

Rotterdamse Groene daken, moeten of mogen?

Onderzoek of waterbufferende vegetatiedaken wel of niet verplicht gesteld kunnen worden en zo ja, in welke hoedanigheid?



J Benders
Stadsontwikkeling Gemeente Rotterdam
7 | 2016



Samenvatting

Dit onderzoek beslaat de gedachte of de gemeente nog als enige de zorg dient te dragen over het leefbaar en fysiek sterker maken van de stad. Door een veranderend klimaat kampt het verhard stedelijk landschap met hemelwaterproblematiek en hitte-eilandeffecten. 14,5km² plat dakoppervlak, 70% van het totale dakenlandschap, biedt de kans om deze problematiek te verminderen door in een groene vorm water te bufferen, de stad te verkoelen en het welzijn te verbeteren. Echter is er bij stakeholders nog veel onbekendheid over de kosten, baten en werkelijke potentie van groene daken. Ook al is het streven naar een duurzaam en natuurrijke stad breed gedragen, degenen die hun aandeel verduurzamen (en bekostigen) genieten over het algemeen niet de voordelen die zij genereren voor de maatschappij. De markt is daarmee ook minder getriggerd om producten te ontwikkelen voor het publieke belang. Volgens wetenschappers heeft de markt een sterkere overheid nodig die adaptatie verzekert. Als deze voordelen universeel zijn, dient de verantwoordelijkheid dat wellicht dan ook te zijn? Diverse wereldsteden hebben groene daken verplicht gesteld om deze onbenutte ruimtes duurzaam in te vullen. Dan is er een 'moet', een 'moet' waarbij burgers gelijke plichten hebben, de markt geprikkeld wordt om te innoveren en de overheid het gezag heeft om partijen te verbinden en te bewegen. Echter is dit in de Nederlandse context nog niet mogelijk. Gemeentes mogen alleen stedenbouwkundige randvoorwaarden stellen en geen bouwkundige eisen omdat het nationale bouwbesluit daarover gaat. Wel is het mogelijk om in bestemmingsplannen op te nemen dat nieuwbouw acceptabel is als een gedeelte van het perceel een groene invulling krijgt en gemeentes kunnen vanuit de wet milieubeheer een waterverordening opstellen om afvloeiend hemelwater niet meer aan te nemen als dit redelijkerwijs op eigen bodem kan worden verwerkt. Zo kan indirect worden gestuurd op een groendakontwikkeling. Echter is de omgevingswet in de maak die zorgt dat regelgeving gedecentraliseerd wordt. Gemeentes krijgen met een omgevingsplan meer te zeggen over de fysieke leefomgeving. De fysieke leefomgeving is een breder begrip dan goede ruimtelijke ordening. Omgevingsplannen gaan de ruimte bieden voor maatwerk en lokale ambities voor creatieve duurzame ontwikkelingen. Mocht het college groene daken willen verplichten, dan dient deze dan ook ruimte te bieden voor andere ambities op het gebied van het dakenlandschap. Aangezien de Omgevingswet nog in de maak is, is het aan te bevelen om nu alvast in bestemmingsplannen vergroeningseisen en een waterverordening op te stellen voor nieuwbouw opdat in het uiteindelijke omgevingsplan een groendakeis komt. Zo heeft men voorbeelden en kan de gemeente helpen de markt verder te ontwikkelen en het gedachtegoed uitbreiden. Vervolgens is de volgende stap om een groendakeis, na een redelijke termijn en een correcte informatiecampagne te voorbereiding, ook verplicht te stellen voor bestaande bouw bij renovatie (om planschade te voorkomen). Daarin dient niet vergeten te worden goed gedrag te belonen met een mogelijke korting op rioolheffing of andere voordelen.



Inhoudsopgave

Samenvatting	2
H1 Inleiding	4
H2 Onderzoeksmethoden	5
H3 Rotterdam en de verharding	8
H4 Groene daken, wat zijn dat?	11
H5 Implementatie van groene daken, hoe ziet de praktijk eruit en is er behoefte aan een verplichtstelling?	15
H6 Steden met een verplichtstelling en past zo'n vorm in Rotterdam?	21
H7 Verplichtstellingsvarianten voor Rotterdam, de conclusie en aanbeveling	27
Literatuurlijst	34



H1 Inleiding

Tijdens de klimaatconferentie in Parijs (2015) won Rotterdam een C40 award voor zijn adaptatiestrategie. Een strategie met als doel Rotterdam veerkrachtig te maken voor de klimaatverandering. Tijdens het 'Adaptation Futures 2016' congres, hier in Rotterdam, stond wederom centraal dat rond de 70% van de steden in de wereld kampen met de effecten van de klimaatverandering: langdurige of zware regenval, hittegolven en waterspiegelstijgingen. Het verharde stedelijk landschap van Rotterdam kampt met deze waterproblematiek en hitte-eilandeffect. Op 23 juni 2016 was dit te merken toen er een hitte-explosie de stad trof met als resultaat een wolkbreuk en de hoogst gemeten regenval met bijkomstige waterschade. Om de planeet en ons eigen stedelijk leven te beschermen en te herstellen, is er een trend gaande waarbij steden weer de harmonie vinden met de natuur door te vergroenen.

Groene steden focussen zich niet alleen op het realiseren van duurzame energiebronnen. Natuurlijk groen binnen het stedelijk domein zorgt, naast het verbeteren van het sociale en esthetische leefklimaat, ook voor een balans van verkoeling en waterbuffering. Deze ontharding en verduurzaming van de stad vindt niet alleen plaats op straatniveau. Juist moderne steden als Rotterdam zien daken als de uitgewezen plek waar men ruimte heeft om groen –in de breedste zin van het woord– een plek te geven. Met 14,5km² plat dakoppervlak, 70% van het totale dakenlandschap, ligt de ruimte open om ambities waar te maken.

Echter is het merendeel van deze oppervlaktes geen publiek domein waar de gemeente direct zeggenschap over heeft. In deze tijd is het ook niet meer de overheid die een sturende hiërarchische rol heeft binnen stedelijke innovatie, maar wel een die de verantwoordelijkheid aangrijpt. Kan en moet de overheid deze verantwoordelijkheid alleen dragen of is het aan iedere partij in het stedelijke domein (burgers, corporaties en bestuur) om de stad te innoveren en robuust te maken voor volgende generaties? Hoewel de overheid dit vergroenen stimuleert en burgers en ontwikkelingen in de markt tegemoet komt met subsidies, blijft de stimulans om te vergroenen op daken nog niet overal los te branden. Daarom wordt er binnen programma Duurzaam 2015-2018 (2015) gekeken naar mogelijkheden om groene daken met diens voordelen verplicht te stellen. Andere steden zoals Parijs, Antwerpen, Toronto en Stuttgart zijn ons voorgegaan met zo'n verplichtstelling. In welke vorm dit passend is voor de Rotterdamse context op het gebied van daken, is onderzocht. Kortom: moeten stakeholders meegaan in deze verantwoordelijkheid of mogen zij uit eigen wil bijdragen?

Hoofdvraag: *als de gemeente Rotterdam haar ambities omtrent groene daken verplicht wil stellen, hoe, waar en in welke mate, kan dit passen voor de stad?*

Na een uitleg van de onderzoeksmethoden (H2) beschrijft hoofdstuk 3 de opgaven van de stad en kansen met groene daken. Daaropvolgend wat een groendak eigenlijk is (H4) om in het verlengde daarvan de praktijk in te duiken (H5) en waarom een verplichtstelling wellicht wenselijk is. Hoofdstuk 6 belicht andere steden met een verplichtstelling en waarom bepaalde vormen wel of niet zullen passen in de context van Rotterdam. Hoofdstuk 7 concludeert en belicht aan te bevelen stappen hoe een mogelijke verplichtstelling geïmplementeerd kan worden.

H2 Onderzoeksmethoden

Wat kan?

Eerst dient er gekeken te worden naar wat er kan en gevraagd wordt. Het wiel hoeft niet opnieuw te worden uitgevonden, wellicht alleen geadopteerd. Diverse steden hebben al verscheidende vormen in het verplichtstellen van groene daken. Hun verhaal kan inspireren (1) en al dan niet van leren waar het goed of fout ging. Ook dient er gekeken te worden welke speelruimte het juridische kader (2) biedt. Zijn er landelijke wetten zoals het bouwbesluit en de toekomstige Omgevingswet die ons mogelijkheden of bedreigingen bieden? Ook door het begrijpen van de praktijk (3), kan er ontdekt worden waar het huidige proces op stukloopt en wat dan verplicht gesteld kan worden. Zo ook hoe een mogelijke verplichtstelling wordt ontvangen. Het zou goed kunnen dat de markt dit juist zal toejuichen, omdat er nu veelal een proactieve houding voor verduurzaming wordt gevraagd die weldra vervangen kan worden door harde eisen.

- **1 Inspiratie:**
Wat kan Rotterdam leren van andere steden omtrent het verplicht stellen van groene daken en bijkomende governance?
- **2 Juridische speelruimte:**
Welke ruimte, mogelijkheden of beperkingen geeft regelgeving voor een mogelijke verplichtstelling van groene daken?
- **3 Praktijk:**
Waar loopt de praktijk tegenaan en is een verplichtstelling ondersteunend/gewenst voor de juiste prikkel?

Om de bovenstaande opgaven inzichtelijk te krijgen is er contact gezocht met kennisinstellingen, literatuur onderzocht en met hoogleraren gesproken. Ook is er met Parijs, een Europese stad zoals Rotterdam, die een verplichtstelling (in de maak) heeft, contact gezocht. Daarop aanvullend is intern gebruik gemaakt van onze eigen juridische en beleidskundige experts.

Wat past?

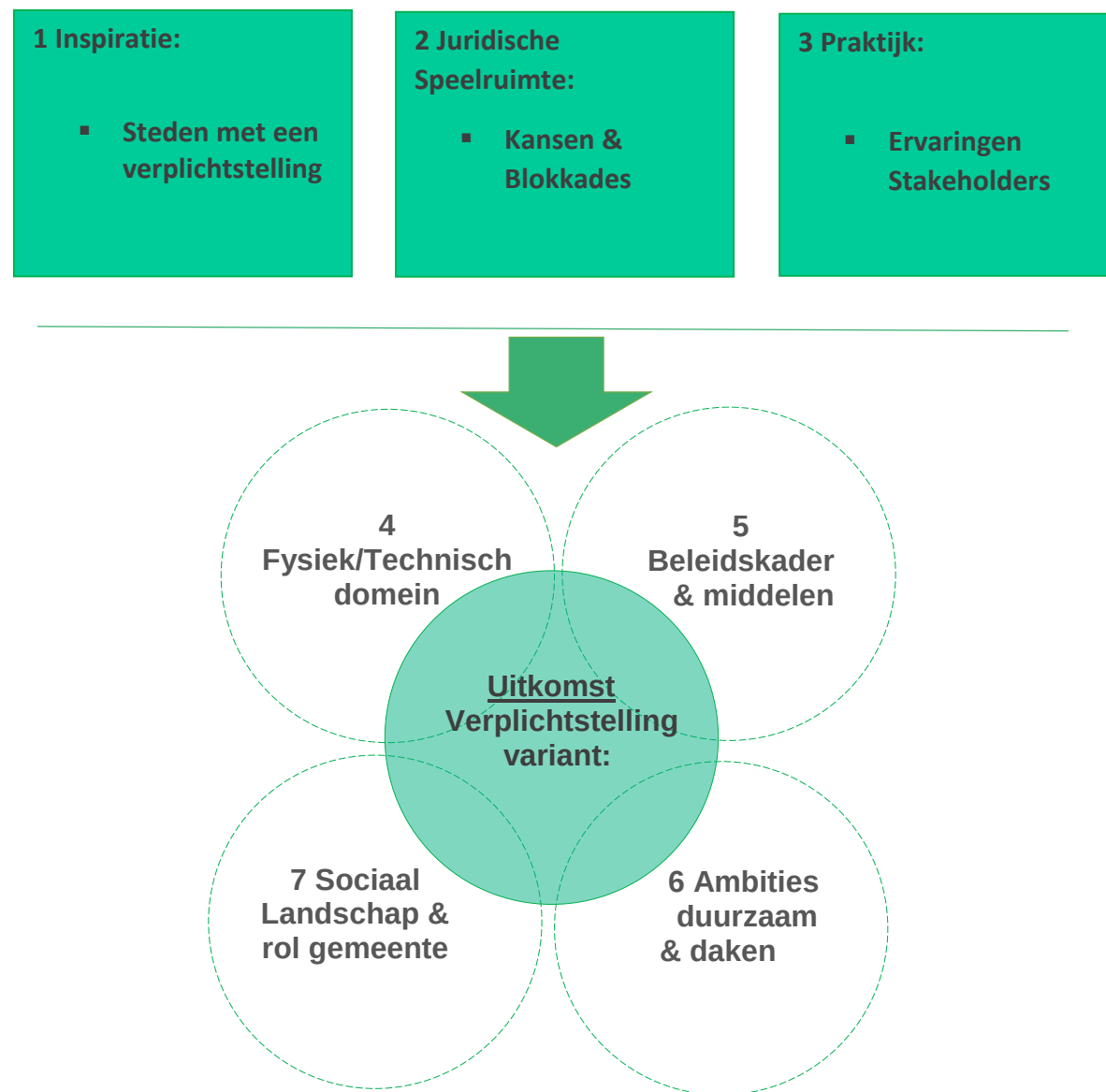
Dit kijken wat kan, dient datgene wat past te voeren en af te bakenen. Met passend wordt bedoeld: binnen de Rotterdamse technische, juridische, bestuurlijke en ambitieuze duurzame context. Deze vier domeinen vormen de formule in een verplichtstellingsvariant. In wezen de fundering voor de beantwoording/invulling van de hoofdvraag in het 'hoe, waar en in welke mate'.

Ten eerste vanuit de technische vraag en potentie (4) bekeken. Elke stad is anders, zo ook vraag en aanbod. Als een verplichtstelling vraagt om een water bufferend groendak, kunnen voldoende Rotterdamse daken dit dan wel aan? Dient er alleen in een centraal stedelijk gebied, de plek met de hoogste verharding, een verplichtstelling te gelden of in geheel Rotterdam? Kortom, waar zit de optimale balans met het oog op de problematiek? Er zijn beleidsmatige middelen (5) vanuit en binnen de gemeente om een verplichtstelling vast te stellen. Welstand verzoekt nu begroeide daken voor nieuwbouw in het centrum, maar met de juiste esthetische of financiële argumentatie hoeven die er niet altijd te komen. Het heeft immers geen bindend adviesrecht. Verordeningen, bouwbesluiten enzovoorts, kunnen middelen zijn om een verplichtstelling vast te stellen, of toch niet? Daarbij komt een verplichtstelling vanuit een bepaalde ambitie (6) en dient deze verplichtstelling niet te botsen met andere doelstellingen. Een verplichtstellingsvariant dient juist open te staan en ernaar te streven om zoveel mogelijk ambities te bundelen en deze te versterken. Tot slot is de rol (7) die de gemeente in een mogelijke verplichtstelling aanneemt cruciaal. Is de vorm van verplichtstelling voldoende om aan dakeigenaren zelf over te laten, of gaat de gemeente een actieve ondersteunende rol innemen om innovatie en integratie te waarborgen?

- **4 Rotterdams landschap, fysieke + technische domein:**
Hoe ziet de fysieke opgaven eruit en wat is technisch mogelijk/realistisch, om verplicht te stellen?
- **5 Beleidskader:**
Wat gaat/kan er in de gemeentelijke wetten en/of regelgeving of beleidskaders veranderen?
- **6 Ambities in en met het Rotterdamse dakenlandschap:**
Wat zijn de gemeentelijke ambities voor Rotterdamse daken en waar liggen kansen of fricties om rekening mee te houden?
- **7 Sociaal landschap: governance en onze rol in een verplichtstelling:**
Wie worden er getroffen door een mogelijke verplichtstelling en welke rol is daarin weggelegd voor de gemeente?

Om bovenstaande thema's inzichtelijk te krijgen en varianten te toetsen, is er contact opgezocht met interne en externe stakeholders. De volgende bladzijde toont het conceptueel model van dit onderzoek, waarin is weergegeven hoe de verschillende onderzoeksvragen/thema's een mogelijke verplichtstellingsvariant opbouwen en al dan niet de hoofdvraag beantwoorden.

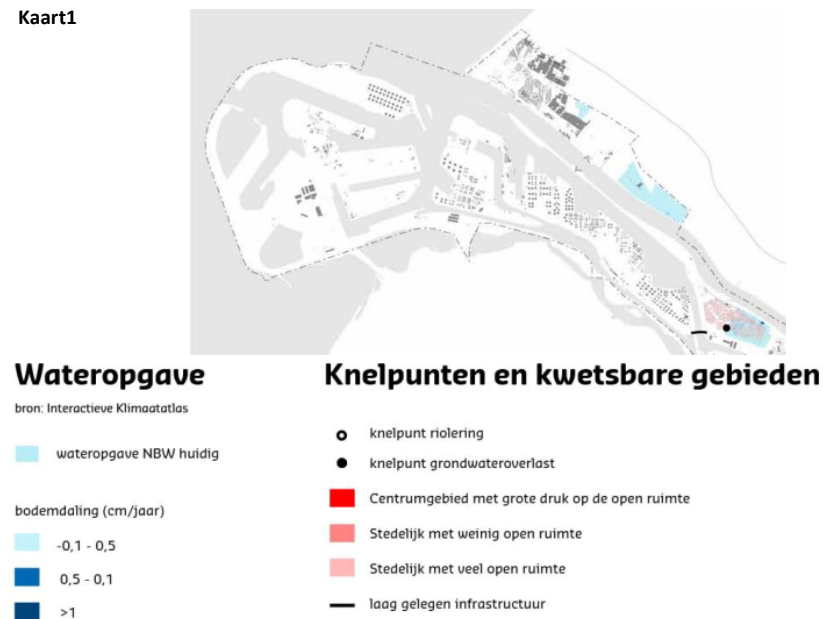
Conceptueel model:



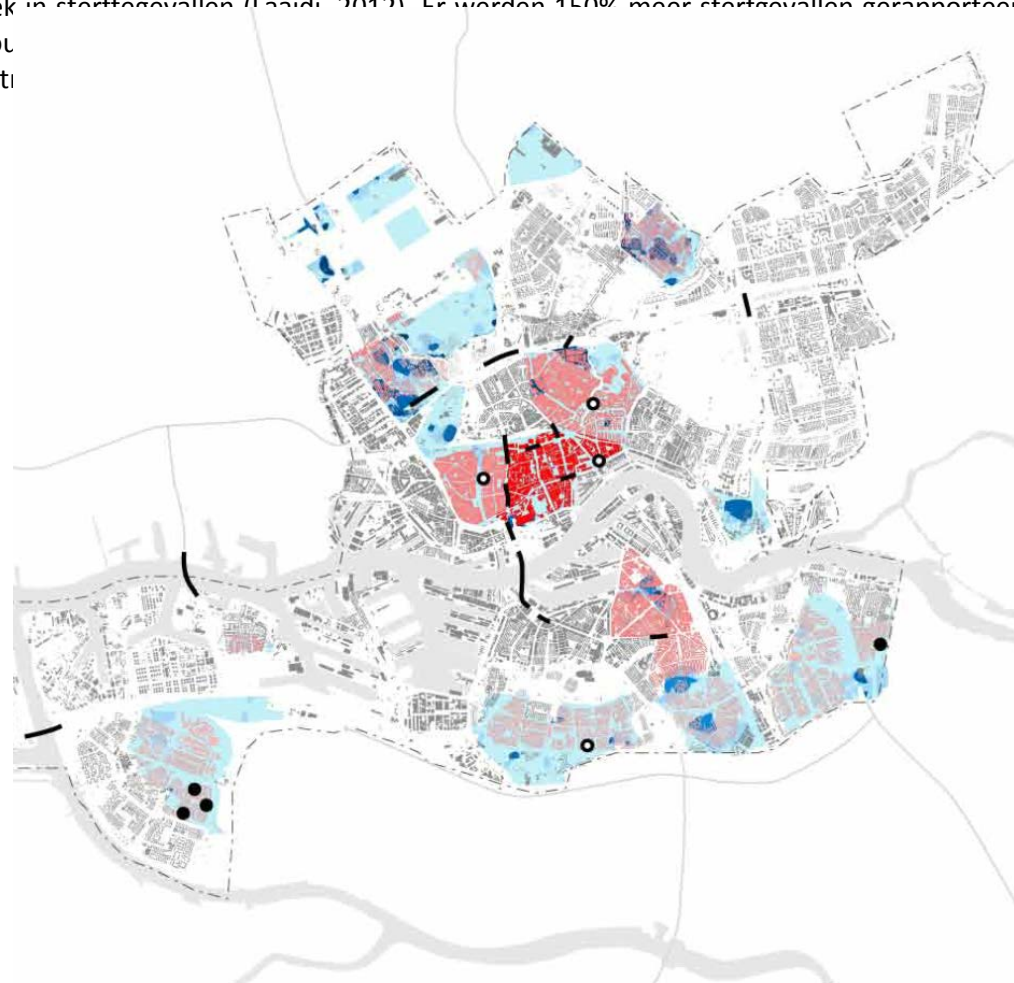
H3 Rotterdam en de verharding

Rotterdam heeft de afgelopen eeuw kunnen uitgroeien tot een van de modernste Europese steden. Een eeuw met technologische innovaties waarin steden en industrieën exponentieel konden groeien. Deze ontwikkelingen gingen niet zelden ten koste van de natuur. Weggeduwd naar de uithoeken van de stad of opgeslokt door deze vooruitgang, laat zij een voetdruk achter waarvan wij in deze eeuw zichtbaar de gevolgen bemerken. Er zijn klimaatverstoringen waarbij heviger regenval in kortere tijd voor overstromingen zorgt in ons versteende landschap. De ernst van dit gevaar was in 2011 zichtbaar in Kopenhagen, toen hevige regenval (150 millimeter) in enkele uren de stad deed onderlopen en miljarden aan schade veroorzaakte. Ook kampen moderne steden door het voornamelijk bebouwde landschap met het fenomeen hitte-eilandeffect. Voor Rotterdam betekent dit dat het 6 tot 10 graden warmer is dan in het omland (Snoo, 2014; Hoeven & Wandl, 2015)). In sommige tijden van het jaar is dit een voordeel. Echter, wanneer een hittegolf optreedt kan dit destructieve gevolgen hebben. In 2003 ervaarde Parijs zo'n hittegolf met als gevolg een piek in sterfgevallen (Lacidi, 2012). Er werden 150% meer sterfgevallen gerapporteerd tijdens deze periode met extreme hitte in het urbane landschap (Poulsen, 2014). Rotterdam net zo kwetsbaar (Snoo, 2014). Rotterdam ervaarde 41 extra lastig kwijt (Hoeven & Wandl, 2015).

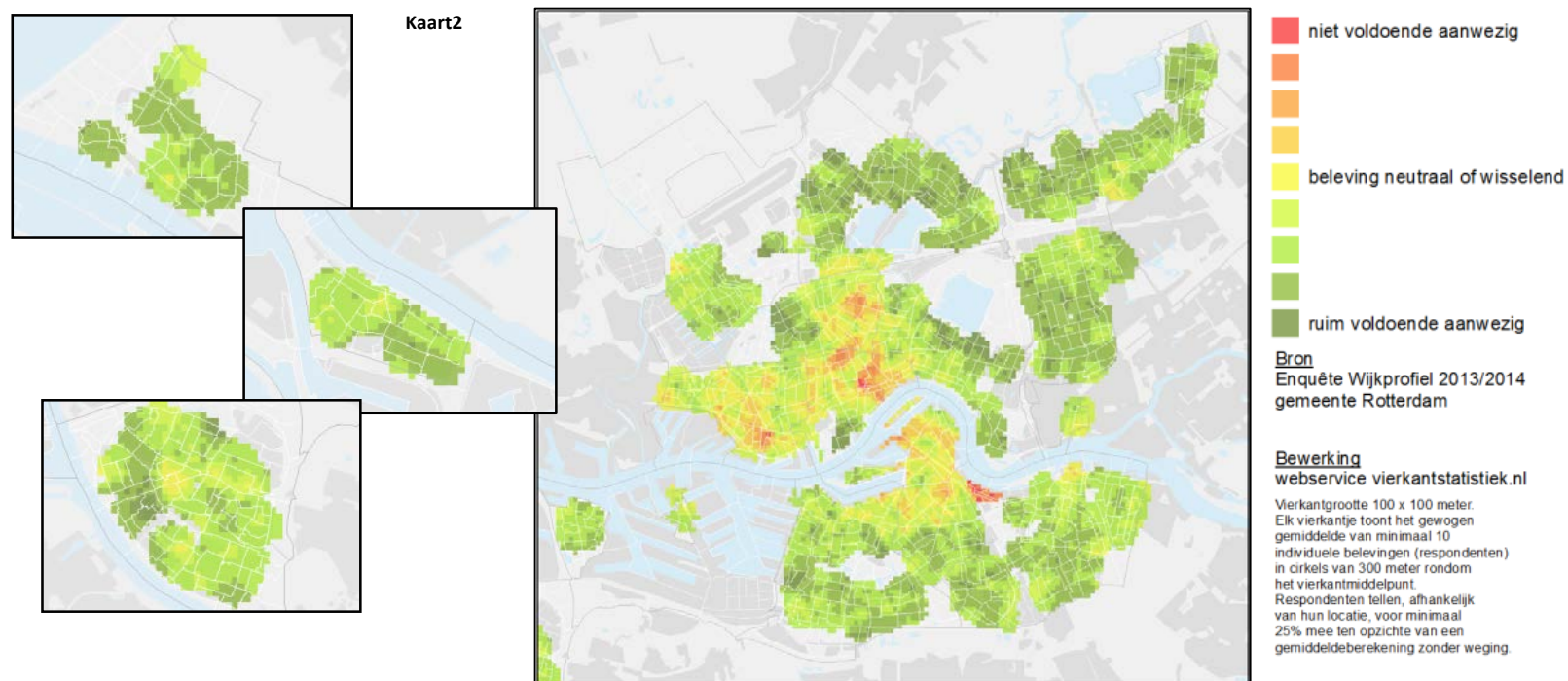
Kaart1



Bron: RCI (2013)



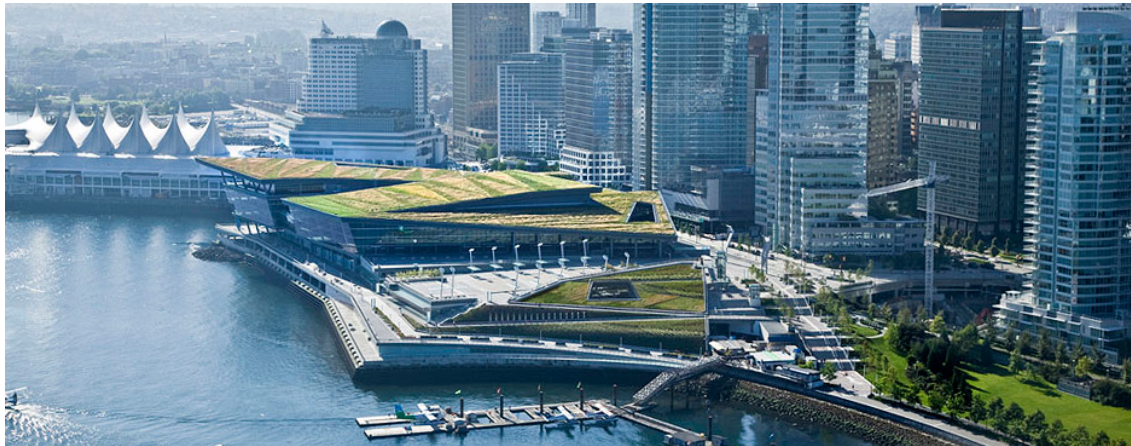
Deze kwetsbaarheid wordt al enige tijd erkend en er zijn programma's voor ontworpen om de stad bestendiger te maken. Water als bedreiging is ook niet nieuw in de Nederlandse context. Om met deze hemelwateropgaven om te gaan is in 2007 het Waterplan 2.0 geschreven, uitgebreid in 2013 met de 'Rotterdamse Adaptatiestrategie', om juist in het binnenstedelijk gebied slimmer met water en tevens hitte om te gaan. In kaart 1 wordt de kwetsbaarheid van de stad getoond. In gesprekken met watermanagers werd duidelijk dat voornamelijk binnenstedelijke gebieden te kampen hebben met een hemelwateropgave vanwege de verharding (binnenring-binnendijks). Waar water voorheen zijn weg kon vinden in de grond, is deze heden ten dage voornamelijk bebouwd of betegeld en vertrouwen wij op een rioolstelsel dat zijn limiet heeft bereikt. 'Water Sensitive Rotterdam' (oorsprong RAS) is een programma vanuit Stadsbeheer dat dan ook de ambitie heeft om, met name samen met bewoners, de stad te ontharden en groener te maken. De Rotterdamse Rioolplannen hebben dan ook als ambitie om zoveel mogelijk hemelwater af te koppelen van het rioolstelsel. Terug naar een tijd waarin regenwater gewoon weer natuurlijk de bodem ingaat. Uit onderzoeken blijkt ook dat de Rotterdam meer behoefte heeft aan groen (Vries, 2014). Het is dan ook niet alleen een technisch- maar ook sociaal probleem. Kaart 2 geeft de onderzoeksresultaten weer. Wat opvalt, is dat het (kwetsbare) verharde centrum ook door bewoners wordt aangeduid als een locatie die meer vergroening kan gebruiken. Rotterdam is mede dankzij onze adaptatiestrategie ook onderdeel van het '100 Resilient Cities Network', een netwerk met als doel steden niet alleen voor wat betreft klimaat, maar ook sociaal veerkrachtig te maken.



De oplossingen hebben wij dan ook steeds meer in zicht. Dat is de natuur met diens voordelen voor de stad en mens weer een volwaardige plek te geven in ons stedelijk landschap. Dit kan zeker samen! Deze moderne bouw heeft immers ook zo zijn voordelen. Rotterdam heeft een uniek voordeel vergeleken bij veel andere steden Nederlandse steden. Rond de 70% van alle daken in de stad zijn plat (Programma Duurzaam 2015 - 2018). Dit is in het centrum van het stedelijk gebied, het gebied met de grootste opgaven, meer dan 90% en tevens heeft deze door de stevige moderne bouw een zeer hoge draagkracht. Het programma Groene Daken ontstond in 2008 vanuit de ambitie in Waterplan 2.0 om daken te benutten in het veerkrachtig maken van ons landschap. Met de juiste groene techniek kunnen deze daken water bufferen om zodoende het rioolstelsel te ontlasten, de stad te koelen en daarbij voor het oog ook nog eens een plezierig beeld te geven. Het natuurlijk groen dat op maaiveldniveau is ingenomen, krijgt hiermee de kans om weer een plek vinden op het dak. Het Resilience-programma beoogt dan ook 1 km² groendak in het centrum te realiseren. Maar wat is nu eigenlijk een groendak?



H4 Groene daken, wat zijn dat?



Vancouver convention centre (altlas-anchor.com)



Innovatie Centrum Duurzaam Bouwen. RDMwerf Rotterdam
foto: J Benders

Steeds meer techniek krijgt begin deze nieuwe eeuw een groen tintje; ambities om duurzame materialen te (her)gebruiken, energie op te wekken en andere materiaalstromen circulair te krijgen om onze planeet niet verder aan te tasten. Steden doen aan eco-engineering om te verduurzamen, maar ook om natuur te (her)integreren om zodoende de stad leefbaarder en gezonder te maken. Maar wat is groen dan eigenlijk en wat is zo'n groen dak dan? (Wat zou er dan verplicht gesteld moeten worden?) Tabel 1 geeft 3 type groendaken weer. De groene daken die veelal te zien zijn in het Nederlands landschap zijn de bekende extensieve Sedum daken. Sedum (berg)-begroeiing kan langere tijd droog staan, relatief veel water opnemen en weerstaat hevige regenval. Door de relatief simpele toepasbaarheid bij veel gebouwen en lage vraag om onderhoud, worden zij extensief genoemd. De (hoofdzakelijke) bijdragen in de eco-systeemdiensten van een groendak zijn als volgt. Het substraat van een groendak biedt een **waterbergend vermogen** doordat het als het ware fungeert als een spons die het hemelwater vasthoudt (grafiek1). In plaats van bij de bekende bitumen-daken waar het hemelwater direct zijn weg naar het maaiveld vindt, houden groene daken een

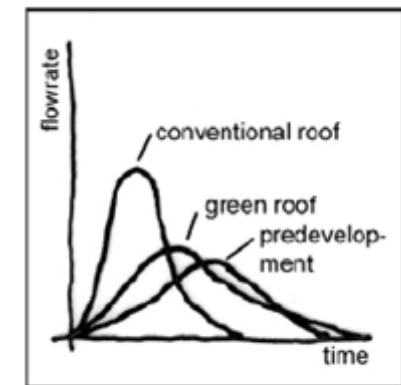
Kenmerken van verschillende typen dak- en gevelgroen (Hop, 2013)

Tabel1	Extensief groendak	Semi-intensief groendak	Intensief groendak
Substraatdikte	5-15 cm	10-50 cm	12-200 cm
Substraat-samenstelling	Lichtgewicht, poreus, anorganisch	Poreus, deels organisch	organisch
Gewicht in kg/m² *	30-350	175-750	200-3500
Irrigatiesysteem	niet	soms	altijd
Plantengroepen	Mos, Sedum, kruiden, grassen	Grassen, kruiden, vaste planten, heesters	Gazon, kruiden, vaste planten, heesters, bomen
Tijd tot volgroeide beplanting	0-6 maanden	1 jaar	1-3 jaar
Betreedbaarheid	Meestal niet	Meestal niet of deels	Meestal wel
Prijsniveau **	20-75 €/m ²	35-150 €/m ²	40-2000 €/m ²
Hoeveelheid onderhoud	weinig	matig	hoog

* Volledig waterverzadigd gewicht, exclusief sneeuwlast, personen etc.

** Aanlegprijs, incl. materiaal en arbeid, ex BTW (Kerssen, 2011) (Hop, 2010)

significante hoeveelheid vast (meestal 15l/25l per m² bij 8cm dikke sedum-daken). Bij hevige buien zal het niet meer dan deze hoeveelheid kunnen bufferen, maar met voldoende groendakoppervlak zal het wel knelpunten op het maaiveld helpen te ontzien. Aanvullend ontziet een groendak ook het grondwaterpeil en fungeert het als een natuurlijke oppervlak, dat door de bebouwing is verdwenen. Een groendak zorgt daarmee ook voor een **vermindering van het hitte-eiland-effect** doordat de beplanting de potentie heeft om hoge temperaturen te dempen door evaporatie, reflectie, beschaduwen en absorptie van warmte (Snoo, 2014). Zodoende zorgt dit voor een verkoelend effect voor de omgeving. Zo verkoelend dat het gemiddeld **rendement van zonnepanelen** op een groendak in een studie rond de 6% toeneemt (Köhler, et al., 2007). Dit maakt groene daken en zonne-energie dan ook een perfect eco-team. In de zomer blijkt dat ook een **verkoelend effect onder het dak** plaatsvindt. Onderzoek naar de groene daken van het ErasmusMC (2016) toont aan dat de warmtedoorgang in de zomer met 70% afneemt. Hierdoor nemen de energiekosten ook af om het gebouw koel te houden. In de winter heeft een groendak op zijn beurt de potentie om **warmte binnen te houden**—immers een extra isolerende laag. Echter is het gemiddelde Nederlandse huis al dermate goed geïsoleerd dat deze extra groenlaag in de meeste gevallen alleen zou baten bij huizen met een laag energielabel. Zolang een groendak goed wordt aangebracht door onder andere ervoor te zorgen dat de bescherm laag van een worteldoek en de juiste afstanden tot de dakrand wordt gehanteerd, hoeven dakeigenaren niet bang te zijn dat de vegetatie het dak zal aantasten. Deze groene laag zal er juist voor zorgen dat het **dak tweemaal zo lang meegaat** (van 20 tot 45 jaar)(Rowe, 2011). Een bitumen-dak zet door de opwarming van de zon uit en krimpt vervolgens wanneer het koeler wordt. Hierdoor slijt het dak. Een groendak vormt een hitte-absorberend schild waardoor ook geen schadelijke Uv-stralen schijnen. Uit onderzoeken blijkt ook dat groene daken **geluid van buiten kunnen bufferen** door het isolerende karakter (Mendenhall, 2013). Dit alles zorgt voor een aangenamer leefklimaat, maar ook **wordt het welzijn bevorderd** door het beleven van groen. Dit is vooral te concluderen uit onderzoeken rondom ziekenhuizen. Gebleken is dat patiënten die vanaf hun raam uitkijken op natuur, veel sneller genazen dan patiënten wiens uitzicht belemmerd werd door gebouwen (Chiesure, 2004). Dat deze therapeutische effecten van groen (stressreductie) niet alleen positieve effecten heeft op de gezondheid, maar ook voor de prestatie blijkt uit een onderzoek van Lee et al. (2015) rond groene daken versus kale daken:



Grafiek1
Hydrograph (Ngan, 2004)

“Als men voor 40 sec op een (levend) groen dak staart, herstelt dit de concentratie”- Lee et al. (2015).

In het onderzoek van Kaplan (1993) wordt vermeld dat juist groencontact rond het werk kan helpen als mensen niet veel tijd hebben om natuur te bezoeken. Groener wonen is ook aantrekkelijk en dat is terug te zien in het feit dat een groenere buurt de **waarde van vastgoed verhoogt** (Cho et al., 2006). Dat men graag groen bezoekt en erin wil verblijven, **bevordert het toerisme** (Ewijk, 1999; Aertsen et al. 2012). Een studie door Kuo & Sullivan (2001) toont aan dat bewoners, die in een “groenere” omgeving leven, aangeven minder bang te zijn, minder overlast rapporteren en minder agressief gedrag vertonen. Door bewoners toegang te geven tot groen, nodigt dit hun uit meer te ontdekken over het leven in de stad. Daarmee worden niet alleen voordelen aangereikt die de leefkwaliteit van de mens te bevorderen maar ook het leven van de stad. Groene daken in diverse soorten vormen een fundering om de **biodiversiteit te**

verhogen. Elke stad heeft een veerkrachtig en rijk ecosysteem nodig wil het niet kampen met plagen, ziektes en het verlies van verschillende soorten leven. Zo is al geconcludeerd dat bepaalde groene daken functioneel bijdragen aan de bevordering van diversiteit aan onder andere bloembezoekende insecten zoals vlinders en bijen (Huigens et al., 2015). Zulke natuur in de lucht zorgt voor een natuurebeleving voor de Rotterdammer en ook voor de noodzakelijke bestuiving in de stad. Concluderend hebben groene daken dus de potentie om de fysieke leefomgeving van de stad op verschillende niveaus, van sociale tot ecotechnische snijvlakken, aanzienlijk te bevorderen. Voor een verdieping in deze voordelen is de volgende literatuur van Margareth E.C.M. Hop en Jelle A. Hiemstra (2013) *“Ecosysteemdiensten van groene daken en gevels, Een literatuurstudie naar diensten op het niveau van wijk en stad”* een aanrader.

Maar hebben de huidige Rotterdamse daken wel de potentie om een groendak te nemen? Kaart3 (uit potentieonderzoek van Marloes Gout, SO) toont de potentie van groene (begroeide) daken op bestaande bouw van Rotterdam. De potentie is berekend aan de hand van de volgende GIS-lagen gekoppeld aan een score (1-5): eigenaar, binnen- of buitendijks, wateropgaven, dakhelling, bouwjaar, monument, welstand, rioolsysteem en verdichting groen). Af te lezen is dat het kwetsbare centrum (hemelwaterwateropgaven en hitte-eilandeffect) een zeer hoge potentie heeft (draagkrachtige moderne bouw). Andere gebieden scoren lager doordat particulieren lastiger te benaderen zijn. De meeste gegevens in GIS zijn tamelijk nauwkeurig met uitzondering van de potentietoekenning aan de hand van bouwjaar. Wanneer een eigenaar besluit een groen dak aan te leggen is de eerste stap een bouwkundige keuring van de draag- en dakconstructie.



Kaart3

Groene daken zijn in de kern volstrekt niet nieuw in Rotterdam. Rotterdam is toonaangevend met verschillende concepten. Het blijft dan ook niet bij het traditionele groendak en is een product/concept die constant in ontwikkeling is om maatwerk te leveren voor diverse situaties. Volgens de 'International Green Roof Association' is de techniek al lang uit de kinderschoenen en volwassen (Mees, 2014). Scandinavische en Duitstalige landen kennen al eeuwen het implementeren van groene daken. Hedendaags zie je deze vorm van stadsgroen in steeds meer verschillende samenstellingen opduiken. Volgens dr. Heleen Mees (2014), is het tijd voor de volgende stap om te gaan specialiseren. Als een object wat meer gewicht kan dragen is er ook meer mogelijk, de zogeheten intensieve daken. Daken waar een divers scala aan groen op kan, waar bijvoorbeeld ook daktuinen/parken op te realiseren zijn. Dit vergt meer maatwerk, beheer en kosten. Echter het scala aan voordelen is daarbij ook een stuk intenser. Zulke daken zijn ook in ons stadslandschap te zien. Zo hebben wij in Rotterdam het wereldberoemde concept als de Dakkakers, waar economische, circulaire en diverse sociale voordelen gewonnen zijn. Na deze en andere successen (zoals het dakpark) staan wij in Rotterdam niet stil met het denken over de toekomst van ons 14,5km² daklandschap en wat deze kan bieden. Om die reden is er in 2015 een holistische visie op het 'Rotterdamse Daklandschap' gepresenteerd aan de hand van vier typologieën (De Urbanisten, 2015):

Groene daken	-	Biodiverse / vegetatieve daken
Blauwe daken	-	Puur waterbuffering
Gele daken	-	Duurzame energieopwekking
Rode daken	-	Gericht op de sociale functies

Het mixen van deze typologieën beslaat dan ook meer voordelen, zoals bijvoorbeeld te zien in dakparken (groen, blauw en rood) of groene daken met zonnecellen (geel en groen). De wens om in een mogelijke verplichtstelling de deur open te laten naar meer is dan ook essentieel wil de gemeente alles uit een duurzaam daklandschap halen (tekening1). Het kan wenselijk zijn een duurzaamheidsplicht te initiëren, maar voor dit onderzoek en kijkend naar de uitdagingen van Rotterdam, is groen het uitgangspunt. Zonne-energie kan in principe op elk dak en windenergie wordt zelfs op zee opgewekt. Hemelwater opvangen moet daarentegen echt op de locatie waar het neerstrijkt.



Tekening1, Rotterdams Duurzaam Daklandschap (De Urbanisten, 2015)

Berging is prioriteit voor centrale stedelijke locaties en minder in het buitengebied en buitendijks. Groene daken (met alle voordelen) vormen dan ook een mogelijke basis om op verder te bouwen. Wel dient in acht te worden genomen dat het wellicht ook niet wenselijk is om de stad te verdelen in een geel en in een groen deel. Het is zoeken naar die juiste balans in het stedelijke landschap. Net voldoende van elk om alle voordelen te integreren en elkaar te versterken in de optimale synergie. Maar als groene daken zoveel voordelen hebben, waarom toont de praktijk dan niet al een booming adaptatie?

H5 Implementatie van groene daken, hoe ziet de praktijk eruit en is er behoefte aan verplichtstelling?

Rotterdam is in 2008 gestart met een subsidieregeling (€25,-/m²) en informatiepunt (totaal €7.000.000,- budget) om groene daken bij dakeigenaren te stimuleren en de realisatie ervan te ondersteunen. Deze stap komt voort uit het Waterplan 2.0, dat oproept tot een groenere stad. Het beoogde doel is om in 2030 800.000 m² aan groendak te hebben gerealiseerd. Eind 2015 stond Rotterdam op 220.000 m². Ook al groeit dit aantal oppervlak binnen schema, toch blijkt er nog veelal een trekkende rol van de overheid nodig te zijn of ontstaan groene daken door zeer pro-actieve dakeigenaren die dit op eigen initiatief willen bereiken. Er is de hoop dat het groeiend aantal groene daken andere dakeigenaren stimuleert. Echter bestaat er ook de vrees dat alle bereidwilligen al daadwerkelijk bereikt zijn. Daarbij komt de subsidieregeling in 2017 vermoedelijk tot een eind omdat de pot opraakt. Subsidie is bedoeld om een (markt)ontwikkeling op gang te brengen maar wordt het doel van 800.000m² nog wel gehaald zonder gemeentelijke financiering?

Als de Rotterdammers meer groen wensen, subsidie kunnen krijgen en deze vorm van groen vele voordelen kent, waarom vindt het dan nog niet overal plaats? Marloes Gout heeft in 2014 een stakeholders-analyse afgerond. Uit dit onderzoek blijkt dat stakeholders begroeide daken veelal een interessant onderwerp vinden om over te praten, maar dat er nog (1) veel onbekendheid is over de kosten en de voordelen en de werkelijke potentie van groene daken. Veelal is de gedachte dat de kosten voor aanleg en beheer niet opwegen tegen de opbrengsten. Dat de gemeente het waterbergingsprobleem wil aanpakken via groene daken is voor individuele partijen onvoldoende stimulans om groene daken aan te leggen. Daarop aanvullend zou (2) volgens de stakeholders de marketing van begroeide daken vanuit de gemeente beter aangepakt kunnen worden. Belangrijk is om meer informatie te verstrekken over de voordelen van begroeide daken en wat er zoal mogelijk is en vervolgens ook zelf het goede voorbeeld te geven. Het college ambieert om 50% van het eigen vastgoed te voorzien van een groendak; echter is dit tot op heden nog niet overal geïmplementeerd vanwege contracttermijnen op het eigen vastgoed.

Dr. Heleen Mees (2014) heeft onderzoek gedaan naar de (social-)governance rondom groene daken. Volgens haar ligt het grote heikelpunt hem in het feit dat groene daken een geval van positieve externe effecten vormen: degenen die ze aanleggen (en bekostigen) genieten over het algemeen niet de voordelen die zij genereren voor de maatschappij. Ze vereisen de stimulering van positief gedrag. Marloes Gout (2014) stelt wel dat Rotterdamse partijen op verschillende manieren zijn te prikkelen, door bijvoorbeeld het creëren van een 'groen' imago, het toevoegen van esthetische kwaliteit, de verlengde levensduur van daken wanneer er een begroeid dak op aangelegd wordt, etc. Het dak van Alexandrium, in 2014 benoemd als Europa's grootste groene dak (Delta Rotterdam, 2014), is dan ook gerealiseerd door een pro-actieve pandeigenaar met de ambitie om duurzaamheid uit te stralen als bedrijfsimago. De grote vraag die daarop gesteld kan worden is dan ook of alleen de overheid de verantwoordelijkheid (en kosten) voor de integratie van klimaatadaptatie draagt.

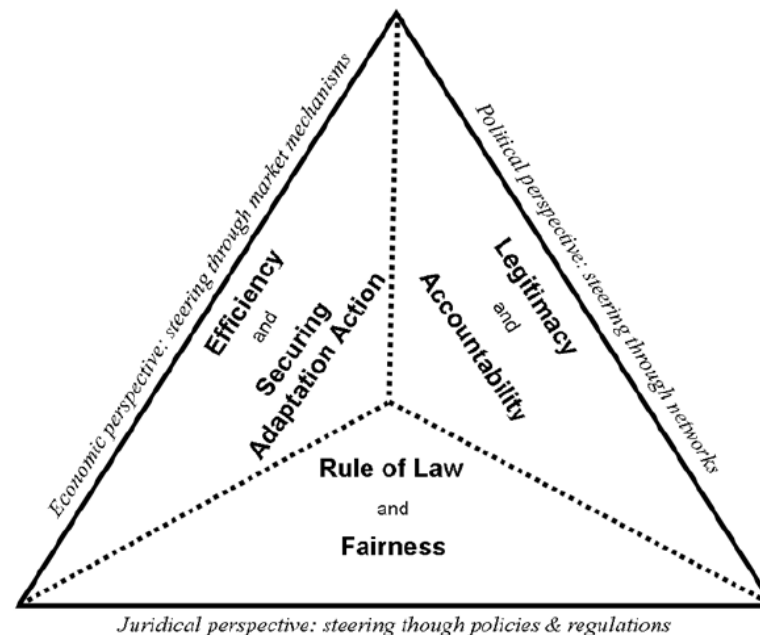
Gedeelde verantwoordelijkheid, die een handje nodig heeft?

Hoe overheden het effectiefst hun rol kunnen uitoefenen en wat daarbij nodig is in het realiseren van groene daken, heeft dr. Heleen Mees in 2014 onderzocht. Zij heeft in haar onderzoek de JEP-driehoek (model1) vertaald naar klimaatadaptatie, een model dat het mogelijk maakt de manier van besturen te evalueren en daarmee te ontdekken of de juiste benadering werkt in het toewijzen van verantwoordelijkheden tussen private- en publieke actoren. Met andere woorden, een model dat de verschillende manieren in het aanvliegen van klimaatadaptatie weergeeft en verkent in welke mate beleid omtrent klimaatadaptatie een gegronde basis heeft. Het is niet alleen handig om de huidige stand van zaken te evalueren maar ook om te ontdekken wat nodig is voor de toekomst. Een van de belangrijkste aspecten van deze driehoek, is dat het model de spanningen en tegenstrijdige natuur belicht tussen de verschillende perspectieven (Stamatelos, 2012). Voor dit onderzoek is het model interessant om te dienen als quickscan in het overwegen of er in Rotterdam een gegronde basis is voor een verplichtstelling.

Het economisch perspectief ziet het evenwicht en de verdeling van de kosten en baten als de belangrijkste invloed op de publiek-private delen.

- Efficiëntie: efficiëntie is over de optimale allocatie van schaarse middelen, over het leveren van een aanpassing goed tegen de laagste kosten, en is als zodanig een belangrijke onderliggende ratio voor het economisch beleidsinstrument.
- Effectiviteit (veiligstellen van adaptatiemaatregelen): het hebben van de goederen / vaardigheden of het stimuleren van adaptatie.

Dit is een perspectief met een meer dominante rol voor private actoren: ontwikkelingen aan de markt overlaten en de vrijheid geven tot volwassenwording. Daarin is **Pareto-efficiëntie** belangrijk, met het oogpunt dat de maatschappij er beter vanaf is. Gode & Sunder (1997), stellen dan ook dat “*Allocative efficiency is high if the consumers who value a good the most are able to buy it from the lowest cost producers*” (p. 603)(Uit Stamatelos, 2012). Dit is met name succesvol geweest in Stuttgart en Basel. Beide steden zijn al sinds de jaren '80 actief bezig met de ontwikkeling van groendaken, een markt die daar volwassen is geworden met meer actoren die getriggerd worden deel te nemen aan de ontwikkelingen. Mees (2014) heeft vijf steden, waaronder Rotterdam, vergeleken als het gaat om de markt van begroeide daken. Basel en Stuttgart zijn naar verhouding het goedkoopst met prijzen variërend van tien tot veertig euro per vierkante meter. Rotterdam is het duurst met prijzen variërend van vijftig tot negentig euro. Basel heeft dan wel een ander soort daklandschap, met constructies tegen hevige sneeuwval. Echter tonen deze prijsverschillen wel aan wat het effect is van een markt die ontwikkeld is. Dit is volgens Mees (2014) het geval door de intensieve samenwerking van de overheid en het opstellen van richtlijnen als ook om het publieke belang te waarborgen. Zo stelt Mendelsohn (2006) dat:



Model1, JEP-triangle (Mees, 2014)

“markets will encourage efficient adaptation in sectors whose goods are traded, such as agriculture, timber, and energy. The market will not be effective encouraging adaptation for jointly consumed goods such as infectious diseases or biodiversity. Efficient adaptation in these sectors will require government support” – Mendelsohn (2006 p. 204).

Een markt heeft zeker in een sector voor publiek belang, een sterkere overheid nodig die adaptatie verzekert. Daarom wordt ook wel de verantwoordelijkheid in het ‘veiligstellen van adaptatiemaatregelen’ (**effectiviteit**), neergelegd bij publieke actoren; met name wanneer de markt daarin dreigt te falen (Stamatelos, 2012), zoals in gevallen als het citaat hierboven van Mendelsohn (2006). Mees (2014) stelt daarom dat met name het nemen van deze verantwoordelijkheid belangrijk is in de ontwikkeling van groendaken. Private verduurzamers zijn minder getriggerd om te kijken naar het geheel, aangezien zij vooral deelhebben aan deze markt met het oog op overleven (winst maken). Daarom is volgens Stamatelos (2012) interventie van publieke actoren nodig om niet alleen adaptatie te verzekeren maar ook om deze op de juiste wijze te ontwikkelen. Terugkomend op het eerdere heikelpunt van Mees (2014), dient er dan ook een sterkere publieke stem te zijn om ervoor te zorgen dat brede publieke belangen worden vastgelegd in de ontwikkeling en toepassing van private adaptatie. Mees (2014) geeft aan dat het daarom belangrijk is om met een interactief bestuur zaken te regelen, om communicatie, informatie en kennisoverdracht te bevorderen en daarin de aanzienlijke mate van onzekerheid rond het thema af te schrikken. Dit werd ook uitgesproken door stakeholders in de analyse van Gout (2014).

Het politieke perspectief is gebaseerd op vertrouwen en wederkerigheid om de publiek-private kloof te overbruggen.

- Legitimiteit: ondersteuning van de belanghebbenden en de samenleving als geheel voor een adaptief doel, oplossing en het besluitvormingsproces zelf.
- Verantwoording: duidelijkheid van verantwoordelijkheden en transparantie van informatie over de inhoud en het proces van beleidsvorming.

Dit perspectief gaat uit van gezamenlijke verantwoordelijkheid en daarmee ook een partnership tussen private en publieke spelers. Een partnership waarin het belang uit het vorige economische perspectief naar voren komt als het gaat om groendaken. Volgens Dietz & Stern (2008) zorgt een publieke participatie voor een verhoogde kwaliteit, legitimiteit en aanbod. Hoe meer spelers erbij betrokken zijn, van burgers tot instanties, des te meer er verzekerd kan worden dat het de gewenste kant opgaat (vanuit een democratisch perspectief) maar ook de juiste (vanuit de behoefte). Dit beslaat ook een vorm van **legitimiteit**, dat wat er gebeurt ook gedragen wordt en verantwoord is. Dit dan ook vanuit de maatschappij, die achter bepaalde besluitvorming staat.

Dit geeft volgens Stamatelos (2012) ook een complexe situatie in de omvang van allerlei niveaus en actoren. De schaal van klimaatverandering en de aansluitende verduurzaming, vraagt om een grotere betrokkenheid van allerlei niveaus en actoren. Hier in Rotterdam vraagt de burger in allerlei onderzoeken om meer groen, het college geeft ook groen licht. Echter is er nog onduidelijkheid bij wie de verantwoordelijkheden liggen voor klimaatadaptatie. Volgens de Waterwet 2009 zijn gemeentes verantwoordelijk voor het vinden van oplossingen in de waterproblematiek. Echter liggen de bedreigingen en kansen voor een duurzame toekomst mede in de private ruimte. Moet en kan de gemeente deze plicht nog alleen uitvoeren? Daarom is de volgende overweging **‘de verantwoording’** ook zo belangrijk. Volgens Stamatelos (2012) heeft het verband met transparantie, met respect voor het besluitvormingsproces en duidelijk overzicht van verantwoordelijkheden. Dit kan ontbreken, juist vaag zijn als het gaat om waar verantwoordelijkheden liggen en wie tot actie moeten overgaan. Een nadeel is vaak dat niemand wordt afgerekend voor het ontbreken van actie. Juist in afwezigheid van die duidelijkheid is het volgens Stamatelos (2012)



noodzakelijk voor een neutrale onafhankelijk publieke actor om verantwoordelijkheden toe te kennen en ervoor te zorgen dat private en publieke actoren zich inzetten voor de realisatie van groentoeepassingen.

Juridisch perspectief neemt de invloed van de wetten, voorschriften, beginselen en normen van de publiek-private kloof als brandpunt.

- Rechtsstaat: voldoen aan bestaande wetgeving; in het naleven van regelgeving waaraan de adaptatie is onderworpen. (Bijvoorbeeld: beheer van overstromingsrisico's)
- Eerlijkheid: redelijke verdeling van de kosten, baten, risico's en verantwoordelijkheden.

Om benodigde actie te verzekeren of richtingen af te bakenen voor het publieke belang, wordt er beleid en regelgeving opgesteld als de middelen van overheden in hun taak om het publieke belang te beschermen. **Eerlijkheid** is daarin een vereiste. Stamatelos (2012) heeft het over het verzorgprincipe in relatie tot klimaatverandering waarin overheden worden opgeroepen tot actie. In plaats van afwachten, juist bijtijds voorzorgmaatregelen nemen en een leider te zijn in verduurzaming. Dit is terug te zien bij de Klimaatop2015 in Parijs, waar wederom veel overheden tot actie overgingen om hun toekomst op economisch, sociaal en natuurlijk kapitaal veilig te stellen. Voor Rotterdam is het daarom belangrijk dat stedelijke ontwikkelingen de afbakening krijgen om zo eerlijk mogelijk tegen elke Rotterdammer en de volgende generatie, verantwoord met het klimaat om te gaan. Bovendien stelt Mees (2014) dat een hiërarchische governance-regeling, die in staat is om meer dwingende sturing te bieden met behulp van juridische instrumenten, als een bron om adaptatie te begeleiden, zal leiden tot hogere aantallen van groendakrealisaties.

Concluderend

Politieke wetenschappers stellen dat de overheid, markt partijen en de maatschappij, gezamenlijke verantwoordelijkheden dragen voor publieke thema's. Zij stellen dat in deze tijd de grenzen tussen het publieke en private domein verwateren (Mees, 2014 uit Stoker, 1998, p.17). Ook is er het geloof dat de legitimiteit van deze verantwoordelijkheid wordt vergroot omdat het de waarden rond het klimaat toeneemt. Op dezelfde manier worden door deze samenwerking de problemen van inefficiëntie overwonnen, doordat je elkaar opvult (Mees 2014). Zo heeft de Rotterdamse burgemeester dit ook aangekaart tijdens het IABR2016:

“Overheid, val mij niet lastig, fix het. Dat kan niet meer, wij hebben elkaar nodig”- Ahmed Aboutaleb, burgemeester van Rotterdam (IABR, 2016)

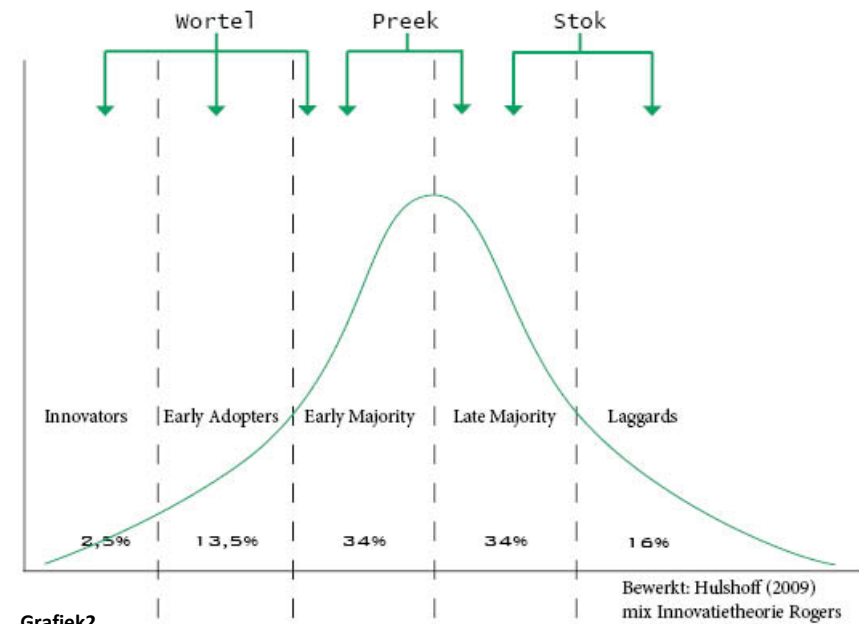
De hypothese van Mees (2014) is daarom dan ook dat er een zekere publieke verantwoordelijkheid moet zijn om voldoende niveaus van groene daken te realiseren. Het moet in wezen normaal worden om iets met je dak te doen voor het klimaat en je omgeving. Echter hoe bereik je dat en is een verplichtstelling dan wenselijk om een gelijke invalshoek (level playingfield) te vormen?

Wortel, preek & stok.

Om verduurzaming veilig te stellen, spreekt Mees (2016) ook wel over de wortel, preek en stok als de instrumenten van de overheid om dit te bewerkstelligen. Deze drie termen kunnen gezien worden als de fases die doorlopen worden als het gaat om transities in de samenleving omtrent het bewerkstelligen van duurzaam gedrag:

- wortel: financiële en economische instrumenten (subsidies)
- preek: voorlichting en educatie
- stok: juridische instrumenten (wet- en regelgeving + handhaving)

Gecombineerd met de innovatietheorie van Rogers (grafiek2), zou je kunnen stellen dat de wortel (stimulans/subsidie) is bedoeld voor pioniers en 'early adopters'. Het moment dat het innovatieve product steeds meer geïmplementeerd/volwassen wordt, komt de preek om de meerderheid mee te krijgen met het concept tot in een latere fase een juridisch instrument nodig wordt geacht om de achterblijvers mee te krijgen. Een voorbeeld van deze transitie is te zien bij milieuzones waarbij voorheen sloopregelingen waren om mensen te stimuleren tot het nemen van schonere auto's en hedendaags de vuile auto niet meer welkom is in het stadshart. Voor groene daken uitgelicht:



Wortel

De wortel is de prikkel, het financiële zetje om vooral de pioniers in verduurzaming te ondersteunen. Dit doet Rotterdam nu al een tijdje, 25 euro per m². Uit de stakeholdersanalyse van Gout (2014) blijkt dat dit ook verwacht wordt van de gemeente in het delen van de kosten. Volgens Mees (2016) is het vaak wel zo dat de dakeigenaren die genieten van de subsidie eigenlijk al rijk en gemotiveerd genoeg zijn om een groendak aan te leggen. De uitdaging is juist de twijfelaars of onbewust bekwamen mee te krijgen. Daarbij is het de vraag of het een financieel duwtje moet zijn of mag men ook worden beloond voor goed gedrag? Zo heb je in Chicago een 'green permit': de bouwvergunning wordt versneld afgegeven bij de aanleg van een groen dak (Mees, 2016). Ook in Enschede worden ontwikkelaars vrijgesteld van leges bij het aanleggen van vegetatiedaken (Enschede, 2016). Voor dit onderzoek is ook gekeken met het doel om te ontdekken of wat in Stuttgart werkt aan korting op de rioolbelasting ook mogelijk is in Rotterdam. Bob Klein (2016) medewerker juridische zaken Rotterdam m.b.t. belastingen, geeft aan dat de Rioolheffing ruimte voor kortingsmogelijkheden biedt vanwege het aanknopingspunt dat de waterretentie van groene daken ervoor zorgt dat de hoeveelheid water dat het riool ingaat afneemt. Er moet dan wel goed gekeken worden naar wat een groendak is, opdat niet iemand een bloempot op het dak zet. Hoe en wat je dan controleert zijn volgens Klein de volgende stappen. Rioolheffing leent zich hier uitermate goed voor omdat het binnen de kaders van de stad blijft. Een waterschap (met diens belasting) omvat daarentegen een groter verzorgingsgebied met meerdere steden, waar ook burgers met groene daken zonder waterproblematiek zitten. Zodanig wordt het dan een groter en complexer verhaal tenzij je dit weet in te kaderen.

Preek

De preek is bedoeld om juist de meerderheid mee te krijgen, informatie te verstrekken over de mogelijkheden van verduurzaming op daken en dit ook te promoten. In Rotterdam is het informatiepunt duurzaam juist om die reden in het leven geroepen. In het onderzoek van Stamatelos (2012) gaven respondenten aan dat bewoners de kans moesten krijgen te ervaren in demonstratieprojecten om er bekend mee te geraken. Door mensen bewuster te maken en groene daken van een abstract naar een concreet niveau te brengen, wordt verwacht dat de weerstand afneemt. *“Je moet het voelen!”* wordt ook wel gezegd door Akzo Nobel (IABR, 2016). Rotterdam heeft zo’n demonstratiedak: de Dakakkers, waar internationale delegaties komen kijken hoe voedseltuinen op daken eruit kunnen zien. Ook is er een aangrenzend restaurant en kunnen Rotterdammers actief worden als vrijwilliger in de tuin (er is nu een wachtlijst). Daarin is het ook belangrijk om zelf als overheid het goede voorbeeld te geven. Dit wordt ook verwacht, blijkt uit de stakeholders-analyse van Gout (2014). Dan wordt ook gerespecteerd wat je preekt en wellicht later eist. Zo zijn de steden Stuttgart, Toronto, Chicago en Basel, die hedendaags voorop lopen in de ontwikkeling van beleid rond groene daken, allen begonnen met hun overheidsgebouwen te voorzien van een groendak (Mees, 2014). Door dit alles kan je ook draagvlak ontwikkelen en begrip voor de volgende stap. Dat vraagt ook politiek leiderschap die de kaders schetst. Je zou kunnen stellen dat Rotterdam omtrent groene daken, in deze fase zit om nog de ‘early- adopters/majority’ over de streep te krijgen met een subsidie die afloopt.

Stok

De stok is het juridische instrument van wetten en regelgeving. Een instrument dat ervoor zorgt dat iedereen volgens dezelfde regels handelt. Ook een instrument dat ervoor zorgt dat de resterende groep meegaat in de verduurzaming, het momentum wordt vastgehouden en iedereen volgens dezelfde regels speelt (eerlijkheid). In de stakeholdersanalyse van Gout (2014) gaven een aantal stakeholders aan dat het verplicht stellen van begroeide daken zeker een maatregel is die overwogen kan worden om de aanleg van begroeide daken echt ‘mainstream’ te maken. Een dwingende overheid is volgens enkelen zelfs nodig. Volgens Mees (2016) is de stok dan ook veruit de meest effectieve methode. Maar dat kun je niet van de een op de andere dag invoeren. Dat moet je opbouwen met communicatie en belonen (passend bij de voorgaande wortel en preek). Stamatelos (2012) stelt dat sommige instrumenten die voor de ene stad wel effectief zijn, niet per se voor de andere hoeven te werken door het politieke klimaat of institutionele condities. Dit is bijvoorbeeld het geval in Londen waar het politieke klimaat en draagvlak nog niet geschikt is. Ook de plotselinge introductie van een verplichtstelling kan gevoelig zijn. Een voorbeeld hiervan is te zien in Toronto, waar ontwikkelaars pleiten tegen de verplichtstelling van groene daken (Stamatelos, 2012). Goede betrokkenheid en informeren over het proces, is daarom een vereiste.

Mees (2014) claimt de noodzaak voor publieke verantwoordelijkheid om verduurzaming aan te bieden, al dan niet beleid dat de private sector motiveert om dat goed te ontwikkelen en aan te bieden. Dit is de verschuiving van een hiërarchische overheid naar dirigeren. Basel en Stuttgart, beide steden die leidend zijn in het realiseren van groene daken, tonen een eerlijk speelveld aan, doordat zij betrokken zijn bij de ontwikkeling aan de hand van wetgeving, wat een klimaat creëert voor verduurzaming. Beide steden laten zien dat hiërarchische regelingen wel nodig zijn voor het beleidsproces, met een samenhang tussen communicatieve, economische en regelgevende instrumenten, aldus Mees (2014). Rotterdam heeft een bevolking die in versteende gebieden meer groen wenst en ook een groenmarkt die een ‘level playingfield’ nodig heeft om verder te groeien en te concurreren. Een verplichtstelling zorgt in dit geval voor de vraag waarop partijen moeten innoveren en denken hoe duurzaam Rotterdam er morgen uit zou moeten zien. De tijd is mogelijk rijp om ook een juridisch instrument in te brengen om de resterende en komende daken groen te krijgen.

H6 Steden met een verplichtstelling en past zo'n vorm in Rotterdam?

In het voorgaande hoofdstuk werd de kracht van een verplichtstelling onderbouwd. Een verplichtstelling van groene daken is niet nieuw. Zo is Basel, Zwitserland al sinds de jaren '80 bezig met beleid rondom groene daken en heeft zij dit in de jaren '90 verplicht gesteld (Mees, 2014). 145 van de 398 Duitse gemeenten gaven in een enquête-onderzoek uit 2004 aan een vorm van verplichtstelling te hebben als het gaat om groene daken (Ngan, 2004). Ook buiten Europa zijn in wereldsteden als Tokyo, Toronto en Chicago vormen van verplichtstelling aan te treffen. Hoe andere steden dit hebben geïmplementeerd en in welke vorm, kan interessant zijn voor Rotterdam in de afweging van een passende variant. Uit onderzoeken zijn er hoofdzakelijk vier varianten te benoemen:

- groene daken verplicht bij nieuwbouw
- bij renovatie (voor bestaande bouw)
- infiltratieplicht
- prestatieplicht/criteriumplicht

In dit hoofdstuk worden deze varianten en inspirerende steden gespiegeld tot de context van Rotterdam. Zodoende kan er afgewogen worden of zo'n variant passend is voor en zal gaan werken in Rotterdam. Dit hoofdstuk start met regelgeving op een nationaal niveau met de voorbeeldsteden Stuttgart en Parijs om vervolgens via voorbeelden uit Antwerpen en Zwitserland te eindigen op een decentraal niveau om toekomstige mogelijkheden te behandelen.

Groene daken hebben een plek veroverd in het stedelijk landschap van **Stuttgart**. Zo'n miljoen m² aan daken is vergroend en dat is naar schatting 22% van het totale potentiële dakoppervlak van de stad (Mees, 2014). Hoewel groene daken al een fenomeen zijn in Duitsland sinds begin vorige eeuw, is hun potentie pas in de jaren tachtig onder de aandacht gekomen. Volgens Stamatelos (2012) kwam de eerste katalysator in het verplicht stellen van groene daken van een herontwikkelingsproject in 1986. De factoren die stedelijke planners motiveerden om groene daken te realiseren waren onder andere esthetiek, het verbeteren van het microklimaat en watermanagement (Ansel, 2009). Er kwam een (federale)code waarvan Section 9 (1) 25 de bevoegdheid gaf aan de gemeente om groene daken te eisen op gebouwen (Ministry of Economy Baden-Württemberg, 2008). Deze "State Building Code of Baden-Württemberg" geven naast de lokale "nature conservation acts" de legale basis om **bij nieuwbouw** een groen dak verplicht te stellen. Om dit te controleren werden er inspecties gehouden door de "department of building law" om te verzekeren dat de groene daken ook echt werden geïnstalleerd. Hoewel een amendement tot de "state building code" zo'n inspectie niet langer noodzakelijk maakt, gebeurt dit nog steeds. Deze inspecties werden op een bepaald punt ook gedaan door de "Garden, Cemetery, and Forestry Office" (Stamatelos, 2012).

Het voorbeeld van Stuttgart toont aan dat deze verplichtstelling op federaal niveau (deelstaat) is vastgesteld. Dit invloedrijke niveau is lastig te vergelijken met Nederland. Het is een bouwcode die daarmee ook een stedenbouwkundige invulling geeft. In Nederland hebben wij op nationaal niveau het **bouwbesluit** dat eisen stelt aan bouwwerken. Echter laat Hans Barendregt, hoofdjurist Stadsontwikkeling gemeente Rotterdam, weten dat het bouwbesluit puur technische eisen stelt en lastig is om aanvullende eisen mogelijk te maken buiten die van bouwkundige aard. Om dit te incorporeren dient er een lobby te worden gestart om gemeentes deze bevoegdheid te geven, terwijl het eigenlijk vrij ongebruikelijk is en veel discussie zal doen oplaaien. Waar gemeentes in Nederland wel invloed op kunnen uitoefenen omtrent bouwwerken, is onder andere de ruimtelijke ordening via de Koepelnota-Welstand, bouwverordening en Bestemmingsplannen.

Hebben wij dan niet al een (soort) verplichtstelling in onze gemeente? In de **Welstandsnota** is voor het centrumgebied, rivierlocaties en stedelijke knooppunten aangegeven dat: *“daken die zichtbaar zijn vanuit de omliggende bebouwing dezelfde kwaliteit krijgen als de gevel en worden ingericht als groene daken (of op andere wijze aantrekkelijk vormgegeven).”* - Welstandsnota Rotterdam 2012

Echter vult een **Koepelnota-welstand** de beeldkwaliteit van een gebied in. Het is een advies, getoetst in de aanvraag voor een omgevingsvergunning maar zonder bindend adviesrecht. De beeldkwaliteit is daarbij esthetisch en geeft geen adviserende kwaliteit als duurzaamheidsbevordering of klimaatadaptatie. Ook gaan andere hogere gelegen wetgeving boven deze nota.

Frankrijk heeft een verplichtstelling ook nationaal geregeld, met de eis dat alle nieuwe commerciële bouwprojecten moeten kiezen voor een groendak of zonne-energiesdak. Sinds de hittegolf van 2003, waar 14.947 Fransen mogelijk (indirect) overleden aan deze hitte (Poumad'ere et al., 2005), heeft de Franse overheid vergroening voor Franse steden geprioriteerd (Parijs, 2016). Ook voor de host van de klimaatopwarming mag bredere verduurzaming niet achterblijven. 2000 van de 15.000 sterfgevallen in 2003, waren in het urbane landschap van Parijs (2016). Parijs met haar neoklassieke verasteende en metalen uitstraling bevordert namelijk hitteopslag. Parijs, wiens historische stadslandschap het ook lastig maakt om (commerciële) nieuwbouw mogelijk te maken, is dan ook begonnen met eigen aanvullingen op de nationale verplichtstelling. Zij stemmen januari 2017 over de eis (urbanisatie wet) dat alle nieuwbouw met een oppervlakte van minimaal 200m² kiest voor een groendak (met 10cm substraat) met ruimte voor aanvulling zonne-energie (Parijs, 2016). Hoewel dit verder strekt dan het nationale besluit, beslaat dit niet renovatie. Bestaande bouw wordt ontzien, wat toch nog het merendeel van het landschap beslecht. Hiervoor is 15 miljoen beschikbaar om dit landschap horizontaal en verticaal te vergroenen. Het Parijse voorbeeld toont aan dat daarin dus een roep is tot meer maatwerk en transformering.

Antwerpen is een Europese stad dicht bij Rotterdam met een verplichtstelling voor nieuwbouw en, zeer uniek, ook verbouwingen. Met deze bouwregels wil Antwerpen de leefbaarheid, de veiligheid en de beeldkwaliteit in de stad verhogen (nieuwsblad.be, 2010). Zij hebben de volgende verplichtstelling opgenomen in hun bouwcode 2014 (**bouwverordening**):

“Het is verplicht om nieuwe daken van meldings- en vergunningsplichtige constructies aan te leggen als een groendak, indien deze daken een helling hebben van minder dan 15° en een oppervlakte hebben van ten minste 20 vierkante meter.”- Artikel 38 Groendaken (2014) Gemeentelijke stedenbouwkundige verordening Antwerpen

Het groendak moet dan minimaal van het extensieve type zijn, maar wie een intensief groendak aanlegt, kan een subsidie van de stad krijgen (een prikkel tot meer). Dit is interessant voor Rotterdam, want waar de gemeente nu nog extensieve daken subsidieert, zou bij een mogelijke verplichtstelling juist ook zo'n subsidieregeling mogelijk mensen kunnen overhalen meer te halen uit hun dak. Antwerpen geeft daarnaast voldoende uitzondering. Zo mag er in plaats van een groendak ook in een hemelwaterput worden voorzien mits deze ook werkelijk effectief gebruikt wordt (Antwerpen Stadsontwikkeling, 2011). Wie toch liever voor een traditioneel dakterras kiest of liever voor een andere energie-opwekkende toepassing gaat zoals zonnepanelen, krijgt vrijstelling voor de verplichtstelling (Artikel 38 Groendaken, Bouwcode 2014). Hoewel de drempel laag ligt in de zin dat mos ook al wordt gezien als extensief (baten zeer gering), zou in Nederland de bouwverordening niet werken om een verplichtstelling in te beleggen. Artikel 122 van de WoningWet maakt dit namelijk onmogelijk:

“De gemeente kan geen rechtshandelingen naar burgerlijk recht verrichten ten aanzien van de onderwerpen waarin bij of krachtens een algemene maatregel van bestuur als bedoeld in artikel 2, is voorzien of die met betrekking tot het bouwen bij of krachtens de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht zijn geregeld.” – Artikel 122 WoningWet

Het **Nationale Bouwbesluit** stelt bouwkundige-eisen aan gebouwen en de bouwverordening het gebruik, de uitvoering en de sloop ervan (artikel 8, lid 2 WoningWet). Al eerder is gekeken naar een eventuele eis voor het bouwen met duurzame materialen. Echter heeft de rechter toen geoordeeld dat dit niet kon omdat de gemeente daar niet over gaat (Barendregt, 2016). In Groningen (2012) heeft het College van B&W mede hierdoor van een verplichtstelling afgezien en de Partij van de Dieren (2013) in Amsterdam opperde een lobby te starten voor een wijziging in het bouwbesluit om groene daken toch verplicht te kunnen stellen. Minister Plasterk is dan ook bezig met de **Experimenteerwet** (in de contexten van de Crisis en Herstelwet) om juist te experimenteren als bestaande wet- en regelgeving onvoldoende ruimte biedt voor innovatieve werkwijzen. Echter heeft volgens Barendregt (2016) zo'n groendakeis geen bevordering voor een bepaalde werkwijzen dan dat een verplichting een aanvulling is op huidige regelgeving. Het heeft meer betrekking tot bijvoorbeeld de douane die drones in de Rotterdamse haven wil inzetten om te zoeken naar smokkelaars, maar dit nu niet kan omdat het havengebied een no-fly zone is. Wel doen groene daken nog mee in de running om sympathieke gronden, aldus Barendregt (2016). Het nationale bouwbesluit is mogelijk ook niet de plek waar je een verplichting wil beleggen. Al mocht dit lukken, geldt een dergelijke eis dan voor alle bouwwerken of steden. Dan zal dit het leveren van maatwerk bemoeilijken. Hoe baken je dit af voor een gebied en voorkom je onnodige eisen voor niet-relevante locaties of zelfs steden? De nota Ruimte bepaalt juist dat zaken op het meest lokale niveau geregeld kunnen worden, je het dan ook niet hoger moet regelen (Uda, 2016).

Rotterdamse **Bestemmingsplannen** bieden wel meer ruimte want er kunnen procentuele vergroeningseisen en watereisen worden belegd voor een specifieke locatie. Het bestemmingsplan vormt een juridische verankering waarin het stedenbouwkundig plan is opgenomen, een die het gewenste eindbeeld voor de ontwikkeling, inclusief een toelichting op de planvorming verbeeldt. Vanuit het oogpunt van ruimtelijke ordening zou een verplichting met de juiste argumentatie kunnen worden meegenomen, namelijk zijnde een **vergroeningseis** voor beleving in de ruimtelijke kwaliteit. Echter kan er in dat geval wederom door artikel 122 WoningWet geen invulling worden gegeven aan deze eis vanuit een bouwkundig oogpunt (het bouwwerk zelf). Een bestemmingsplan bepaalt wat er mag, niet wat moet. Er kan dan alleen gezegd worden dat nieuwbouw acceptabel is als een gedeelte van het perceel een groene invulling krijgt. Hoe dit wordt gerealiseerd, is dan aan de eigenaar. Logischerwijs als deze “eis” 80% groen zou zijn, moet men het al snel op het dak vinden of op palen gaan bouwen. Je omzeilt hiermee dan het bouwbesluit om toch indirect een groene aanvulling te realiseren.

Kijkend naar **watereisen** kent bijvoorbeeld **Zwitserland** een **infiltratieplicht** naast hun groendak verplichtstelling. Volgens Hooimeijer (2016) betekent dit dat perceeleigenaren hemelwater op eigen grond dienen te infiltreren wanneer dit logischerwijs kan. Lukt dit niet, dan moeten zij dit aantonen voordat zij gebruik mogen maken van het rioolsysteem. Omdat zij hiervan gebruikmaken betalen ze dan ook mee in het onderhoud van het rioolstelsel (Hooimeijer, 2016). In Nederland bepaalt de Waterwet artikel 3.5 dat de gemeenteraad en het college van B&W zorg dragen voor de inzameling van het afvloeiend hemelwater. Echter bepaalt de wet ook dat dit alleen hoeft als de grondeigenaar het niet redelijkerwijs op eigen bodem of in het oppervlaktewater kan brengen. Dit biedt kansen want in combinatie met een waterverordening (artikel 10.32a Wet milieubeheer), algemene regels lozingen afvalwater (AMvB's) en het bouwbesluit, is het mogelijk voor gemeentes om hemelwater niet meer te accepteren in hun rioolsysteem als dit dus redelijkerwijs kan (RIONED, 2015). Het bouwbesluit verplicht zelfs bij nieuwbouw water gescheiden aan te leveren tot de perceelgrens (artikel 6.18 Bouwbesluit). Het is gewoon geworden voor gemeentes om

hemelwater in te zamelen, terwijl dit dus eigenlijk niet hoeft. Tijd om weer gewoon af te koppelen en in eigen grond te infiltreren? Groningen heeft zo'n verordening afvoer hemelwater en grondwater en artikel 2 lid 1 stelt:

“De beheerder van het openbaar riool kan een gebied aanwijzen waarbinnen het verboden is een hemelwaterafvoerleiding aan te sluiten of aangesloten te houden op het openbaar vuilwaterriool...” – Artikel 2 lid 1 Verordening afvoer hemelwater en grondwater, gemeente Groningen.

Doet men dit toch, dan volgt er een strafbepaling. Rotterdam heeft nog geen waterverordening maar mag deze dus opstellen (Barendregt, 2016). In augustus 2009 stelde A. Bonte van Groenlinks Rotterdam al raadsragen over deze mogelijkheid. Het brengt echter wel een risico met zich mee in het Rotterdamse deltalandschap omtrent grondwaterstanden. Er dient dan volgens Andre Rodenburg (Watermanagement Stadsontwikkeling gemeente Rotterdam) heel goed gekeken te worden naar waar wat kan. Groendaken bieden dan ook de uitkomst in dit soort locaties vanwege de bufferende werking zonder dat het de grondwaterstanden kan beïnvloeden met infiltratie. Het water wordt eenmaal vertraagd afgevoerd aan het rioolstelsel of het wordt opgenomen door het groendak om vervolgens te verdampen.

Deze ruimte in bestemmingsplannen voor groen- en watereisen is voor nieuwbouw gemakkelijker dan bij bestaande bouw (renovatie) omdat het risico op planschadeclaims ontstaat. Het was immers al decennia gebruikelijk voordat men deze aanpassingen zou moeten maken. Voordat het bij bestaande bouw in werking kan treden, moet er een redelijke periode overheen gaan. Voordelen van dit soort groen- en watereisen in het bestemmingsplan, is dat de vrijheid bij de grondeigenaar ligt voor de invulling ervan. Het biedt ruimte voor maatwerk om zelf te kiezen hoe hij of zij effectief hemelwater gaat verwerken en groen gaat aanbrengen. Er kan dan geadviseerd en geïnformeerd worden hoe een groendak aan beide eisen kan voldoen, terwijl dan niet wordt afgedwongen wat er gaat komen. Het is dan **sturen op prestatie**. Het nadeel bij dit concept is dan wel dat met deze vrijheid een gemeente minder kan sturen op kwaliteit en wat gewenst is voor de gemeenschap.

‘Stop, Hervormingstijd’, nieuwe mogelijkheden in de maak

Of de gemeente het bouwbesluit moet aanvechten of omzeilen is nog maar de vraag. De wens om meer decentraal te kunnen regelen hieromtrent is al een tijd gehonoreerd. De nationale overheid wil namelijk weer meer overlaten aan gemeentes en het complexe omgevingsrecht vergemakkelijken. De gedachte is dan ook dat het huidige omgevingsrecht niet klaar is voor de 21^{ste} eeuw want het heeft teveel aandacht voor zekerheid en is te weinig gericht op groei en duurzame ontwikkeling (Stibbe, 2015). De **Omgevingswet** is dan ook in de maak om dit te verbeteren. 117 AMvB's worden teruggebracht naar vier (figuur1).



Met de Omgevingswet wil de overheid beleidsbepalingen en –uitvoering meer in handen van de meest geschikte overheidsorgaan. Zo is te lezen in art 2.3 van de Omgevingswet (2016) dat:

“De uitoefening van de taken en bevoegdheden op grond van deze wet wordt overgelaten aan de bestuursorganen van een gemeente, tenzij daarover andere regels zijn gesteld”.

Provincie en Rijk treden volgens dit artikel alleen op “als dat nodig is” vanuit hun eigen belang. Op het eerste gezicht staan aspecten rond groene daken ver weg van enig nationaal belang. Hoe de wet dit precies gaat invullen en op welke wijze de wet ruimte biedt voor de waarborging van kwaliteit is nog niet geheel duidelijk. Het is wel duidelijk dat waar nu nationale regelgeving nog blokkades opleveren, straks meer zeggenschap over de fysieke leefomgeving in gemeentelijke handen komt. De gedachte is dan ook dat:

'het nieuwe stelsel gaat uit van een paradigmawisseling: van bescherming van de fysieke leefomgeving via een werende benadering van activiteiten, naar een beleidscyclus waar de continue zorg voor de kwaliteit van de fysieke leefomgeving centraal staat en ruimte ontstaat voor ontwikkeling’- MvT voortstel

Een van de kerninstrumenten van de Omgevingswet is het **Omgevingsplan**. Het omgevingsplan bevat regels over de **fysieke leefomgeving**. De fysieke leefomgeving is een breder begrip dan de goede ruimtelijke ordening waar het bestemmingsplan betrekking op heeft en waarbij bepalend is of sprake is van ruimtelijke relevantie (Stibbe, 2015). De fysieke leefomgeving, waarop de regels van het omgevingsplan betrekking hebben, omvat in ieder geval **bouwwerken, infrastructuur, watersystemen, water, bodem, lucht, landschappen** en cultureel erfgoed (artikel 1.2, lid 2, Omgevingswet). Dit betekent dat waar hedendaags één van over de 120 Rotterdamse bestemmingsplannen alleen nog maar infiltratie en procentueel groen kan eisen, in het nieuwe omgevingsplan de gemeente hoogstwaarschijnlijk zeggenschap gaat krijgen om verdergaander dan de ruimtelijke kwaliteit (-ordening) te bepalen over de omgevingskwaliteit (fysieke leefomgeving). Ook al zou het mogelijk zijn iets verplicht te stellen in de bouwverordening zoals in Antwerpen het geval is, dan nog zal deze voor ons verdwijnen. De bouwverordening wordt al enigszins ‘leeggeplukt’ en onderdelen overgeheveld naar bestemmingsplannen om later in één omgevingsplan terug te komen. Bestemmingsplannen en de Koepelnota-Welstand gaan waarschijnlijk allen over naar het nieuwe omgevingsplan. Hoe die relatie met het bouwbesluit in dat geval zal zijn is nog niet bekend, echter de lobby om iets in het bouwbesluit te veranderen wordt met deze stap waarschijnlijk overbodig (Barendregt, 2016).

Het bouwbesluit wordt volgens Marcel Balk van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, ook vervangen door het ‘Besluit bouwwerken leefomgeving’ (Bbl) (één van de vier AMvB’s) (De Groot, 2015). De Omgevingsvergunning blijft, maar is dan getoetst op eisen uit het Bbl en het Omgevingsplan. Het Omgevingsplan krijgt een belangrijke rol in het vormgeven van aanvullende eisen door gemeentes, waardoor de gemeente daarmee meer vrijheid krijgt om zelf zaken te regelen omtrent bijvoorbeeld duurzaamheid en energie, aldus Balk (De Groot, 2015). Dat zijn dan hogere eisen, maar niet omtrent het toepassingsbereik (wat) of de bepalingsmethode (hoeveel) (De Groot, 2015). Het Omgevingsplan is daarmee meer **doelgericht**. In het Bbl komen dan ook doelvoorschriften waar altijd aan voldaan moet worden, met middelvoorschriften waarvan flexibel kan worden afgeweken om ruimte te bieden aan gelijkwaardige innovatieve oplossingen (art 4.7 van de omgevingswet 2016). Al enkele gemeente draaien pilots en in het omgevingsplan Alphen aan de Rijn over Rijnhaven Oost is een (al bekende) plicht opgenomen dat een hoofdgebouw *“in voldoende mate wordt voorzien in watercompensatie”* (artikel 3.2 lid c Omgevingsplan Rijnhaven Oost). Nog bijzonderder is dat artikel 5 een zorgplicht stelt:

“Een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat zijn activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor de fysieke leefomgeving, is verplicht: i. Alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen” – (artikel 5 Omgevingsplan Rijnhaven Oost).

Wat voldoende mate inhoud en wat activiteit is, zijn vooralsnog breed te interpreteren begrippen – Moet men dan afvloeiend hemelwater bufferen om nadelige gevolgen te voorkomen voor de fysieke leefomgeving? Hoe dit precies gaat samenhangen en welke ruimte de omgevingswet precies gaat bieden voor groene daken is nog onduidelijk. Echter de ontwikkelingen gezien en het decentraal stellen van regelgeving met een invloedrijk omgevingsplan die juist bedoeld is duurzame ontwikkeling te bevorderen, lijkt het erop dat een verplichting zeker mogelijk is. Ook al doen er kritische geluiden op dat vooralsnog nu duurzaamheid zich in de wet nog teveel richt op klimaatneutraliteit dan klimaatadaptiviteit. Wel gaat volgens Barendregt (2016) het mogelijk zo ver dat men ook bij renovatie van een dak (nu vergunningsvrij zonder de toetsing) hoogstwaarschijnlijk het omgevingsplan moet nagaan.

Wanneer er in Rotterdam mogelijkheden ontstaan voor het verplicht stellen van groene daken (of doelgerichte prestaties), is het mogelijk wenselijk om de aanleg van groene daken op die manier structureel te belonen en dus ook korting te geven op een deel van de rioolheffing (Van den Elzen, 2014). Steden met een verplichtstelling als Stuttgart en Basel die voorop lopen met het realiseren van groene daken, hebben beiden zo’n kortingsvariant geïmplementeerd (Mees, 2014). Dat maakt de acceptatie van verplichting gemakkelijker. Immers, wanneer de waterproblematiek afneemt, is er ook minder heffing nodig.

Kortom, er komt meer ruimte voor maatwerk en lokale ambities voor duurzaam bouwen. Met de komst van het omgevingsplan dijt invloed over ruimtelijke kwaliteiten uit naar bredere omgevingskwaliteiten. Wethouders zullen gaan bepalen hoe er gebouwd wordt. Het enige wat dan niet kan, zijn waarschijnlijk de harde bouwkundige eisen, maar wél aanvullende eisen (Barendregt, 2016). Wat dit precies zal zijn voor groene daken, zal hopelijk in de jaren naar 2019 duidelijk worden. Want de gedachtegoed van een de omgevingswet is ruimte in doelgerichtheid, dan kan een groendakeis een basis vormen of die ruimte ontnemen. Het mag dan ook benadrukt worden dat politieke leiders met visie, kritische succesfactoren waren voor adaptatie van dit soort beleid in andere wereldsteden (Stamatelos, 2012; Mees, 2016). Er komt voor de gemeente een verplichting om één integrale visie over de omgeving te ontwikkelen met hogere overheden (mogelijk artikel 3.1 Omgevingswet; Tweedekamer amendement 33962-97). De integrale **Omgevingsvisie** vervangt alle deelvisies, zoals de structuurvisie, het verkeers- en vervoerplan, het waterplan en het milieubeleidsplan (Omgevingsplannen.nl, 2015). Het is een politiek bestuurlijk document dat een samenhangend strategisch plan vormt over ontwikkelingen in de fysieke leefomgeving voor de lange termijn (Stibbe, 2015). Dit heeft dan ook als doel om te weten wat voor omgevingsbeleid er op hoger niveau speelt. Een visie op een Duurzaam Rotterdams daklandschap past hier dan ook in thuis. Als de Omgevingswet die ruimte en verantwoordelijkheid biedt aan wethouders om de fysieke leefomgeving te bepalen, dan ligt een belangrijke roeping met nieuwe mogelijkheden in het verschiet.

H7 Verplichtstellingsvarianten voor Rotterdam, de conclusie en aanbeveling

In dit hoofdstuk komen de verschillende onderdelen (onderzoeksvragen) van het conceptueel model samen. Er wordt aan de hand van een korte conclusie en aanbevelingen de hoofdvraag beantwoord en mogelijke verplichtstellingsvarianten ingevuld.

Conclusie

De tijd wordt rijp voor een verplichtstellingsvariant omtrent groene daken. De Rotterdammers wensen meer groen in hun omgeving en Rotterdam zelf heeft de eco-technische voordelen van groen nodig wil het de hevige regenval en hitte van morgen weerstaan. 70% van de stad heeft platte daken, in het centrum is zelfs 90%. Een uniek voordeel voor Rotterdam om niet onbenut te laten in het streven klimaatbestendig te worden. Platte daken bieden een geschikt oppervlak om de voordelen van de natuur te integreren om zo regenval te bufferen, de biodiversiteit te vergroten en de leefbaarheid van de stad te verhogen. Groene daken zijn dan ook te definiëren als levende vegetatiedaken die water bufferen. Echter bieden daken ook de ruimte voor andere duurzame ontwikkelingen als het opwekken van energie (wind of zon) en sociale functies (van stadslandbouw tot recreatiegebieden). Combineren is dus wenselijk en maatwerk gepast, kijkend naar draagvermogen en aanpassingsvermogen vanuit verschillende resilience strategieën. Echter, het gros van de daken is niet gemeentelijk eigendom maar van private partijen. Om de barrières tussen privaat en publiek, dan wel de gezamenlijke verantwoordelijk te erkennen, dient het gewoon te worden om een groen dak te nemen of er iets anders duurzaam mee te doen. Gewoon om het als plicht te zien naast andere standaardregels om de Rotterdammer te beschermen. Want is het de taak van de overheid om in de schaarse publieke ruimte de oplossingen te vinden en als samenleving adaptatie te bekostigen voor individuele partijen, of horen deze gewoon mee te werken en te denken om zichzelf en Rotterdam boven water te houden? Europese steden als Parijs, Antwerpen en Stuttgart zijn ons daarin voorgegaan met regelgeving. Zij stellen het simpelweg verplicht. Dit is echter in onze huidige regelgeving niet mogelijk door de nationale woningwet art 122, die geen ruimte biedt aan gemeentes om buiten stedenbouwkundige eisen, bouwkundige eisen te stellen. Gemeentes mogen wel in bestemmingsplannen met goede argumentatie een procentueel vergroeningseis- en via een waterverordening hemelwaterinfiltratie vaststellen, alleen niet voorschrijven hoe. Het is daarin mogelijk het zodanig te stellen voor nieuwbouw (80% groene invulling) dat een groendak de logische optie is en met voldoende voorlichting gezien als kans. Deze voorlichting is ook nog een heikelpunt, want uit onderzoek is gebleken dat de Rotterdammer wel openstaat voor groendaken maar dat er nog onbekendheid is over het concept. Daarvoor dient Rotterdam eerst meer te doen aan het versterken van deze markt en zelf het goede voorbeeld te geven, voordat er een verplichting landt. Echter, is een sterke overheid ook nodig (met beleid) om de ontwikkelingen van groene daken te verzekeren. Een verplichtstelling legt hiervoor wel de fundatie. De toekomst maakt meer mogelijk want de omgevingswet komt eraan die omgevingsrecht vergemakkelijkt, decentraliseert naar gemeente en ruimte biedt voor groei en verduurzaming met de gewenste maatwerk. Gemeentes krijgen met het nieuwe omgevingsplan meer zeggenschap over de fysieke leefomgeving die verder reikt dan alleen ruimtelijke ordening. Het Omgevingsplan is daarbij flexibeler en biedt ruimte voor allerlei creatieve (organische) ontwikkelingen om in te spelen op de behoeftes van vandaag en morgen. Welke bevoegdheden en mogelijkheden er precies komen wordt duidelijk in aanloop naar 2019 wanneer deze wet in werking treedt. Het is dan wel van belang, mocht een verplichtstelling gewild zijn, alvast voor 2019 de basis te leggen. In Omgevingsplan pilots te ondervinden wat de gewenste vorm is, een directe eis of (doel)gericht op prestatie. Het zou goed zijn voor die tijd waar kan in nieuwbouwprojecten (groendak)adaptatie te verzekeren om vanuit deze basis in de toekomst wanneer de Omgevingswet er is, met opgebouwd draagvlak, de norm te kunnen stellen (zo ook bij renovaties).

Conceptueel model ingevuld: basis verplichtstelling variant(en)

Technisch opgaven en mogelijkheden

- Locatie: binnenring-binnendijs (waterproblematiek en kansrijke daken).

Beleidskader & Middelen

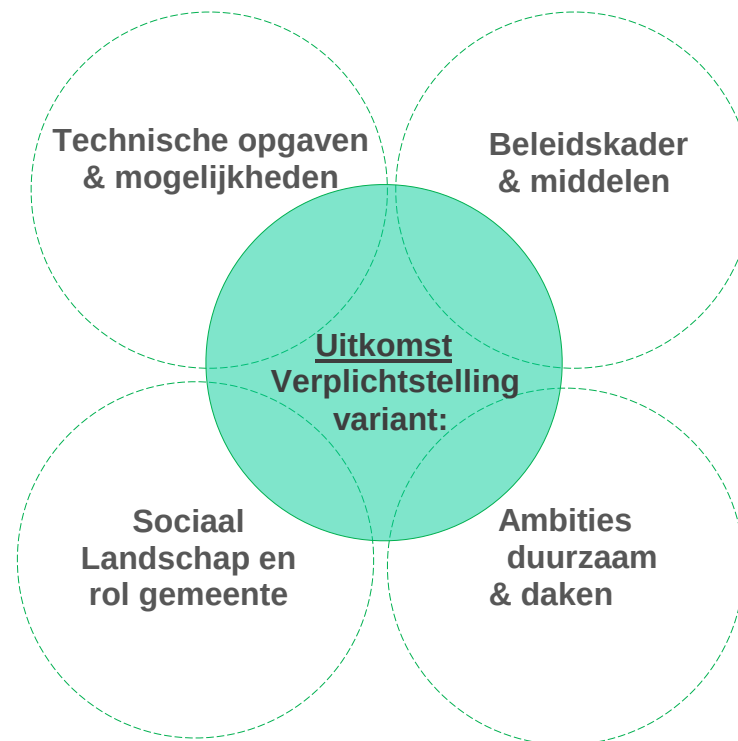
- Bestemmingsplan - procentueel groen bij nieuwbouw.
- Waterverordening - hemelwater infiltreren op eigen grond
- Omgevingsplan groendakeis

Sociaal Landschap en rol gemeente

- Faciliteren ontwikkelingen markt en kennis voor dakeigenaren
- Mogelijk: beloning voor realisatie, zijnde rioolheffingskorting of ?
- Stakeholders wensen nog meer informatie kosten/baten maar
- Staan open voor een verplichtstelling.

Gemeentelijke ambities duurzaam & daken

- Waarborg de combinatie groen en zon op gewenste locaties.
- Sociale weerbaarheid op daken stimuleren met MO
- Ruimte open voor multifunctioneel gebruik.



Uitkomst, (mogelijk) verplichtstelling variant:

Nu in (één) bestemmingsplan voor nieuwbouw binnenring-binnendijs (Kaart4), procentueel vergroeningseis en Waterverordening (tevens als onderzoekend omgevingsplan pilot). Voor bestaande bouw is dit niet wenselijk want de omgevingswet komt eraan binnen de periode dat je men wil laten wennen aan de regelgeving en om planschadeclaims te voorkomen. Ook wil je eerst je draagvlak opbouwen met informatie en voorbeelden (dat nieuwbouw biedt). Wanneer de omgevingswet van kracht is, in het omgevingsplan beleggen of vervangen met de update dat een plat groendak (zijnde vegetatiedaken met waterbuffering) bij nieuwbouw en ook bij renovatie van bestaande bouw over een periode (x? jaar) verplicht is als het draagvermogen dit aankan (periode om planschadeclaims te voorkomen). Dit met ruimte voor gedeeltelijk oppervlak ontheffing voor sociale of andere duurzame (energie) functies is dan wenselijk. Ook gewenste periode om met voldoende communicatie te overbruggen richting het omgevingsplan. Voorbeeld Roadmap verplichtstelling groene daken op pagina 33. Het blijft de afweging of dit een harde-eis moet zijn waarvan je kan afwijken of dat de vrijheid moet worden geboden (gedachte omgevingswet) om te richten op de prestaties van een groendak en men van het middel (een groendak) mag afwijken. Echter verzekert je hiermee wel een duurzame invulling van daken.

Aanbevelingen

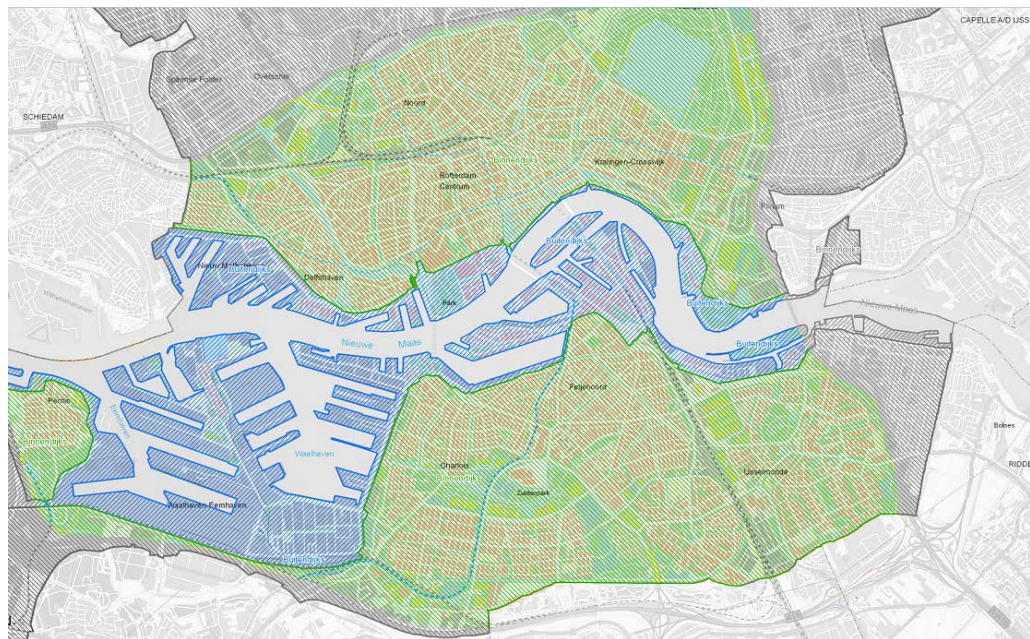
Wanneer er een verplichtstelling gaat komen, zijn de volgende stappen denkbaar:

1 Hoe en wat

2 College uitspraak of zij het willen

3 Transitieplan voor de stad

Een verplichting van een groendak kan, indirect tot mogelijk direct wanneer de omgevingswet er is. Er moet dan eerst (1) met een team specialisten (van landschappers tot juristen) gekeken worden hoe en wat voor verplichtstelling er komt en waar wat wenselijk is. Komt er een lagere variant, alleen groen, of ambiëren wij een multifunctioneel dakenlandschap met beloningsregelingen waar logischerwijs meer bij komt kijken. Kortom, wat is het groendak dat wij verplicht willen stellen en waar komt deze? Geldt deze eis voor iedereen en alle daken of maken wij onderscheid? Elke m2 of vanaf een bepaald oppervlak zoals ook onze subsidie pas vanaf 10m2 kan worden aangevraagd. Deze variant kan vervolgens (2) voorgesteld worden aan het college die het vaststelt. Dan (3) kan er een transitie plaatsvinden in de stad als de verplichtstelling in werking treedt met de bijkomende communicatie en ondersteuning. Hieronder een aanbeveling van mogelijke stappen en concepten. Afsluitend op de laatste pagina een 'Roadmap Groendak verplichting' om een beeld te schetsen van de onderstaande punten/stappen.



Kaart4 (groen: binnenring-binnendijs, blauw: buitendijs)

Mogelijk Hoe en wat:

1a	Bestemmingsplannen aanvullen met <u>vergroeningseis</u>, vooruitlopend op omgevingsplan.	2016
Bij nieuwbouw een procentueel vergroeningseis. Binnenring Binnendijs biedt een logische afbakening, wegens het bereik van de (toekomstige) problematiek en omdat buitendijs-waterbuffering minder logisch is (ruimte voor zonne-energie).		
Actie: een team specialisten samenstellen (Landschappers, Watermanagers & Juristen) om: - vast te stellen hoeveel procent groen bij nieuwbouw en definitie groen. - welke plannen		



1b	Bestemmingsplannen gereedmaken voor <u>infiltratie-eis</u>, vooruitlopend op omgevingsplan.	2016
Voor nieuwbouw een Waterverordening opstellen (art 10.32a Wet milieubeheer) met een afkoppel- en infiltratie-plicht. Binnenring Binnendijks een logische afbakening, wegens het bereik van de (toekomstige) problematiek en omdat buitendijks-waterbuffering minder vereist is (ruimte voor zonne-energie). Echter dient maatwerk gevonden te worden, want niet overal is infiltratie wenselijk. Bestemmingsplannen moeten dit mogelijk maken.		
Actie: een team specialisten samenstellen (landschappers, Watermanagers & juristen) om: - In welke gebieden zo'n infiltratie wenselijk is - Bestemmingsplannen niet botsen - Waterverordening op te stellen en in te voeren - Beheerders doen aanhaken		
1c	Pilot bestemmingsplan/Omgevingsplan.	2016
Het is mogelijk wenselijk eerst 1a en/of 1b te testen in een gebied om het effect toetsen voordat allerlei bestemmingsplannen gewijzigd worden. Een locatie met toekomstige nieuwbouw is daarin dan een vereiste.		
Actie: Paul van Roosmalen (prog. Duurzame daken) contact laten opnemen met Paul van Os (trekker Omgevingsplan pilots) en Raymond van Praag (hoofd bestemmingsplannen) om een Pilot te starten of doen bij aanhaken voor 1a en/of 1b. Dit met als doel een basis te leggen voor het uiteindelijke omgevingsplan en adaptatie te verzekeren.		
2a	Belanghebbende meenemen en voorbereiding overgangsfase	2016
De huidige regels en uiteindelijke verplichtstelling voor daken in het omgevingsplan communiceren, want dan kan men er op voorbereiden en de markt er op inspelen. Met de markt contact om producten aan te sluiten op wensen.		
Actie: team opstellen met communicatie specialisten en collega's uit het duurzame daken platform.		
2b	Zelf het goede voorbeeld geven	2016
Hoe kan je iets verwachten van de burger als je het zelf niet doet. Ons eigen vastgoed mag als inspiratie dienen. Ook al wordt het verkocht (dan blijft er een groendak in Rotterdam).		
Actie: al ons gemeentelijk vastgoed duurzaam vergroenen – actiegroep opstellen.		

3a	Groene daken verplichten in Omgevingsplan	2019+
In het Omgevingsplan (2019) opstellen dat bij platte daken van minimaal 10m ² , een groendak (zijnde vegetatiedaken met min 10 cm substraat) vereist is. Dit geldt voor nieuwbouw en ook bij renovatie op bestaande bouw (na een periode van x? jaar om planschade-claims te voorkomen) als het draagvermogen dit aankan. Dit met ruimte voor gedeeltelijk oppervlak ontheffing voor sociale of andere duurzame (energie) functies.		
Actie: met een team specialisten (Juristen, Watermanagers en Landschappers) dit concept verder verscherpen en toelichtingen uitwerken om ook ruimte te bieden voor andere wenselijke alternatieven op daken: - juridisch te definiëren wat een groendak is voor concrete randvoorwaarden - hoeveel cm substraat voor nieuwbouw (ambities hoger?) - wel of niet bij renovatie bestaande bouw - hoeveel cm substraat voor renovatie - uitzonderingen		
suggestie: contact met Paul van Os (pilots omgevingsplan), Paul van Roosmalen (Prog. Duurzame Daken) en Hans Barendregt (Hoofdjurist SO, Omgevingswet)		

3b	Omgevingsvisie Multifunctioneel dakenlandschap	2019+
Gemeente moeten een integrale omgevingsvisie schrijven. Dit is een plek waar onze visie over een duurzaam en multifunctioneel Rotterdams dakenlandschap in terug mag komen. (Kan ook nu alvast in Koepelnota-Welstand)		
Actie: gemeentelijke visie 'Multifunctioneel Rotterdams daklandschap' opnemen in Omgevingsvisie		

Rol gemeente gedurende het traject:

kennis faciliteren - samenwerken met partijen (corporaties en markt) voor (markt)ontwikkeling daken - informeren - sturen

Is een verplichtstelling, het zomaar afdwingen, wel voldoende? Niet het minimale maar het optimale mag immers worden nagestreefd. Samenwerken, inspireren en sturen op succesvolle intensieve mogelijkheden en combinaties van dakentypen. Daarbij ook zelf het goede voorbeeld geven door al ons eigen vastgoed te vergroenen. Ook als de verantwoordelijkheid door de hele stad wordt gedeeld, dienen de voordelen dit dan ook? En de daken die buiten een verplichtstellingsgebied vallen, hoe worden de eigenaren daarvan erbij betrokken? Een subsidie is goed om positief gedrag te stimuleren of over de streep te krijgen. Echter is het bij duurzame daken zo dat het aanvullend gedrag is. Er is geen ander alternatief dan je dak leeg te laten. Niet zoals bij subsidie voor elektrische auto's dat de overstap weg van fossiele energie stimuleert. Daar komt nog bij dat mensen die meestal gebruik maken van de subsidie het eigenlijk al wilden. Een subsidie is een start, niet iets voor een volwassen markt. Belonen wel, namelijk als men bij een duurzame community hoort. Als je zorg draagt

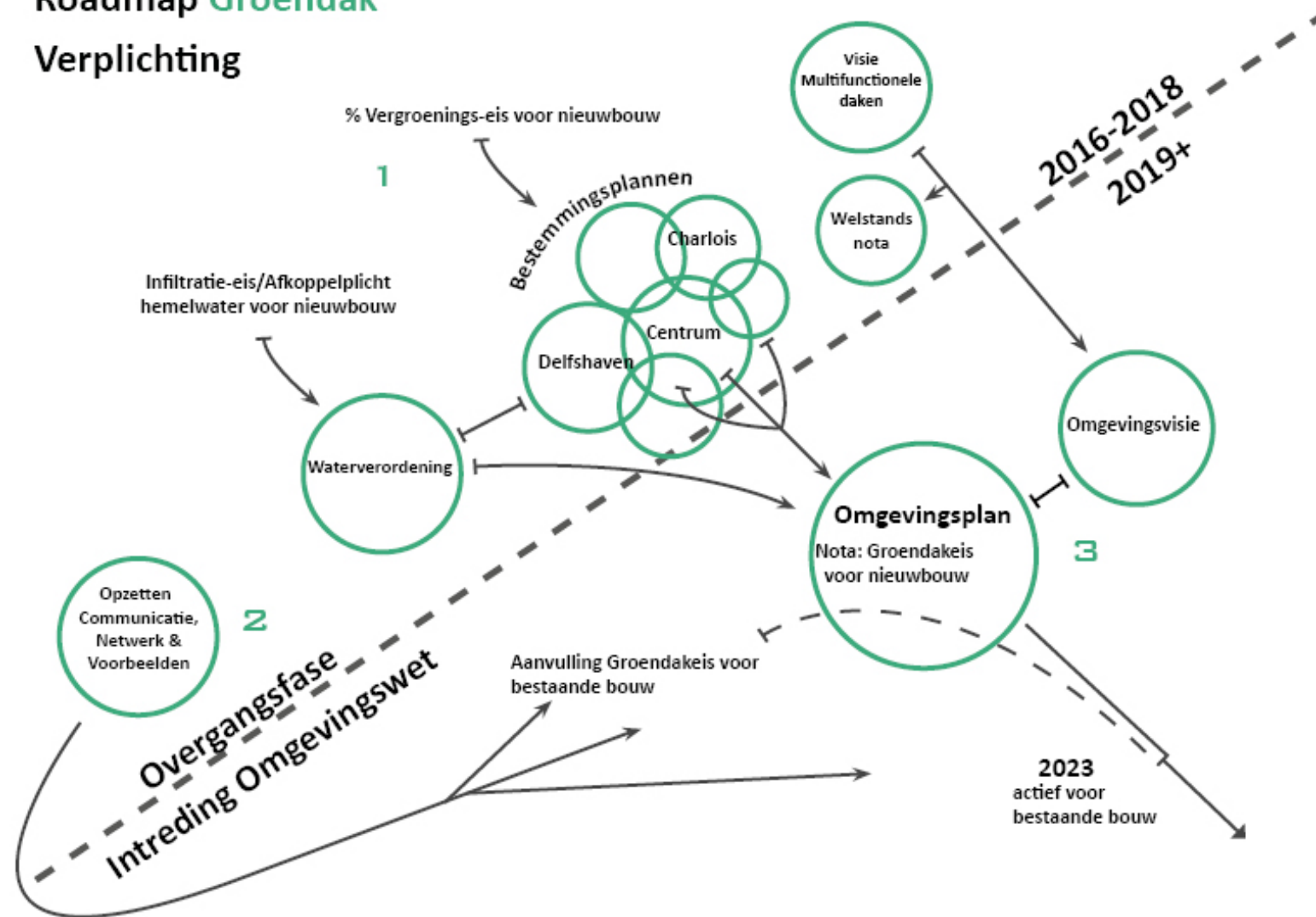


voor je stad mag je ook wat terug krijgen. Als je erbij wil horen, dan moet je meedoen. Participeren kan beloond of verder gestimuleerd worden met de volgende opties:

4a	Korting op rioolwaterheffing	2016
Korting op de waterschapsbelasting is lastig als in hoofdstuk 5 is besproken. Wel hebben groene baten direct voordeel op het eigen gemeentelijke rioolsysteem. Als dakeigenaren water bufferen om het systeem te ontzien, mogen zij dan hiervoor beloont worden? De gemeente heeft immers minder kosten voor het waterbeheer. Wat deze korting inhoud, uniform of naar bijdragen dient dan te worden onderzocht.		
Actie: - onderzoeken wat een redelijke korting zou zijn voor groendakeigenaren - hoe dit is te controleren en wanneer kom je in aanmerking - invoeren		
4b	Korting of vrijstelling leges	2016
Enschede test al enige tijd met succes de vrijstelling van leges bij nieuwbouw die een groendak incorporeren. Deze mogelijkheid en stimulatie kan voor Rotterdam worden onderzocht.		
Actie: - onderzoeken of dit wenselijk is in de Rotterdamse context en zo ja: invoeren		
4c	Meenemen in bouw-enveloppen	2016
Amsterdam gebruikt de bouw-enveloppen om bij nieuwbouwprojecten waar deze van toepassing op zijn, groendaken of andere duurzame toepassingen af te dwingen. Deze mogelijkheid kan bij de verkoop van ons eigen vastgoed of grond (erfpacht) worden meegenomen.		
Actie: duurzaamheidseisen vaststellen en meenemen in bouw-enveloppen (werkgroep opstellen)		
4d	Voordelen community building	2016
Er kan een gemeentelijke green community worden opgebouwd waarbij burgers en bedrijven die duurzaam bezig zijn punten verdienen. Punten die kunnen ingezet op kortingen gemeentelijke belastingen, gratis parkeren of dergelijken.		
Actie: mogelijkheden verder uitwerken en community/programma opbouwen.		

Het is tijdens het traject belangrijk de afweging te maken in hoeverre de gemeente de buitengebieden niet gaat vergeten en betreft bij het beleid. ‘Binnenrings binnendijs’ is een goed te communiceren kader, echter is dit ook de optimale begrenzing? Het is daarom een zoektocht naar hoe het beste maatwerk kan worden geleverd (met name in het toekomstige omgevingsplan) en gaat deze verplichtstelling voor iedereen gelden, ook particulieren? Er dient ook goed gekeken te worden hoe men niet doelstellingen weet te omzeilen. Moeten straks dan ook schuine daken worden verboden? Tot slot, in hoeverre moeten wij zo’n verplichtstelling ook een basis laten vormen voor toekomstig stedelijk leven, waarin mogelijk water en energie, een decentraal circulair karakter krijgt? Stof om over na te denken in de werkgroep(en).

Roadmap **Groendak** Verplichting





Literatuurlijst

- Aertsens, J., L. De Nocker, H. Lauwers, K. Norga, I. Simoens, L. Meiresonne, F. Turkelboom & S. Broekx (2012), Daarom groen! Waarom u wint bij groen in uw stad of gemeente; Studie uitgevoerd in opdracht van: ANB – Afdeling Natuur en Bos.
- Ansel, W. (2009), 'Green Roof Incentives in Germany- Proven Procedures and Current Trends.' In: Green Roofs- Bringing Nature Back to Town, Proceedings: International Green Roof Congress 2009. pp. 123-126.
- Antwerpen Stadsontwikkeling (2011), Stadsontwikkeling in Antwerpen. *Antwerpen Ontwerpen*.
- Artikel 38 Groendaken (2014), GEMEENTELIJKE STEDENBOUWKUNDIGE VERORDENING - BOUWCODE-HERZIENING (SVO_11002_233_10007_00002) VOORSCHRIFTEN *Goedgekeurd dd. 09-10-2014*
- Barendregt, H. (2016), Hoofdjurist Stadsontwikkeling, Gemeente Rotterdam.
- Chiesura, A. (2004), The role of urban parks for sustainable city. Wageningen University, Wageningen. *Landscape and Urban Planning* 68 (2004) 129–138
- Cho, S-H., J.M. Bowker & W.M. Park (2006) Measuring the contribution of water and green space amenities to housing values: an application and comparison of spatially weighted hedonic models.
- De Urbanisten (2015), Kansen voor een duurzaam Rotterdams Daklandschap.
- Elzen, D. van den (2014), Beleidsadvies programma Duurzame Daken.
- Enschede (2016), Geen leges bij groene plannen: <https://www.enschede.nl/groeneleges>
- ErasmusMC (2016), K:\SO\IR\WICC_projecten\Gebouwen\HT1789 Groene Daken 2013\2_Voorbereiding\3_Projectresultaten\Onderzoeken
- Ewijk, D. van (1999), Grip op groen. VNG uitgeverij, Den Haag Gem. Rotterdam, WHD, HHvSedK, HHvD (2007) Waterplan 2, werken aan water voor een aantrekkelijke stad.
- Gastkemper H. & J. Buntsma (2015), Groene daken nader beschouwd. Over effecten van begroeide daken in breed perspectief met de nadruk op de stedelijke waterhuishouding.
- Gode, D.K & S. Sunder (1997), What makes market allocationally efficient? *The quarterly journal of economics*, vol. 112 no.2.
- Gout, M. (2014), Stakeholder analyse programma groene daken.
- Groot, F. de (2015), Het bouwbesluit wordt Besluit bouwwerken leefomgeving. *Bouwkwaliteit in de praktijk 12 december 2015*.
- Groningen (2012), Groene daken niet verplicht in gemeente groningen: <http://www.duurzamegemeente.nl/beleid-duurzaamheid/groene-daken-niet-verplicht-in-gemeente-groningen/>
- Heijden, M.G.M. van der, B. Blocken & J.L.M. Hensen, (2012), *Heat wave vulnerability classification of residential buildings*. Proceedings of 7th Windsor Conference: The changing context of comfort in an unpredictable world, Windsor, UK, 12-15 april 2012. Londen: Network for Comfort and Energy Use in Buildings
- Hoeven F. van der & A. Wandl (2015), Rotterdam. *Hoe ruimte Rotterdam warmer maakt, hoe dat van invloed is op de gezondheid van de inwoners, en wat er aan te doen is*. Tu Delft, bouwkunde.
- Hooimeijer F.L. (2016), Assistent professor Environmental Technology & Design TU Delft's Faculty of Architecture. Interview.
- Hop M.E.C.M. & J.A. Hiemstra (2013), Ecosysteemdiensten van groene daken en gevels, Een literatuurstudie naar diensten op het niveau van wijk en stad. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
- Huigens, M.E., B. Merkens, A. Groot, A. Stip, & A. Vliegenthart (2015), Vlinders en bijen op een groen dak. *Rapport VS2015. 030, De Vlinderstichting, Wageningen*.
- Hulshoff, A. (2009), De wortel, de preek en de stok: <http://www.duurzaamgebouwd.nl/visies/20090612-de-wortel-de-preek-en-de-stok>
- IABR (2016), Internationale Architectuur Biennale Rotterdam, 19 mei 2016 te Rotterdam.
- Jacobs, J.C.J. (2016), Watermanager, Stadsbeheer, Gemeente Rotterdam.



- Kaplan, R. (1993), The role of nature in the context of the workplace. University of Michigan.
- Klein B.K. (2016), medewerker juridische zaken, Belastingen fiscaal Technische zaken.
- Köhler, M., W. Wiartalla, R. Feige (2007), Interaction between PV-systems and extensive green roofs. In *Proceedings of the Fifth Annual Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Awards and Trade Show, Minneapolis, April 29-May 1, 2007*.
- Kuo, F.E., & W.C. Sullivan (2001), Environment and crime in the inner city. Does vegetation reduce crime. *Environ. Behav.* 3 (33), 343–367.
- Laaidi, K., A Zeghnoun, B Dousset, P Bretin, S Vandentorren, E Giraudet & P Beaudreau (2012), The impact of heat islands on mortality in Paris during the august 2003 Heat Wave. *Environmental Health Perspective v. 120*.
- Lee, K.E, K.J.H. Williams, L.D. Sargent, N.S.G. Williams & K.Z. Johnson (2015), 40-second green roof views sustain attention: the role of microbreaks in attention restoration. *Journal of environmental psychology* volume 42 p 182-189.
- Mees, H.L.P. (2016), Postdoctoral researcher en lecturer Sustainable Development, Utrecht University Faculty of Geosciences. Interview.
- Mees, H.L.P. (2014), Responsible Climate Change Adaptation : Exploring, analysing and evaluating public and private responsibilities for urban adaptation to climate change. *Utrecht University Repository*.
- Mendelsohn, R, (2006), 'The Role of Markets and Governments in Helping Society Adapt to a Changing Climate', *Climate Change*, vol. 78, pp. 203-215.
- Mendenhall, C. (2013), Green Roof Legislation in the Garden State. *Law School Student Scholarship*. Paper 162.
- Ministry of Economy Baden-Württemberg (2008). Climate Booklet for Urban Development-References for Zoning and Planning.
- Nieuwsblad.be (2010), Stad verplicht groene daken: <http://www.nieuwsblad.be/cnt/dk308m0p>
- Ngan, G. (2004), Green roof policies: Tools for Encouraging Sustainable Design.
- Omgevingswetportaal (2015), Integraal samenwerken met verplichte Omgevingsvisie <http://www.omgevingswetportaal.nl/actueel/nieuwsbrief/nieuwsmail-nummer-35---juli-2015/integraal-samenwerken-met-verplichte-omgevingsvisie>
- Partij van de Dieren (2013), Bouwverordening (lobby groene daken bouwbesluit) <https://amsterdam.partijvoordedieren.nl/moties/bouwverordening-lobby-groene-daken-bouwbesluit>
- Poumadère M., C Mays, S. Le Mer & R. Blong (2005), The 2003 Heat Wave in France: Dangerous Climate Change Here and Now.
- Programma Duurzaam 2015-2018 (2015), Programma Duurzaam 2015-2018: Duurzaam dicht bij de Rotterdammer.
- RCI (2013), Rotterdamse Adaptatie Strategie. *Rotterdam Climate Initiative. Climate Proof*
- RIONED (2015), Hemelwater verplicht scheiden of op eigen terrein verwerken - overzicht mogelijkheden <http://www.riool.net/-/hemelwater-verplicht-scheiden-of-op-eigen-terrein-verwerken-overzicht-mogelijkheden>
- Rowe, D.B., (2011), Green roofs as a means of pollution abatement. *Environmental Pollution* 159, 2100-2110.
- Snoo, M. (2014), Hotspot Regio Rotterdam Kennismontage Kennis voor Klimaat onderzoek.
- Stamatelos, J. (2012), Gardens in the sky: Greening Cities with Green Roofs A comparative case Study analysis of governance arrangements and the role of private and public actors in green roof adoption. Utrecht University.
- Stibbe (2015), Op weg naar de Omgevingswet. *Herziene Bundel 02/11/2015*
- Stoker, G. (1998), Governance as Theory: Five Propositions. *International Social Science Journal* 50, 17-28.
- Uda, T. (2016), Jurist, Economie Algemeen, Gemeente Rotterdam.
- Vries, C. de (2014) Bezoek en waardering van groen in en om Rotterdam, 2014. *OBI*.