

De strategie rond dak- en gevelgroen

Bezwaren en stimuleringsmaatregelen

Margareth E.C.M. Hop en Jelle A. Hiemstra

© 2014 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO. Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business unit Bollen, Bomen en Fruit.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is onderdeel van het strategisch onderzoekprogramma Kennisbasis thema IV "Duurzame ontwikkeling van de groenblauwe ruimte", dat gefinancierd wordt door het Ministerie van Economische zaken en uitgevoerd wordt door Wageningen UR.

PPD Projectnummer: 32 361 165 11

Gefinancierd door het Kennisbasisprogramma van het Ministerie van Economische zaken.
Project KB-14-003-002, Evaluatie van de ecosysteemdiensten van dak- en gevelgroen: wat is de (potentiële) impact op wijk/stadniveau?

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Adres : Lingewal 1, 6668 LA Randwijk
P.O. Box 200, 6670 AE Zetten
Tel. : +31 488 473702
E-mail : infobomen.ppo@wur.nl
Internet : www.wageningenUR.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	BEZWAREN TEGEN DAK- EN GEVELGRDEN	7
2.1	Kosten	7
2.2	Voordeel voor wie en wanneer?	7
2.3	Technische moeilijkheden	8
2.4	Esthetische bezwaren	8
2.5	Onbekendheid met aanleg en onderhoud bij eigenaars	9
2.6	Ecosysteemdiensten onbekend	9
2.7	Onbekendheid met de risico's	10
2.8	Potentiele baten groendaken geen prioriteit	10
2.9	Ontbrekende kwaliteitscriteria	10
2.10	Concurrentie andere groene maatregelen	10
2.11	Concurrentie andere toepassingen daken en gevels	11
3	STIMULEREN VAN DE AANLEG VAN DAK- EN GEVELGRDEN	13
3.1	Economische instrumenten	13
3.1.1	Subsidie voor aanleg	13
3.1.2	Korting op belastingen, heffingen, aanvraagtarieven	13
3.1.3	Voordelen voor bouwers	13
3.1.4	Aangepaste vergunningverlening	13
3.2	Wet- en regelgeving	14
3.2.1	Meetsystemen voor milieuvriendelijkheid	14
3.2.2	Verplichtstelling van milieumaatregelen waar groene daken/gevels onder kunnen vallen	14
3.2.3	Verplichtstelling groene daken door lokale overheden	14
3.2.4	Vaststellen van richtlijnen voor aanleg en onderhoud	14
3.3	Communicatie	15
3.3.1	Reclame en voorlichting	15
3.4	Afweging bezwaren en stimulerende maatregelen	16
3.5	Stappenplan	17
4	GROENDAKSUBSIDIES	19
4.1	Algemeen	19
4.2	Voorbeelden Nederlandse gemeenten	19
4.3	Internationaal	22
5	PRAKTISCHE TIPS VOOR GEMEENTES	23
6	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	27
7	LITERATUUR	29

1 Inleiding

In de afgelopen jaren is aangetoond, dat dak- en gevelgroen een waardevolle aanvulling kan zijn op het groen in steden. Dak- en gevelgroen dragen bijvoorbeeld bij aan het verlagen van overstromingsrisico's, doordat ze regenwater opslaan (dak) en verdampen (dak en gevel). Het nemen van voorzorgsmaatregelen tegen overstromingen is goedkoper dan de schade achteraf herstellen (Runhaar et al., 2012). Het grote voordeel van dak- en gevelgroen zit hem echter niet in een enkele ecosysteemdienst, maar in het feit dat er vele diensten tegelijkertijd worden geleverd. Een overzicht van de (potentiële) ecosysteemdiensten van dak- en gevelgroen is gegeven in het rapport "Ecosysteemdiensten van groene daken en gevels" (Hop en Hiemstra, 2013). Hierin wordt ook ingegaan op de verschillen tussen de typen groene daken en groene gevels.

Zeer veel typen daken en gevels zijn technisch geschikt voor het aanleggen van beplanting (zie Hop en Hiemstra 2013). Voor een extensief groendak met Sedum of mos hebben vrijwel alle daken voldoende draagkracht. Voor een semi-intensief (bijv. gras-kruidendak) of intensief groendak (daktuin, parkeerdak) moet het dak wel een hogere draagkracht hebben. Hoewel de moderne vormen van groene daken en gevels respectievelijk al zeker 25 en 10 jaar bekend zijn, worden ze nog niet algemeen toegepast. Alleen op plaatsen in de wereld waar een wettelijke verplichting tot het aanleggen van groene daken geldt, gaat de groei snel. Dit bevestigt wat theoretisch al verwacht werd (Mees et al., 2013). De gebruikelijke termijn voor groot dakonderhoud is 20 jaar, dus alle dakeigenaren zouden al een keer over de vraag of ze een groen dak willen, kunnen hebben nagedacht. Er moeten dus andere redenen zijn waarom daken en gevels niet spontaan en in een vlot tempo worden vergroend. Om hier meer zicht op te krijgen is in een literatuurstudie gezocht naar de bezwaren die mensen aanvoeren tegen het aanleggen van dak- en gevelgroen.

In dicht bevolkte stadsdelen is een groot deel van de daken privaat eigendom, en hebben stadsbesturen de vergroening van de daken niet in eigen hand (Mees et al., 2013). Groene daken leveren echter diensten die juist voor de stad als geheel gewenst zijn. Voor de particuliere eigenaar wegen de aanlegkosten niet op tegen de te verwachten private baten. Het stadsbestuur zal er dus voor moeten zorgen dat het voor eigenaren de moeite waard wordt om een groen dak aan te leggen, wil de stad van de voordelen kunnen profiteren (Hop en Hiemstra, 2013). In de literatuurstudie is daarom ook gekeken naar de oplossingsrichtingen die worden genoemd, om de aanleg van dak- en gevelgroen te stimuleren. Daarnaast is uitgezocht of de oplossingsrichtingen alle bezwaren kunnen wegnemen.

Een groot deel van de potentiële voordelen van dak- en gevelgroen is gerelateerd aan het verzachten van de effecten van de momenteel optredende klimaatverandering zoals zwaardere regenbuien en hogere piektemperaturen in de zomer. Uit rechtvaardigheidsoverwegingen willen stadsbesturen de kosten voor oplossingen hiervoor niet alleen afwentelen op volgende generaties. Ook willen zij dat regels voor iedereen gelijk zijn, en dat mensen geen misbruik maken van subsidies die de hele stad ten goede moeten komen (Mees et al., 2013). In Nederland zijn 12 gemeentes die een subsidieregeling voor groene daken hebben of hadden. Als derde onderdeel van de hier beschreven studie is daarom in vraaggesprekken met een deel van deze gemeentes nagegaan hoe deze regelingen in de praktijk functioneren.

2 Bezwaren tegen dak- en gevelgroen

De uitbreiding van het aantal groene daken en gevels komt maar langzaam op gang. Om eventuele blokkades weg te kunnen nemen is het van belang om zicht te hebben op de redenen waarom mensen niet kiezen voor dak- en gevelgroen. In de literatuur worden veel verschillende redenen genoemd, deze zijn in dit hoofdstuk samengevat.

2.1 Kosten

De kosten die gemaakt moeten worden en de onzekerheid rond het terugverdienen ervan zijn een hoofdrede voor particulieren om te twijfelen over de aanleg van een groen dak (Mees et al., 2013). Terugverdienen gebeurt bijvoorbeeld met de besparing op verwarmings- en koelingskosten door het isolerend vermogen van dak of gevel, en doordat een groen dak twee keer zo lang mee gaat als een conventioneel dak. De aanleg- en onderhoudskosten van groene daken en gevels worden relatief hoog gevonden, en de terugverdientijd is lang en onzeker (Calkins, 2005). Naast de aanlegkosten is er nog een tweede kostenpost: het onderhoud. Over de totale levensduur zijn de onderhoudskosten hoger dan de aanlegkosten (Nelms et al., 2007).

Een groen dak aanleggen is daarmee duurder dan de aanleg van een conventioneel (bitumen) dak. Bij groene daken en gevels moet bovendien eerst geïnvesteerd worden, voor dit terugverdiend kan worden met de baten. Vanwege de crisis wordt er op dit moment minder gebouwd en gerenoveerd dan in het afgelopen decennium, en scherp op de aanlegkosten gelet.

Een groen dak kan de levensduur van het dak weliswaar vergroten van circa 20 naar circa 40 jaar, maar de gemiddelde tijd dat mensen in hetzelfde huis wonen is in Nederland slechts 8 jaar. Dus veel eigenaren zullen niet zelf van hun investering profiteren, tenzij het in de prijs van het huis verrekend kan worden.

2.2 Voordeel voor wie en wanneer?

Een van de bezwaren bij het aanleggen van groendaken is, dat dit voordelen oplevert die niet, of niet alleen ten goede komen aan de eigenaar van een gebouw (Nelms et al., 2007). De eigenaar profiteert van de langere levensduur van een groen dak en van het isolerend vermogen. Naast de private voordelen, zijn er ook publieke voordelen, voor de omwonenden en de hele stad. Daarbij kan men denken aan verbetering van de waterhuishouding, buitentemperatuur, luchtzuivering en biodiversiteit. Vanuit een stadsbestuur bekeken is subsidiering van aanleg op veel locaties wel rendabel, omdat er veel baten voor terugkomen (Hop en Hiemstra, 2013). Maar ook wanneer de gemeenschap financieel bijdraagt aan de aanleg van een groen dak, blijft voor de eigenaar de terugverdientijd lang.

Door alleen te kijken naar de private voordelen, die direct ten goede komen aan de eigenaar van een dak, is de aanleg niet rendabel. Klooster beoordeelde de kosten en baten vanuit een Nederlands perspectief (Klooster et al., 2008). Daaruit bleek dat aan de batenkant vooral de besparingen op water infrastructuur een grote bijdrage leveren. Mullen berekende de situatie voor Atlanta in de USA (Mullen et al., 2013). Daar waren in veel gevallen de private baten hoog genoeg, zodat een subsidie eigenlijk niet noodzakelijk was. Maar dat kwam vooral doordat hij met zeer grote energiebesparingen rekende, vooral veroorzaakt door lagere kosten voor airconditioning. In Nederland is dat vanwege het koelere klimaat in de zomer niet van toepassing.

De verdeling van kosten en baten is niet voor alle groendaken hetzelfde. Zo is er verschil tussen betreedbare en niet-betreedbare groene daken. Van een betreedbare buitenruimte profiteren de eigenaren/gebruikers direct, bij een niet-betreedbaar groen dak zijn het vooral de burens in hogere gebouwen die profiteren van het verbeterde uitzicht (Tian en Jim, 2011).

Behalve het verschil in voordeel tussen eigenaren en omwonenden, is er ook verschil tussen woningcorporaties (eigenaar) en hun huurders (bewoners). Als de woningcorporatie een groen dak aanlegt, kan ze niet altijd meer huur vragen, terwijl de voordelen van de betere dakisolatie en lagere stookkosten naar de huurders gaan (Mees et al., 2013). Bij groene daken op flatgebouwen profiteren de bewoners van de hoogste verdieping het meest van het aanleggen van een groen dak, terwijl de kosten soms wel over alle bewoners worden verdeeld (Berardi et al., 2014).

Ten slotte kunnen de kosten ook een relatief lange tijd voor de baten uitgaan. Toepassing van groene daken en andere voorzieningen als wadi's, regentuinen en waterpleinen zorgen ervoor dat de hemelwaterafvoer van de stad een minder hoge piekcapaciteit nodig heeft. Pas als deze oplossingen in voldoende mate gerealiseerd zijn, kan bij de eerstvolgende renovatie de afvoercapaciteit omlaag. Dat kan dus nog jaren duren.

2.3 Technische moeilijkheden

Om een groen dak te kunnen aanleggen, moet de draagkracht van het dak voldoende groot zijn. Een niet-betreedbaar extensief groen dak kan op zeer veel platte daken worden aangelegd, maar voor andere typen groendaken moet meestal de dakconstructie worden aangepast (Berardi et al., 2014). Groene daken kunnen het best worden aangelegd op platte daken. Ook op daken met een helling tot 45% kan een groen dak worden aangelegd, maar de ecosysteemvoordelen, zoals waterretentie, zijn niet allemaal gelijk aan die van een plat groen dak (Hop, 2010). Op gebouwen van meer dan 20 verdiepingen is de wind erg sterk. Er zijn onvoldoende technieken ontwikkeld om daar een groen dak aan te leggen (Tian en Jim, 2011). Ook goed functionerende systemen voor droge klimaten zijn moeilijk te vinden (Calkins, 2005). Om deze en andere redenen kunnen niet alle daken van een stad worden vergroend, en ook niet alle platte daken.

Bij groene gevels heeft elk type groen zijn eigen randvoorwaarden. Zelf-klimmende klimplanten stellen eisen aan het oppervlak van een gevel. Gevels die zijn bedekt met losse platen, waar de klimplanten achter zouden kunnen groeien zijn ongeschikt voor zelfklimmers. Te gladde wanden van glas of metaal zijn ongeschikt voor stevige hechting, en donker gekleurde wanden worden te heet in de zon. Bij zelfklimmers als klimop maken eigenaren zich soms zorgen over aantasting van de voegen, maar dit speelt bij muren die met modern portlandcement zijn gemetseld geen rol meer. De wortels kunnen in een onbeschadigde muur niet binnendringen. Begroeiing van spleten tussen geveldelen en groei achter dakgoten moet wel door middel van snoei worden voorkomen. Voor begroeiing met behulp van klimsteun of plantenbakken moet de gevel stevig genoeg zijn voor bevestiging van steunen of bakken. Bij gevelpanelen speelt de draagkracht een rol, maar ook ontbreken er voor sommige omstandigheden nog geschikte systemen; bijvoorbeeld systemen voor situaties waarin geen water gegeven kan worden en weinig onderhoud mogelijk is. Bij panelen met een watergeefstelsel is correct functioneren in klimaten met lange vorstperiodes nog niet opgelost.

2.4 Esthetische bezwaren

Enkele onderzoekers hebben onderzoek gedaan naar de waardering van mensen voor groene daken en gevels (bijvoorbeeld (White en Gatersleben, 2011), (Jungels et al., 2013), (Lee et al., 2014), (Fernandez-Cañero et al., 2013)). In het algemeen worden groene daken mooi gevonden en als positieve toevoeging aan een gebouw gezien. Dit geldt echter niet in alle gevallen. Het wordt niet gewaardeerd als een groen dak er verwaarloosd of dor uitziet, of voornamelijk uit meerjarige grassen bestaat, waardoor het dak alleen groen is. Een kleurige, verzorgd ogende beplanting met variatie wordt wel gewaardeerd, zoals een Sedumdak of beplanting met gemengde vaste planten. Een aantrekkelijk dak moet dus ofwel een watergeefstelsel hebben voor droge periodes, of moet bestaan uit bloeiende planten die geen extra water nodig hebben, zoals Sedum. Ook onder architectuur aangelegde daktuinen worden als pluspunt gezien. Vooral mensen die een voorkeur hebben voor natuurlijke beplantingen zien liever een hogere beplanting met gras en bloemen dan een Sedumdak.

Een ander aspect is of men de beplanting vindt passen bij het gebouw en bij de omgeving. Een groene gevel met klimplanten als klimop of wingerd vindt men een aanwinst voor statige oude gebouwen, omdat het past bij die stijl. Een ruig grasdak vindt men minder mooi op gebouwen, en ook vindt men dat de kleur van de beplanting moet passen bij het gebouw. Fernandez Canero vond dat de intensieve daktypen die hij testte hoger gewaardeerd werden dan de extensieve (Fernandez-Cañero et al., 2013). Maar hij vond ook dat er vooral grote persoonlijke verschillen in voorkeur zijn.

Alle onderzoeken vroegen naar het oordeel wanneer de beplantingen van een afstandje bekeken werden. Het is mogelijk dat bezoekers van betreedbare daktuinen andere criteria hebben.

2.5 Onbekendheid met aanleg en onderhoud bij eigenaars

In de studie van White bleek dat particuliere huizenbezitters niet altijd bekend zijn met het bestaan van aanleg- en onderhoudsbedrijven voor dak- en gevelgroen (White en Gatersleben, 2011). Ze zien het niet altijd voor zich hoe dit in de praktijk in zijn werk gaat. Het aanleggen van een groen dak is ook niet iets dat gemakkelijk en goedkoop weer ongedaan te maken is, mocht het niet bevallen.

De geïnterviewden in de studie van White gaven aan op te zien tegen het zelf onderhouden van dak- en gevelgroen op een particulier huis, vanwege het werken op hoogte en de tijd die het vergt (White en Gatersleben, 2011). Zij zijn soms niet op de hoogte van het bestaan van gespecialiseerde onderhoudsbedrijven hiervoor.

Köhler noemt dat eigenaren van gevelgroen opzien tegen het onderhoud van de planten, zoals snoeien en blad vegen in de herfst (Köhler, 2008). Ook verwachten zij meer en moeilijker uit te voeren onderhoud aan bijvoorbeeld gevels en dakgoten. Wanneer gekozen is voor een klimplant waarvan de groeischeuten naar het donker toe groeien (zoals klimop), zal het inderdaad nodig zijn om de scheuten weg te snoeien uit spleten en achter de dakgoot. Niet alle klimplanten groeien echter op deze manier.

Basel is de enige stad die een specifiek daksubstraat voorschrijft, met als achterliggende gedachte dat de gewenste ecosysteemdiensten het best gewaarborgd zijn en het onderhoud het laagst zal zijn, als de installateurs niet kunnen bezuinigen op de substraatkwaliteit.

Als groene daken worden ingezet voor een specifiek doel, zoals waterretentie, dan zal er ook toezicht moeten zijn op de daken, zodat hun opslagkwaliteit gegarandeerd is. Dit levert dus extra werk op, en mogelijk discussie over welke instantie deze inspectie moet uitvoeren (Montalto et al., 2013). Het risico van het ongewenst verwijderen van een groendak is niet erg hoog, aangezien dit duurder is dan het onderhouden ervan (pers. mededeling D. Goedbloed, Rotterdam). Verwaarlozing is echter wel een reëel risico.

2.6 Ecosysteemdiensten onbekend

De nuttige effecten van dak- en gevelgroen zijn onvoldoende bekend bij stadbewoners (Tian en Jim, 2011). Ook White meldt dat de extra lange levensduur van een groen dak in vergelijking met een conventioneel dak niet bij iedereen bekend is (White en Gatersleben, 2011). Onbekendheid met de baten is een hoofdreden voor eigenaren om te twijfelen aan de aanleg van een groen dak (Mees et al., 2013). Ook is het onzeker of de klimaatverandering zo zal verlopen als nu voorspeld wordt, waardoor niet iedereen overtuigd is van de noodzaak om bijvoorbeeld extra waterberging te creëren (Mees et al., 2013).

Maar ook bij aanlegbedrijven, opdrachtgevers en plaatselijke autoriteiten kan gebrek aan informatie weerstand oproepen. Men ziet bijvoorbeeld op tegen de tijd die het kost om relevante informatie te verzamelen en bij opdrachtgevers onder de aandacht te brengen. Er zijn in veel steden nog te weinig voorbeelden van groene daken en gevels (Calkins, 2005).

2.7 Onbekendheid met de risico's

Oprachtinggevers en hun verzekeringsmaatschappijen zijn soms huiverig voor waterretentie op daken, vanwege de kans op lekkage (Calkins, 2005). Niet iedereen is op de hoogte dat er systemen bestaan waarmee lekken onder een groen dak kunnen worden opgespoord, zonder dat de beplanting eraf hoeft. Het idee heerst ook dat muren door planten die erop groeien vochtiger zijn, terwijl metingen uitwijzen dat de muur juist droger blijft, omdat de beplanting regenwater wegvangt (Köhler, 2008). Ook is men beducht voor interacties met andere systemen in het gebouw (Nelms et al., 2007). Een voorbeeld hiervan zijn las- of slijpwerkzaamheden op een dak, waarbij opgepast moet worden voor vonken die in droge dakbeplanting terecht komen. Dit geldt echter niet voor alle daktypen. Een Sedumbepanting op een substraat van lava heeft juist een zeer laag brandrisico. In de praktijk blijken nieuwe groene technologieën voor gebouwen vaak minder efficiënt te werken en meer problemen op te leveren dan de schattingen die daar vooraf voor gemaakt waren (Nelms et al., 2007). Fernandez-Cañero interviewde mensen die als mogelijk negatieve consequenties van groene daken dachten aan een toename van insecten en knaagdieren bij huis, aan een toename van hoakoorts en aan vochtproblemen (Fernandez-Cañero et al., 2013). Ook maakte men zich zorgen over het waterverbruik van een groendak. Dit geldt echter alleen voor een dak met watergeefstelsel.

Bij groene gevels is men vooral beducht voor schade aan de muur door zelfhechtende klimplanten, schade aan bijvoorbeeld sponningen en dakgoten en een toename van insecten in huis (White en Gatersleben, 2011), (Köhler, 2008). Uit interviews van Köhler bleek echter dat het percentage mensen dat daadwerkelijk insectenproblemen heeft door een groene wand lager ligt dan het percentage mensen dat problemen voorziet, voordat er een groene wand is aangelegd. In nieuwbouwwijken zonder groen kan bijvoorbeeld een spinnenplaag uit de hand lopen, waarbij de diertjes ook binnenshuis voedsel gaan zoeken. Zodra er beplanting groeit die voedsel en bescherming biedt, leven insecten en spinnen liever buiten, en hun natuurlijke vijanden, zoals vogels, houden hun aantallen in evenwicht.

2.8 Potentiele baten groendaken geen prioriteit

Bij het maken van keuzes rond de toepassing van groene daken zijn meerdere partijen betrokken, zoals de eigenaar, architecten, projectontwikkelaars en de lokale overheid, die allemaal sterk verschillende criteria hebben (Nelms et al., 2007). Rekening houden met ecologie, milieu en duurzaamheid behoort niet tot de waarden van iedereen. Het komt dan laag op de prioriteitenlijst te staan (Calkins, 2005). De eigenaar kan zoals hiervoor al is beschreven op verschillende gronden geen interesse hebben in dak- of gevelgroen. Lokale overheden hebben soms geen aandacht voor een probleem als het hitte-eilandeffect (UHI), omdat het niet steeds urgent is en andere problemen een hogere prioriteit krijgen (Runhaar et al., 2012). Ze voelen zich niet altijd (mede) verantwoordelijk voor het oplossen van bepaalde problemen in de leefomgeving, omdat ook andere instanties hierover gaan. Niet iedereen wordt overtuigd door het wetenschappelijke bewijs voor klimaatverandering. De vertaalslag van wetenschappelijk bewijs naar lokale maatregelen is vaak moeilijk te maken. Er is vaak geen gevoel van urgentie bij problemen die maar af en toe of in de toekomst gaan optreden, zoals een hoger overstromingsrisico bij zware buien. Als de bewoners onbekend zijn met groene daken en gevels, vragen ze ook niet om subsidies en zijn er politiek geen punten mee te scoren. Bovendien hebben baten van groene daken, zoals de waterretentie, vaak pas effect als er veel groene daken in een stad aanwezig zijn. Er moeten dus niet één, maar vele eigenaren overtuigd worden (Montalto et al., 2013).

2.9 Ontbrekende kwaliteitscriteria

Door kwaliteitseisen en normen in te voeren voor aanleg- en onderhoudsbedrijven, wordt de toepassing van groene daken gestimuleerd (Nelms et al., 2007). De kans op fouten of schade neemt hierdoor namelijk af. Een voorbeeld hiervan zijn de technische FLL richtlijnen voor groene daken uit Duitsland. In Nederland zijn deze richtlijnen geadopteerd door SBR, en bestaat er ook een Groenkeur-certificaat voor dak- en gevelgroen bedrijven. Deze factor hoeft dus in Nederland geen struikelblok meer te zijn.

2.10 Concurrentie andere groene maatregelen

Voor een aantal diensten, zoals regenwaterretentie, bestaan alternatieve maatregelen. Als die in regelgeving en subsidieregelingen zijn ingebed en groene daken en gevels (nog) niet is het vaak lastig om daarvan af te wijken (Calkins, 2005).

Het BREEAM-NL waarderingssysteem is een voorbeeld van een methode om gebouwen te waarderen op duurzaamheid. Allerlei aspecten van het gebouw, het onderhoud en het beheer ervan scoren punten naarmate ze duurzamer worden uitgevoerd. Ook de aanwezigheid van een groen dak of groene gevel levert punten op. Er zijn echter meerdere maatregelen in BREEAM die evenveel punten opleveren als de aanleg van een groen dak of groene gevel, maar goedkoper zijn. Groene daken leveren een belangrijke bijdrage aan duurzaamheid door de opvang en verwerking van

regenwater. Maar het aspect "water" krijgt van alle gemeten aspecten in BREEAM de laagste wegingsfactor. Het is onvoldoende bekend wat de verschillen in ecosysteemdiensten zijn tussen dak- en gevelgroen en groen op maaiveldniveau (Tian en Jim, 2011). Ander stadsgroen is over het algemeen goedkoper in aanleg en onderhoud dan dak- en gevelgroen. Op dit moment wordt dak- en gevelgroen vooral ingezet op plaatsen waar geen ruimte is voor groen op maaiveldniveau, maar wel een vraag om meer groen.

2.11 Concurrentie andere toepassingen daken en gevels

Buitenruimte die afgesneden is van de ondergrond, maar wel goed betreedbaar, kan ook voor andere doeleinden dan groen worden benut. In Hongkong worden deze ruimtes vaak benut voor recreatie of commerciële activiteiten (Tian en Jim, 2011). Een ander populair gebruik van daken is om er zonnepanelen op aan te leggen. Technisch zijn zonnepanelen en groene daken geen concurrenten van elkaar, omdat zij elkaar juist in hun werking versterken (Hop en Hiemstra, 2013). Ze moeten echter wel met elkaar concurreren om het budget van de eigenaar. Ook voor gevels zijn andere toepassingen denkbaar, zoals reclame en verhoogde toetreding van daglicht.

3 Stimuleren van de aanleg van dak- en gevelgroen

Internationaal wordt op verschillende manieren geprobeerd om de aanleg van dak- en gevelgroen te stimuleren. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de verschillende in de literatuur genoemde werkwijzen. Er is nog geen onderzoek bekend waarin de effectiviteit van deze verschillende maatregelen wordt vergeleken. Veel ervan zijn nog niet in Nederland uitgetoetst.

3.1 Economische instrumenten

3.1.1 Subsidie voor aanleg

Met het geven van een subsidie voor de aanleg van groene daken komt een stadsbestuur tegemoet aan het bezwaar van dakeigenaren, dat zij de kosten dragen, maar de baten voor een groot deel aan de gemeenschap ten goede komen. Groene daken kunnen zowel bij renovaties als op nieuwbouw worden toegepast. En al is bij renovatie meestal alleen een extensief groendak aan te leggen, in beide gevallen valt de kosten-baten verhouding voor de stad meestal positief uit (Berardi et al., 2014). Met een subsidie is de aanleg van een groendak sneller terug te verdienen voor de eigenaar, al blijft de terugverdientijd relatief lang.

Internationaal is het verstrekken van subsidies een van de meest gebruikte methoden om de aanleg van groene daken te stimuleren. Deze aanpak wordt bijvoorbeeld gevolgd in steden in de USA (o.a. Washington, Portland, Chicago), Canada (Toronto), Denemarken, Duitsland en Zwitserland (Shiah, 2011). In Nederland hebben zeker 11 gemeenten (zie hoofdstuk 5) een subsidieregeling of hebben er een gehad.

3.1.2 Korting op belastingen, heffingen, aanvraagtarieven

Kortingen hebben een zelfde functie als subsidies, maar worden administratief anders verwerkt. Hierbij zijn lokaal vele aangepaste varianten ontwikkeld zoals:

- Chicago geeft credits voor het aanleggen van extra waterberging voor stortbuien.
- Keulen geeft korting op de afvalwaterheffing als waterberging wordt gerealiseerd.
- Portland, Oregon USA geeft 35% korting op de stormwaterafvoerheffing (Shiah, 2011).
- Verschillende steden in de USA geven kortingen op de bijdrage voor stormwaterafvoer of voor rioolrechten (Berardi et al., 2014).
- Basel geeft 50% korting op het tarief voor stormwaterafvoer, en ook Stuttgart geeft korting (Mees et al., 2013).
- Leningen met lage rente voor groendaken. In Nederland is in Nijmegen bijvoorbeeld een duurzaamheidslening mogelijk.
- Korting bij de aankoop van gemeentegrond, wanneer een gebouw wordt neergezet dat aan extra eisen van de gemeente, zoals bezit van een groen dak, voldoet.

In Nederland vallen groene daken onder de belastingreductie voor groene investeringen (VAMIL/MIA). Dit is een landelijke regeling, geen gemeentelijke.

3.1.3 Voordelen voor bouwers

Als een aantal ecosysteemdiensten van groene daken en gevels wordt meegenomen in beoordelingen van bouwplannen, kan dit maken dat de plannen beter voldoen aan de eisen van gemeente of provincie. Voorbeelden hiervan zijn de inpassing van een gebouw in een groene omgeving, of het geluidsniveau binnen in het gebouw. In beoordelingssystemen in Nederland spelen groene daken en gevels nog nauwelijks een rol. In GPR-DuBo en BREEAM komen groene daken wel voor, maar wordt slechts met een beperkt deel van de potentiële ecosysteemvoordelen rekening gehouden.

Internationaal gebruikt men ook andere methoden. In bouwprojecten in Chicago worden hogere gebouwdichtheden toegestaan als deze groene daken krijgen (Shiah, 2011). Dit geldt ook in Stuttgart (Mees et al., 2013). Soms worden ook meer verdiepingen toegestaan als het gebouw een groen dak krijgt (Berardi et al., 2014).

3.1.4 Aangepaste vergunningverlening

In stadsplanning en procedures voor het verkrijgen van bouwvergunningen zouden niet alleen de negatieve effecten van gebouwen bekeken moeten worden, maar ook de positieve effecten van groene daken en gevels moeten worden meegewogen (Bohemen et al., 2008). Hierdoor kan de beslissing vaker positief uitvallen. Ook kunnen vergunningverleners de aanvraag stimuleren door snelle en eenvoudige procedures te ontwikkelen. Bijvoorbeeld in Washington en Chicago worden aanvragen met een groen dak sneller afgehandeld dan zonder. In Londen moeten aanvragers van een bouwvergunning beargumenteren waarom ze geen groen dak installeren (Mees et al., 2013).

Ook in Nederland zijn er verschillende initiatieven op dit gebied. In Tiel wordt door de gemeente een adviseur langs bedrijven gestuurd, die mogelijk interesse hebben in de aanleg van groene daken met subsidie, en ook Nijmegen benaderde bedrijven actief. Rotterdam en Nijmegen hebben een helpdesk voor mensen die hulp nodig hebben bij een aanvraag. Amersfoort handelt aanvragen voor een bouwvergunning van duurzame gebouwen binnen drie weken af, en stelt het pakket om de energieprestatienorm van gebouwen te berekenen gratis ter beschikking.

Voor particulieren kunnen ingewikkelde procedures voor subsidieaanvraag een reden zijn om ervan af te zien. Verschillende aanlegbedrijven voor dakgroen bieden dan ook hulp bij het aanvragen van vergunningen en subsidies.

3.2 Wet- en regelgeving

3.2.1 Meetsystemen voor milieuvriendelijkheid

De aanleg van groene daken en gevels kan ook worden gestimuleerd door het invoeren van een meetsysteem voor milieuvriendelijke maatregelen en duurzame technologie in gebouwen, waarmee subsidies of andere voordelen zijn te verkrijgen. In de USA en Canada heeft men het LEED systeem, Japan heeft CASBEE, Australië heeft NABERS en het Verenigd Koninkrijk heeft BREEAM. Meestal worden hierbij zowel criteria voor de bouw als gedurende de levensduur van het gebouw toegepast (Nelms 2007). Sinds 2008 wordt ook in Nederland het BREEAM systeem toegepast. Groene daken en gevels leveren hierin pluspunten op. Ook als ze bijvoorbeeld aantoonbaar een hogere isolatiefactor opleveren, telt dat mee.

3.2.2 Verplichtstelling van milieumaatregelen waar groene daken/gevels onder kunnen vallen

Een andere mogelijkheid is de verplichtstelling van milieumaatregelen waar ook groene daken en gevels aan kunnen bijdragen. Voorbeelden daarvan:

- Verplichtstelling van een minimaal reflectieniveau van daken, als onderdeel van een systeem voor energiebesparing (in Chicago). Groene daken kaatsen meer zoninstraling terug dan conventionele daken (Shiah, 2011). Witte daken doen dit nog sterker, maar leveren niet de andere ecosysteemdiensten die een groen dak wel levert.
- Verplichtstelling minimum aandeel groene ruimte in private bouwprojecten (Hongkong) (Tian en Jim, 2011).

In verschillende steden, waaronder Basel en Londen, hebben ecologen een belangrijke rol gespeeld bij het vaststellen van het groendakenbeleid. Het behouden en stimuleren van biodiversiteit is in de meeste steden een geaccepteerd beleidsdoel, dat mede met dak- en gevelgroen gehaald kan worden (Mees et al., 2013).

3.2.3 Verplichtstelling groene daken door lokale overheden

Een andere mogelijkheid om de aanleg van groene daken en gevels te stimuleren is het opnemen ervan in bijvoorbeeld bestemmingsplannen, als voorwaarde voor vergunningverlening, of als voorwaarde om gemeentesubsidie voor een gebouw te krijgen. Ook zijn er gemeenten die een minimum voor het percentage groene daken in de stad hebben vastgesteld. Enkele voorbeelden van deze aanpak:

- De stad Linz in Oostenrijk stelt groene daken verplicht voor gebouwen groter dan 100 m². Er wordt een subsidie tot 30% van de constructiekosten gegeven (Shiah, 2011).
- In Tokyo is aanleg van 20% groene daken verplicht bij gebouwen met een oppervlak van meer dan 1000 m² (Shiah, 2011).
- In een deel van Toronto, Canada is voor gebouwen groter dan 2000 m² 20-60% groendak verplicht (Shiah, 2011).
- In Kopenhagen moeten alle nieuwe daken met een hellingshoek van minder dan 30° vergroend worden, tenzij er een goede reden is om het niet te doen (Berardi et al., 2014).
- Vancouver: alle gebouwen boven de 5000 m² moeten een groendak hebben. De bouwer krijgt de aanvraagkosten voor de bouwvergunning kwijtgescholden.
- De stad Portland in Oregon stelt voor hun eigen gebouwen een percentage van 70% groene daken verplicht (Shiah, 2011).
- In Tokyo moeten openbare gebouwen met een groter oppervlak dan 250 m² voor minimaal 20% van groendaken worden voorzien (Shiah, 2011).

3.2.4 Vaststellen van richtlijnen voor aanleg en onderhoud

Het vaststellen van richtlijnen gebeurt in de praktijk meestal door de brancheorganisaties van dak- en gevelbegroeners. In Nederland is Groenkeur een belangrijk speler op dit gebied, die een kwaliteitskeurmerk heeft voor dak- en gevelgroenbedrijven. In Duitsland heeft de FLL richtlijnen voor de aanleg van dak- en gevelgroen vastgesteld, die door Nederland en vele andere landen zijn overgenomen. Ook in de USA, Canada, UK en Singapore is vergelijkbare regelgeving voorhanden (Shiah, 2011).

Gewoonlijk spelen gemeenten geen rol in het opstellen van de kwaliteitscriteria, maar dit verandert (bijvoorbeeld in Basel en Stuttgart) zodra de criteria deel gaan uitmaken van gemeentelijke wet- en regelgeving (Mees et al., 2013). In Basel zorgen strenge eisen bij de aanleg voor een lagere onderhoudsbehoefte (Mees et al., 2013). Rotterdam werkt samen met de industrie om kwaliteitsstandaarden te ontwikkelen, zoals een NEN norm voor waterretentie (Mees et al., 2013).

Correcte aanleg en onderhoud zijn ook belangrijk voor de esthetische waarde van een groen dak of groene gevel. Een aantal van de in hoofdstuk 2 genoemde bezwaren kan door een goede wijze van aanleg en onderhoud worden ondervangen. Een goed aangelegd en onderhouden groen dak lekt niet en geeft binnenshuis geen vochtproblemen, omdat onder het groene dak een isolatielaag ligt. Toename van hooikoorts kan worden tegengegaan door geen windbestoven planten te gebruiken. Er hoeft geen water voor irrigatie te worden ingezet, als droogtetolerante planten worden gebruikt. Köhler vond dat een hoger percentage van de mensen zonder muurbegroeiing bang was voor een toename van het aantal

insecten in huis, dan het percentage bezitters van een groene wand dat er werkelijk last van had (Köhler, 2008).

3.3 Communicatie

3.3.1 Reclame en voorlichting

Onbekendheid met de voordelen en de mogelijkheden (zie hoofdstuk 2) zijn vaak een rem op de aanleg van groene daken en gevels. Daarom wordt er door overheden op allerlei manieren geprobeerd hier iets aan te doen. Informatieverspreiding is daarbij een belangrijk punt. In Portland (Oregon) wordt informatie verspreid over hoe groene daken werken en worden aangelegd, en over de effecten die ervan te verwachten zijn (Shiah, 2011). Vrijwel alle Nederlandse gemeenten met een subsidieregeling voor groene daken hebben een brochure, folder of informatie op hun website. Wat daarbij opvalt is, dat elke gemeente eigen informatiemateriaal heeft laten maken, hoewel de inhoud voor een zeer groot deel overeenkomt.

Andere gemeenten proberen mensen actief over te halen om groene daken aan te leggen. In Tiel gaat een deskundige voorlichter bij bedrijven en organisaties langs, om te overleggen of het mogelijk is om (met subsidie) daken te vergroenen. In Rotterdam legde de gemeente een voorbeeld dak aan op het Groothandelsgebouw, waar maandelijks voorlichtingsbijeenkomsten worden georganiseerd. Veel andere gemeenten hebben ook daken die te bezichtigen zijn. En de stad Basel organiseert een "Mooiste groendak" competitie (Mees et al., 2013).

Reclame en voorlichting is niet alleen voor de gemeente belangrijk, maar ook voor de aanleg- en onderhoudsbedrijven van dakgroen. Zij zijn hier dan ook behoorlijk actief in, onder meer op Internet.

Wat nog niet op Internet beschikbaar is, is een eenvoudig rekenmodel, waarmee iedereen de kosten en baten kan uitrekenen van de aanleg van een groen dak. Hiervoor zijn nog onvoldoende cijfers beschikbaar, en bovendien verschillen de baten erg sterk per locatie (Berardi et al., 2014).

Goede informatievoorziening kan onnodige bezwaren tegen groene daken en gevels wegnemen. Dit is niet alleen van belang voor de eigenaren van de daken en gevels, maar bijvoorbeeld ook voor verzekeringsmaatschappijen, die een realistische inschatting van de risico's moeten maken. Maar ook andere factoren spelen een belangrijke rol, zoals de aantrekkingskracht van aantrekkelijke architectuur met groene elementen. Veel bedrijven kiezen voor een groen dak of groene gevel vanwege het moderne en milieuvriendelijke imago dat het oplevert.

3.4 Afweging bezwaren en stimulerende maatregelen

In tabel 1 is getracht de belangrijkste bezwaren en stimulerende maatregelen zoals beschreven in de paragrafen 3.2 en 3.3 tegen elkaar af te wegen. Uit de tabel blijkt dat geen van de genoemde maatregelen alle in de praktijk voorkomende bezwaren kan ondervangen. Om effectief te zijn zal een stimuleringsbeleid voor groene daken dus uit een combinatie van maatregelen moeten bestaan.

Tabel 1.: Effectiviteit maatregelen tegen bezwaren

Maatregelen	Subsidie op aanleg	Kortingen op belastingen etc.	Voordelen voor bouwers	Aangepaste vergunningverlening	Meetsystemen milieuvriendelijkheid	Verplichte milieumaatregelen	Lokale verplichting groendaken	Voorlichting	Technische richtlijnen
Bezwaren									
Kosten	+	+	(+)	(+)		+	+		
Eigen voordeel vs omgeving?	+	+	(+)	(+)	+	+	+		
Technische moeilijkheden								+	+
Esthetische bezwaren									+
Onbekendheid aanleg & onderhoud				(+)	+	+	+	+	+
Nuttige effecten onbekend					+			+	
Risico's onbekend					+	+	+	+	+
Potentiele baten geen prioriteit	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ontbrekende kwaliteitscriteria					+	+	+		+
Concurrentie groene maatregelen	+	+	+	+	+	+	+	(+)	
Concurrentie dakgebruik	+	+	+	+	+	+	+	(+)	

3.5 Stappenplan

Shiah bestudeerde de manieren waarop verschillende steden het gebruik van groene daken stimuleren (Shiah, 2011). Hieruit leidde hij het volgende stappenplan af voor een optimaal resultaat:

1. Groene daken en hun voordelen bekend maken bij het publiek
2. Lokale voorbeeldprojecten uitvoeren
3. Voor de stad een groene daken beleid ontwikkelen en streefwaarden vaststellen
4. Groene daken technisch verder ontwikkelen
5. Beeldbepalende gemeentelijke gebouwen vergroenen
6. Vanuit de gemeente technische assistentie en trainingsprogramma's voor de bewoners organiseren
7. Subsidies en bonussen instellen

Dit kan nog worden aangevuld met maatregelen voor latere jaren:

8. Het verplicht stellen van groene daken in wet- en regelgeving (Mees et al., 2013)

Shiah suggereert dat het verplicht stellen van groene daken beter zal aanslaan bij de bewoners, als zij door goede voorbeelden bekend zijn geraakt met het idee. Ook Montalto concludeert uit het modelleren van de snelheid waarmee groene daken worden geïnstalleerd in een wijk, dat de motivatie van de bewoners een sterk bepalende factor is (Montalto et al., 2013). De aanwezigheid van organisaties die groene daken promoten en het aantal groene daken dat al in de onmiddellijke omgeving aanwezig is spelen hierbij een belangrijke rol.

Mees *et al.* noemen een aantal voorbeelden van steden die een dergelijk stappenplan hebben uitgevoerd (Mees et al., 2013). Basel en Stuttgart begonnen 15-20 jaar geleden met voorlichting en economische maatregelen. Zij zijn nu overgestapt op wet- en regelgeving. Dit heeft wel als consequentie dat zij deze nu ook moeten handhaven, en er dus meer controle nodig is.

In drie steden die al circa 5 jaar met subsidies en voorlichting werken (Chicago, Rotterdam, Londen) was in 2010 minder dan 1% van het geschikte dakoppervlak vergroend was. In de steden die al 15-20 jaar bezig zijn en waar dakgroen deels verplicht is (Basel en Stuttgart), is inmiddels 22-25% van het geschikte dakoppervlak groen. Wat meegespeeld kan hebben is dat deze steden al lang een groen beleid voeren, en dat de aanlegprijzen voor groene daken er lager zijn dan elders, doordat de industrie er reden heeft om te innoveren en efficiënt te werken. (Mees et al., 2013)

4 Groendaksubsidies

4.1 Algemeen

In Nederland is er geen landelijke subsidieregeling voor groene daken en gevels, al kan de aanleg ervan wel onder de VAMIL/MIA belastingregeling voor bedrijven vallen. Er is geen wetgeving of advies vanuit de landelijke overheid die gemeenten stimuleert of helpt bij het opzetten van beleid op dit gebied.

In Nederland zijn er meerdere steden met subsidieregelingen, waaronder Amsterdam, Apeldoorn, Delft, Den Haag, Groningen, Leeuwarden, Nieuwegein, Nijmegen, Rotterdam, Tiel en Utrecht. Sommige regelingen gelden ook voor groene gevels.

Daarnaast bestaan subsidies voor een aantal specifieke diensten die groene daken en gevels kunnen leveren zoals:

- Bescherming drinkwatergebieden
- Subsidie koolstofvastlegging
- Subsidie waterberging
- Subsidie afkoppeling van regenwater

4.2 Voorbeelden Nederlandse gemeenten

Om meer te weten te komen over hoe de gemeentelijke subsidieregelingen in Nederland functioneren zijn in 2012 de gemeentemedewerkers verantwoordelijk voor groendaksubsidie van vier Nederlandse gemeenten geïnterviewd: Apeldoorn (A), Rotterdam (R), Nijmegen (Nij) en Nieuwegein (Ni). Hieronder de vragen en ontvangen antwoorden.

1. Wie hebben voor het instellen van de subsidie geijverd?

- A: Gemeenteambtenaren.
R: De gemeente opperde het zelf.
Nij: De gemeente; er was al een afkoppelsubsidie.
Ni: De gemeenteraad, na vragen van bewonersverenigingen.

2. Wat was de hoofdreden om de subsidie in te stellen?

- A: Alle ecosysteemdiensten die groene daken kunnen leveren. Vooral de diensten op het gebied van hemelwaterverwerking.
R: Vooral hemelwaterverwerking.
Nij: Alle ecosysteemdiensten, maar vooral water en hitte-eiland effect. Ook is het esthetisch, goed tegen fijnstof en voor biodiversiteit.
Ni: In de binnenstad is veel intensieve nieuwbouw, maar het hoogheemraadschap eist waterberging.

3. Heeft u het nut voor uw gemeente laten onderzoeken? Hoe kwam u aan informatie?

- A: Zelf wat onderzocht via internet.
R: Idee kwam uit het Waterplan Rotterdam. Het was een idee uit de architectuurbiennale 2005. Een ingenieursbureau deed er een studie naar en de uitvoeringsmaatregel kwam van het waterbureau. Arcadis deed een kosten/baten analyse. Aan de hand van deze documenten besloot de gemeente de subsidie in te stellen.
Nij: Gemeente deed zelf onderzoek naar ecosysteemdiensten.
Ni: Naar aanleiding van vragen in de raad is haalbaarheidsonderzoek gedaan, informatie gezocht, voorbeelden van subsidies, op welke manieren te stimuleren.

- 4. Betaalt de gemeente de subsidie alleen, of doen meer partijen mee?**
 A: Gemeente alleen.
 R: Het waterschap Hollandse Delta betaalt in deel van de stad mee.
 Nij: De gemeente alleen, maar het waterschap betaalde wel mee aan de afkoppelsubsidie.
 Ni: Geen andere financiers.
- 5. Heeft u geprobeerd om voor de subsidie geld te krijgen van provincie, Rijk of EU?**
 A: Waterschap en provincie wilden niet mee betalen.
 R: Waterschap Hollandse Delta heeft aanvullende subsidie.
 Nij: Nee.
 Ni: (vraag niet aan bod gekomen)
- 6. Heeft u bij andere gemeenten gekeken hoe zij de subsidieregeling aanpakken?**
 A: Ja, de regelingen van Rotterdam en Groningen zijn bekeken.
 R: Nee, zelf onderzoek laten doen.
 Nij: Nee, maar het Nijmeegse waterloket bestond al sinds 2004, daar is bij aangesloten.
 Ni: Ja, onder andere de bedragen en de achtergronden voor welke doelgroepen er gekozen wordt zijn bestudeerd.
- 7. Sinds wanneer geeft uw gemeente subsidie?**
 A: Sinds januari 2010.
 R: Sinds juli 2008.
 Nij: Sinds 2009.
 Ni: Sinds maart 2010.
- 8. Hoe lang verwacht u dat de subsidie doorloopt?**
 A: Zolang er geld is (Regeling is in 2013 vervallen).
 R: 30 jaar.
 Nij: Dat ligt aan de politiek; kansen goed bij groen B&W.
 Ni: Tot 2014.
- 9. Welk subsidiebedrag is jaarlijks beschikbaar?**
 A: 100.000 €/jaar.
 R: 7,6 miljoen voor 30 jaar.
 Nij: 100.000 €/jaar.
 Ni: 25.000 € voor 2010-2014.
- 10. Gaat het subsidiegeld elk jaar op, of blijft er over?**
 A: Meestal gaat het bedrag niet op.
 R: Er is geen jaarbudget, maar een doelstelling in m² per jaar. Die wordt op het moment ruim gehaald. Eind 2014 verwacht men dat er 160.000 m² groene daken ligt.
 Nij: In 2011 ging het potje niet leeg. Maar er zijn wel veel informatieaanvragen, het aantal stijgt maar de groei is langzaam.
 Ni: Nee, pas in 2013 zou bijna de helft besteed zijn.
- 11. Hoe snel was de subsidie op / waarom denkt u dat er geld overblijft?**
 A: Omdat er weinig gebouwd wordt.
 R: Doelstelling subsidie wordt de laatste jaren ruim gehaald.
 Ni: Onbekendheid.
 Nij: (vraag niet aan bod gekomen)
- 12. Wordt de subsidieregeling uit een bepaald potje binnen de gemeentebegroting betaald?**
 A: Ja, valt onder waterbeleid.
 R: Komt uit de algemene middelen plus de rioolheffing.
 Nij: Uit het waterpotje.
 Ni: Er was al een potje voor luchtkwaliteit, groendaksubsidie was een mooie invulling ervan.

- 13. Geldt de regeling zowel voor intensieve als extensieve daken? Ook voor groene gevels?**
 A: Wat voor dak het is maakt niet uit, maar de waterberging moet minimaal 20 l/m² zijn. Geen gevels.
 R: De waterberging moet minimaal 15 l/m² zijn, vandaar dat gevels geen subsidie krijgen. In de praktijk worden vooral extensieve daken aangelegd.
 Nij: Alle typen groene daken mogen, maar gevels niet.
 Ni: Alleen extensieve daken, intensieve leg je niet aan vanwege subsidie; ook gevels niet, maar dat zou misschien nog kunnen komen.
- 14. Aan welke voorwaarden moeten de aanvragers voldoen?**
 A: Alleen gebouweigenaren kunnen aanvragen. De waterberging moet minimaal 20 l/m² zijn.
 R: Gebouweigenaren, verenigingen van eigenaren kunnen aanvragen, ook burensamenlijk. Oppervlak moet minimaal 10 m² zijn. Waterberging minimaal 15 l/m².
 Nij: Eerst eigenaren, VvE, later ook bedrijven in de binnenstad. Huurders mogen ook aanvragen mits met toestemming. Subsidie alleen voor bestaande daken, geen nieuwbouw, omdat groene daken daarop goedkoper aan te leggen zijn. Geen eis waterberging of aanwezig riooltype.
 Ni: Subsidie alleen voor eigenaars, bij nieuwbouw kunnen alleen particulieren subsidie krijgen, bij renovatie zowel particulier als bedrijven. Woningbouwcorporaties zijn actief benaderd.
- 15. Heeft u andere gemeentelijke regels waarvan mensen met een groendak profijt hebben?**
 A: Nee.
 Ni: Bij bouwplannen geldt een programma van eisen, o.a. duurzaamheid. De mogelijkheid van groene daken wordt onder de aandacht gebracht.
 R en Nij: (vraag niet aan bod gekomen)
- 16. Hebben ondernemers voordelen van een groendak, als het gaat om de snelheid of soepelheid bij het verkrijgen van vergunningen?**
 A: Nee.
 R: Nee.
 Nij en Ni: (vraag niet aan bod gekomen)
- 17. Heeft u ook andere stimuleringsmaatregelen overwogen, bijv. korting rioolheffing?**
 A: Nee, de stad is al vrij groen, dus behalve voor de waterberging zijn groene daken niet nodig.
 R, Nij en Ni: (vraag niet aan bod gekomen)
- 18. Hoe en hoe vaak brengt u de stimuleringsregeling onder de aandacht van de bewoners?**
 A: Het staat op de website, en heeft een keer in het stadsblad gestaan.
 R: Het formulier kan digitaal worden ingevuld op de website. Er is een helpdesk aanwezig. Er worden regelmatig infomiddagen georganiseerd bij het voorbeeld dak.
 Nij: Veel PR in kranten en wijkbladen, campagne voor bedrijven in het centrum en actieve benadering bedrijven. Eerst twee pilotbedrijven, later nog 11 meer. Er is al een tweede editie van de informatiebrochure, nu ook digitaal.
 Ni: Via website, kranten, informatie bij opening van gebouw met groen dak, postercampagne, infomarkt bij energiebesparingsprojecten, openbaar dak op stadhuis en op sporthal.
- 19. Wat kunnen burgers vinden op uw website over de stimuleringsregeling?**
 R: Meerdere pagina's met uitleg over wat groene daken zijn en doen, informatie over de procedure, handige links.
 Ni: Wat zijn en doen groene daken, subsidieprocedure en voorwaarden, voorbeelden, links.
 Nij en A: (vraag niet aan bod gekomen)
- 20. Heeft de gemeente op hun eigen gebouwen ook groene daken?**
 A: Nee.
 R: Ja, meerdere.
 Nij: Ja, het stadhuis heeft er 3.
 Ni: Ja, op het stadhuis.

21. Zijn er in de gemeente groene daken die te bezoeken zijn? Of een informatiecentrum?

A: Nee.

R: Ja, permanent te bezoeken informatiecentrum met voorbeeld dak.

Nij: Het waterservicepunt geeft informatie en begeleiding voor aanvragers. De groene daken op het stadhuis zijn te bezichtigen op afspraak. Er is een openbaar voorbeeld dak in voorbereiding, ook met hoog-reflecterend dak en zonnepanelen.

Ni: Ja, op het stadhuis en op een sporthal.

22. Houdt u bij hoeveel groene daken er in uw gemeente zijn?

A: Wel de hoeveelheid daken met subsidie, maar de overige niet.

R: Ja, vanuit de waterdoelstelling. Om aan veel vierkante meters te komen zijn de bedrijven belangrijker dan de particulieren.

Nij: Ja, alleen de gesubsidieerde daken. Ook grote instanties als universiteit en ziekenhuis leveren informatie.

Ni: Nee, maar het zijn er nog maar weinig.

23. Merkt u een verschil tussen de eerste aanvragers en die in latere jaren? Zijn ze beter geïnformeerd?

Nij: Ja, het wordt bekender. Men informeert ook naar zonne-energie en windenergie.

Ni: De postercampagne werkt wel voor naamsbekendheid. Ook wijst een leverancier op het bestaan van de regeling.

A en R: (vraag niet aan bod gekomen)

24. Heeft u tips voor andere gemeentes die een subsidie willen instellen?

- Combineer meerdere geldpotjes om subsidie in te stellen.
- Als alleen waterberging het doel is, dan is dat vaak simpeler te bereiken via andere manieren dan groene daken.
- Hou de aanvraagprocedure simpel.
- Hoe zorg je dat de groene daken behouden blijven? Aangezien groendak onderhoud minder kost dan het verwijderen van het groendak is controle daarop eigenlijk niet nodig.
- Het zou goed zijn als de producenten meer nadruk leggen op het waterretentievermogen van hun daktype. Het instellen van een NEN norm daarvoor wordt besproken.
- Goed communiceren over de voordelen en het waarom van groendaken, met voorbeelden en meningen
- Communicatie is zeer belangrijk
- Je moet de tijd meehebben.

4.3 Internationaal

Mees et al vergeleken het groene daken beleid van 5 verschillende steden: Basel, Chicago, Londen, Rotterdam en Stuttgart (Mees et al., 2013). Ook in deze 5 onderzochte steden is het steeds het stadsbestuur dat het initiatief voor een groendakbeleid heeft genomen en de doelen heeft vastgesteld. De methoden om de aanleg te stimuleren variëren ook internationaal. Basel en Stuttgart gebruiken een mengsel van maatregelen, een combinatie van regelgeving, subsidies en voorlichting. Rotterdam en Chicago gebruiken subsidies en voorlichting, en Londen licht vooral voor.

5 Praktische tips voor gemeentes

Voor welke gemeentes is het instellen van een subsidie nuttig?

Dat zijn vooral de gemeentes die problemen op stadsschaal hebben, die door groene daken en gevels mede opgelost kunnen worden. Het meest harde bewijs voor een positief effect van groene daken en gevels is er voor:

- Het opvangen en verdampen van regenwater gedurende het jaar
- Het tegengaan van het Urban Heat Island Effect (UHI).

Een groendaksubsidie is daarom vooral effectief in (delen van) gemeentes:

- Met een gemengd rioleringsstelsel (dat krijgt door groene daken minder overstorten te verwerken).
- Met plannen voor aanleg van een gescheiden rioolstelsel (dat kan een lagere capaciteit krijgen).
- Waar de groene daken gecombineerd worden met andere waterretentie maatregelen als afkoppeling, wadi's en waterpleinen.
- Met een hoge bevolkingsdichtheid, waardoor hitte- en geluidsoverlast belangrijke problemen zijn.
- Met weinig groen op maaiveldniveau of open water.

Een groene gevel subsidie is vooral effectief in (delen van) gemeentes met smalle straten en hoge gebouwen waar klachten zijn over luchtvervuiling, zomerhitte en geluidsoverlast. Het totaal aantal inwoners van een stad maakt niet zoveel uit. Het UHI effect kan ook in dichtbebouwde kleine steden een factor van betekenis zijn (Steenefeld et al., 2011).

Welke types groene daken en gevels zouden gesubsidieerd moeten worden?

Sommige gemeentes subsidiëren alleen daken en gevels die zonder subsidie niet aangelegd zouden worden (vooral extensieve groendaken). Zij redeneren dat bijvoorbeeld een intensief groendak of wand met gevelpanelen vooral aangelegd wordt omdat de eigenaar dit graag wil, en dat een subsidie daarbij geen doorslaggevende factor is. Het is wel zo, dat hierdoor vaak types groene daken en gevels met de meeste baten voor de stad (intensieve groendaken) van subsidie uitgesloten worden.

Vaak worden minimale en maximale groottes voor subsidiering vastgesteld. Een minimale grootte, omdat veel effecten van groene daken alleen bij grotere oppervlakken echt effect hebben; en een maximale grootte om niet te veel subsidie aan één object te spenderen. Afhankelijk van waar een gemeente de nadruk op legt, kunnen groene daken en gevels gebruikt worden om speerpunten in het beleid te ondersteunen. Vaak kan daarbij aangegeven worden aan welke randvoorwaarden voldaan moet worden.

- Waterretentie
Alleen groene daken vangen regenwater op en houden het tijdelijk vast, groene gevels niet. De capaciteit kan vrij nauwkeurig worden voorspeld aan de hand van het gekozen daktype, dus er kan een minimum aantal liter/m² worden vastgesteld, wil een dak voor subsidie in aanmerking komen. Soms wordt een subsidie alleen verstrekt in wijken met een gemengd rioolstelsel, of alleen wanneer de hemelwaterafvoer wordt afgekoppeld van het riool.
- Waterkwaliteit
Als de kwaliteit van het regenwater dat van een dak afstroomt erg belangrijk is, kunnen eisen worden gesteld aan het materiaalgebruik op het dak (bijv. geen emissie van zware metalen). Ook kan geëist worden dat op het dak niet met bepaalde categorieën gewasbeschermingsmiddelen gewerkt wordt, en dat alleen langzaam vrijkomende meststoffen gebruikt mogen worden.
- Urban Heat Island effect
Alle types groene daken en gevels werken hiertegen. Het meest effectief zijn de vormen met een watergeefstelsel (intensief groendak en groene gevel met plantenbakken of gevelpanelen). Als het UHI effect de belangrijkste reden voor subsidiering is, zou de subsidie beperkt kunnen worden tot de dichtstbevolkte delen van de gemeente. Ook zouden groene daken op hoogbouw uitgesloten kunnen worden van subsidie, want die hebben nauwelijks effect op de stadstemperatuur op straatniveau. Gevelgroen in straten tussen hoge gebouwen is lokaal juist zeer effectief (Alexandri en Jones, 2008).

- Biodiversiteit
Om dit te ondersteunen zouden actief locaties kunnen worden benaderd, waar een groendak een stapsteen vormt in een groene verbinding door de stad, die vooral voor vogels en insecten belangrijk is. In dit geval zouden vooral intensieve en semi-intensieve daken met inheemse beplanting gesubsidieerd moeten worden, en eventueel ook groene gevels.
- Gezondheid
In dit geval zijn vooral de betreedbare groene daken (intensief en extensief) interessant, en daarnaast ook alle types groene gevels.
- Energiebesparing
Alle groene daken en gevels isoleren, maar intensieve en semi-intensieve groendaken, en groene gevels met gevelpanelen hebben de grootste werking. Voor dit effect is een subsidie nauwelijks nodig, aangezien het een directe besparing oplevert voor de eigenaar.
- Geluid
Zowel groene daken als gevels isoleren niet alleen tegen temperatuur (zie vorig item), maar ook tegen geluid. Groene daken zijn effectief om het verplaatsen van geluid over huizenblokken heen te verminderen. Groene gevels zijn het effectiefst om weerkaatsen van geluid tussen hoge gebouwen te voorkomen (Wang et al., 2010). In beide gevallen scheelt het circa 3 dB.
- Energieopwekking
Een groen dak laat zonnepanelen efficiënter werken. Het is goed om dit in de informatie rondom de subsidie te benadrukken, of zelfs een combinatiesubsidie mogelijk te maken.
- Luchtverontreiniging
Alle groene daken en gevels hebben hiertegen een (beperkte) werking. De verschillen tussen de typen rechtvaardigen geen onderscheid in de subsidiering (Ottelé et al., 2010).
- Milieuvriendelijk bouwen
Extensieve groendaken en gevelbegroeiing met klimplanten zijn het meest milieuvriendelijk in hun materiaalgebruik.

Het is aan te bevelen om zeker in de beginjaren de randvoorwaarden zeer soepel te hanteren. Zelfs wanneer alle groene daken voor subsidiering in aanmerking komen, komt in veel gemeenten het beschikbare budget in de eerste jaren niet op. Wanneer groene daken aanleggen na een aantal jaar zo populair wordt dat het subsidiebudget ontoereikend is, dan is het de moeite waard om de subsidiering te beperken tot specifieke groepen eigenaren waarvoor de aanleg niet rendabel is (Mullen et al., 2013).

Samenwerking in de financiering

Omdat groene daken en gevels veel verschillende diensten kunnen leveren, zijn er ook veel partijen die belang kunnen hebben bij de aanleg ervan. Tot nu toe bekostigen gemeenten subsidieregelingen veelal alleen, en vaak wordt ook slechts één geldpotje binnen de gemeente ervoor aangesproken. Een gemeente zou binnen en buiten de gemeentelijke organisatie kunnen zoeken naar belanghebbenden bij het oplossen van problemen. Of naar geldbronnen die een directe link hebben met de oorzaak van een probleem, zoals de parkeergelden, die opgebracht worden door het autoverkeer, een belangrijke bron van luchtvervuiling in de stad. Door met meerdere partijen een fonds te starten waaruit een subsidie bekostigd wordt, is de financiële last in deze economisch moeilijke tijd gemakkelijker te dragen.

Enkele onderwerpen waar partijen bij gezocht kunnen worden zijn bijvoorbeeld:

- Regulering van de waterafvoer
- Waterkwaliteit
- Luchtkwaliteit
- Energiebesparing
- Volksgezondheid, lichamelijk en geestelijk
- Behoud van biodiversiteit
- CO₂ reductie

Mogelijke partijen zouden kunnen zijn: Rijk en provincie, hoogheemraadschap, waterschap, ziektekostenverzekeraars, natuur- en milieuorganisaties, profiterende omwonenden, ondernemersverenigingen. In de praktijk is in Rotterdam een voorbeeld van een samenwerking van gemeente en waterschap.

Van de andere mogelijke samenwerkingen zijn in dit onderzoek geen praktijkvoorbeelden gevonden.

Informatie verzamelen

Om de gemeenteraad te overtuigen van het nut van stimuleringsmaatregelen, is het belangrijk mensen op de hoogte te brengen van de baten van groene daken en gevels. Bij collega-gemeenten en bij dak- en gevelgroenbedrijven is veel laagdrempelige informatie beschikbaar, evenals op Internet. Daarnaast is ook veel wetenschappelijk onderzoek gedaan dat de beweringen met cijfers kan onderbouwen. Een Nederlandstalig overzicht hiervan is in 2013 gemaakt door Hop en Hiemstra (Hop en Hiemstra, 2013).

Subsidiehoogte en tijdsduur

In de uitgevoerde inventarisatie verschilt de subsidiehoogte nogal per gemeente, maar dit leek niet erg veel uit te maken voor het resultaat. Dit kwam nergens boven de 1% vergroening van de geschikte daken uit, en ook ging het beschikbare bedrag in de eerste jaren vaak niet op. Het lijkt belangrijker dat de stad een consequent langetermijnbeleid heeft dat groene daken en gevels stimuleert en integreert in allerlei zaken als bouwvergunningen en waterbeleid. Een periode van 20 jaar lijkt nuttig, omdat dan alle dakeigenaren wel een keer met de noodzaak tot renovatie zijn geconfronteerd, en over een groen dak kunnen nadenken.

Door in het begin veel aandacht te geven aan voorlichting, het maken van voorbeelddaken en ondersteuning van eigenaren die plannen voor een groen dak hebben, wordt een stevige basis gecreëerd. Zodra groene daken normaal worden gevonden, wordt het mogelijk om ze verplicht te stellen, om een aandeel groene daken in een stad te realiseren dat zoden aan de dijk zet (zie stappenplan in hoofdstuk 3.5).

Publiciteit

Veel gemeentes met een subsidieregeling geven aan, dat goede publiciteit en voorlichting de belangrijkste succesfactor voor een regeling zijn. Op de gemeentelijke website moet de informatie over de subsidie goed te vinden zijn. Alleen de tekst van het besluit of de verordening waarin de subsidie wordt ingesteld op de website zetten is niet genoeg. Om goed te functioneren moet te vinden zijn:

- Wat een groen dak is, wat het voor de eigenaar en voor de stad doet, en waarom de gemeente er subsidie voor geeft.
- Hoe hoog het subsidiebedrag is, en waar men aan moet voldoen om ervoor in aanmerking te komen
- Hoe men de subsidie kan aanvragen. Dit gebeurt soms digitaal (met DIGID), maar vaak met downloadbare formulieren voor aanvraag subsidie en voor gereedmelding dak.

Een FAQ op de website is handig, maar zeker in het begin is het nodig om een contactpersoon/instantie te vermelden, waar men terecht kan met vragen. Dit kan eventueel gecombineerd worden tot een loket voor allerlei watermaatregelen of milieumaatregelen. Het inspireert als foto's of filmpjes van groene daken/gevels worden getoond uit de eigen gemeente, of als er een testimonial op de website staat van iemand die al een groen dak met subsidie heeft aangelegd.

Verder moet het bestaan van de subsidie actief bij de bewoners onder de aandacht worden gebracht, bijvoorbeeld met regelmatig verschijnende stukjes in lokale kranten of met sandwichborden langs de weg. Regelmatige herhaling gedurende meerdere jaren is belangrijk, omdat veel mensen hier alleen over nadenken wanneer ze met een dakrenovatie bezig zijn.

Veel gemeentes geven folders of brochures uit die het nut van groene daken benadrukken en uitleg geven over wat komt kijken bij aanleg en onderhoud. Het valt op dat elke gemeente een eigen brochure laat maken, terwijl de verstrekte informatie nauwelijks verschilt. Dit biedt mogelijkheden voor gemeenten om samen te werken, waarbij alleen de informatie over de aanvraagprocedure en de voorbeeldfoto's per gemeente anders hoeven te zijn. Nog effectiever dan geschreven informatie werken voorbeelddaken die openbaar zijn, waar af en toe uitleg wordt gegeven voor belangstellenden. Dit biedt de mogelijkheid om het onderwerp steeds opnieuw onder de aandacht te brengen.

Lokale aanleg- en onderhoudsbedrijven voor dak- en gevelgroen spelen een belangrijke rol in de subsidieaanvraag. Zij brengen vaak particuliere klanten op de hoogte van het bestaan van de subsidieregeling, en helpen bij het bijeenbrengen van de gevraagde informatie over het dak. Bij het instellen van een nieuwe subsidie zou een gemeente deze bedrijven er actief van in kennis kunnen stellen.

Gemeentes met een ambitieuze doelstelling voor hun areaal groene daken doen er ten slotte goed aan om actief bedrijven en woningbouwverenigingen te benaderen, omdat daar grotere oppervlakken te realiseren zijn dan bij particulieren.

Certificering

Het keurmerk "Groenkeur - Dak- en gevelbegroening" wordt toegekend aan dak- en gevelgroen bedrijven die gecertificeerd volgens de technische richtlijnen van SBR werken, en volgens ISO 9001. (zie www.groenkeur.nl)

Groene daken hebben veel gewenste effecten, maar de grootte daarvan staat niet vast. Wanneer een effect, zoals waterretentie, voordeel kan opleveren bij het verkrijgen van een vergunning, zou het goed zijn als per type dak of gevel de grootte van het effect vastligt. Als de leverancier met een keurmerk of garantie kan aantonen welke werking een bepaald daktype heeft, hoeft dit niet meer voor elk dak afzonderlijk te worden uitgezocht, en zullen de voordelen vaker worden meegewogen in besluitvorming. Rotterdam is hierover in bespreking met NEN. Dak aanleg- en onderhoudsbedrijven voor groene daken nemen hier initiatieven in.

Andere manieren om groene daken te stimuleren?

Op dit moment worden subsidie, voorlichting en groene daken aanleggen op gemeentegebouwen al toegepast. Andere voordelen voor bouwers (zie hoofdstuk 3), zoals snellere of ruimhartiger aanvraagprocedures worden nog niet gebruikt. In een tijd dat de gemeente budgetten onder druk staan, kan dit wel een mogelijkheid bieden om aanleg van groene daken te stimuleren.

6 Samenvatting en conclusies

Dak- en gevelgroen kan een waardevolle aanvulling zijn van het openbare groen in steden, zeker wanneer de ruimte voor traditionele vormen van groen beperkt is (Hop en Hiemstra, 2013). De uitbreiding van het aantal groene daken en gevels komt echter maar langzaam op gang. Om eventuele blokkades weg te kunnen nemen is het van belang om zicht te hebben op de redenen waarom mensen niet kiezen voor dak- en gevelgroen. De in de literatuur genoemde redenen hiervoor kunnen worden samengevat in de volgende categorieën:

- De kosten
- Baten gaan niet (alleen) naar de eigenaar?
- Technische moeilijkheden
- Esthetische bezwaren
- Onbekendheid met aanleg & onderhoud
- Nuttige effecten (baten) onbekend
- Angst voor onbekende risico's
- Potentiele baten hebben geen prioriteit bij de dak eigenaar
- Ontbrekende kwaliteitscriteria
- Concurrentie met andere groene maatregelen
- Concurrentie met andere vormen van gebruik van het dak

Nationaal en internationaal wordt op verschillende manieren getracht de aanleg van groene daken en gevels te stimuleren. Een inventarisatie van de beschikbare literatuur leverde de volgende mogelijke maatregelen op:

- Subsidie op de kosten van aanleg
- Kortingen op belastingen, kosten van vergunningen, etc.
- Voordelen voor bouwers van gebouwen met groene daken
- Aangepaste vergunningverlening in het geval van groene daken
- Meetsystemen voor de milieuvriendelijkheid
- Verplichte milieumaatregelen (waar groene daken en gevels een bijdrage aan kunnen leveren)
- Lokale verplichting tot de aanleg van groendaken
- Voorlichting over baten, mogelijkheden, vergunningen etc.
- Technische richtlijnen voor aanleg en onderhoud

Uit een vergelijking van de belangrijkste bezwaren en stimulerende maatregelen blijkt dat geen van de genoemde maatregelen alle in de praktijk voorkomende bezwaren kan ondervangen. Om effectief te zijn zal een stimuleringsbeleid voor groene daken daarom uit een combinatie van maatregelen moeten bestaan. Een stappenplan hiervoor is beschreven door Shiah (Shiah, 2011, [ENREF 18](#)). De ervaringen en de in de literatuur beschreven resultaten leren dat het daarnaast nodig is om een dergelijk beleid gedurende langere tijd vol te houden. Vooral in de beginperiode is actieve promotie en informatie verspreiding essentieel voor succes.

In Nederland is er geen landelijke subsidieregeling voor groene daken en gevels, al kan de aanleg ervan wel onder de VAMIL/MIA belastingregeling voor bedrijven vallen. Wel zijn er in meerdere steden plaatselijke subsidieregelingen opgezet. Een analyse van dit beleid en de ervaringen hiermee in een viertal steden laat zien dat in de meeste gevallen de verwerking van hemelwater de belangrijkste aanleiding voor de instelling van een stimuleringsbeleid was. Vaak wordt er daarom ook een ondergrens gesteld voor het waterbergend vermogen van een groendak om in aanmerking voor subsidie te komen.

7 Literatuur

- Alexandri, E., Jones, P., 2008. Temperature decreases in an urban canyon due to green walls en green roofs in diverse climates. *Building en Environment* 43, 480-493.
- Berardi, U., GhaffarianHoseini, A., GhaffarianHoseini, A., 2014. State-of-the-art analysis of the environmental benefits of green roofs. *Applied Energy* 115, 411-428.
- Bohemen, H.D.v., Fraaij, A.L.A., Ottelé, M., 2008. Ecological engineering, green roofs en the greening of vertical walls of buildings in urban areas, *Ecocity world summit*.
- Calkins, M., 2005. Strategy use en challenges of ecological design in landscape architecture. *Landscape en Urban Planning* 73, 29-48.
- Fernandez-Cañero, R., Emilsson, T., Fernandez-Barba, C., Herrera Machuca, M.T., 2013. Green roof systems: A study of public attitudes en preferences in southern Spain. *Journal of Environmental Management* 128, 106-115.
- Hop, M.E.C.M., 2010. Dak en gevel groen. Thieme, Deventer.
- Hop, M.E.C.M., Hiemstra, J.A., 2013. Ecosysteemdiensten van groene daken en gevels - Een literatuurstudie naar diensten op het niveau van wijk en stad. PPO-DLO, Wageningen-UR. 67 pag.
- Jungels, J., Rakow, D.A., Allred, S.B., Skelly, S.M., 2013. Attitudes en aesthetic reactions toward green roofs in the Northeastern United States. *Landscape en Urban Planning* 117, 13-21.
- Klooster, J., Moppes, D.v., Bes, E., Goedbloed, D., 2008. Het redement van groene daken in Rotterdam. *H2O* 24, 23-25.
- Köhler, M., 2008. Green facades—a view back en some visions. *Urban Ecosystems* 11, 423-436.
- Lee, K.E., Williams, K.J.H., Sargent, L.D., Farrell, C., Williams, N.S., 2014. Living roof preference is influenced by plant characteristics en diversity. *Landscape en Urban Planning* 122, 152-159.
- Mees, H.L.P., Driessen, P.P.J., Runhaar, H.A.C., Stamatelos, J., 2013. Who governs climate adaptation? Getting green roofs for stormwater retention off the ground. *Journal of Environmental Planning en Management* 56, 802-825.
- Montalto, F.A., Bartrand, T.A., Waldman, A.M., Travaline, K.A., Loomis, C.H., McAfee, C., Geldi, J.M., Riggall, G.J., Boles, L.M., 2013. Decentralised green infrastructure: The importance of stakeholder behaviour in determining spatial en temporal outcomes. *Structure en Infrastructure Engineering* 9, 1187-1205.
- Mullen, J.D., Lamsal, M., Colson, G., 2013. Green roof adoption in Atlanta, Georgia: The effects of building characteristics en subsidies on net private, public, en social benefits. *Environmental Science en Technology* 47, 10824-10831.
- Nelms, C.E., Russell, A.D., Lence, B.J., 2007. Assessing the performance of sustainable technologies: a framework en its application. *Building Research & Information* 35, 237 - 251.
- Ottelé, M., Bohemen, H.D.v., Fraaij, A.L.A., 2010. Quantifying the deposition of particulate matter on climber vegetation on living walls. *Ecological Engineering* 36, 154-162.
- Runhaar, H., Mees, H., Wardekker, A., Sluijs, J.v.d., Driessen, P.J., 2012. Adaptation to climate change-related risks in Dutch urban areas: stimuli en barriers. *Reg Environ Change*.
- Shiah, G.C., 2011. The green roof promotion strategies for the municipalities, pp. 3892-3895.
- Steeneveld, G.J., Koopmans, S., Heusinkveld, B.G., Van Hove, L.W.A., Holtslag, A.A.M., 2011. Quantifying urban heat island effects en human comfort for cities of variable size en urban morphology in the Netherlands. *J. Geophys. Res. D: Atmospheres* 116.
- Tian, Y., Jim, C.Y., 2011. Factors influencing the spatial pattern of sky gardens in the compact city of Hong Kong. *Landscape en Urban Planning* 101, 299-309.
- White, E.V., Gatersleben, B., 2011. Greenery on residential buildings: Does it affect preferences en perceptions of beauty? *Journal of Environmental Psychology* 31, 89-98.
- Wong, N.H., Kwang Tan, A.Y., Tan, P.Y., Chiang, K., Wong, N.C., 2010. Acoustics evaluation of vertical greenery systems for building walls. *Building en Environment* 45, 411-420.