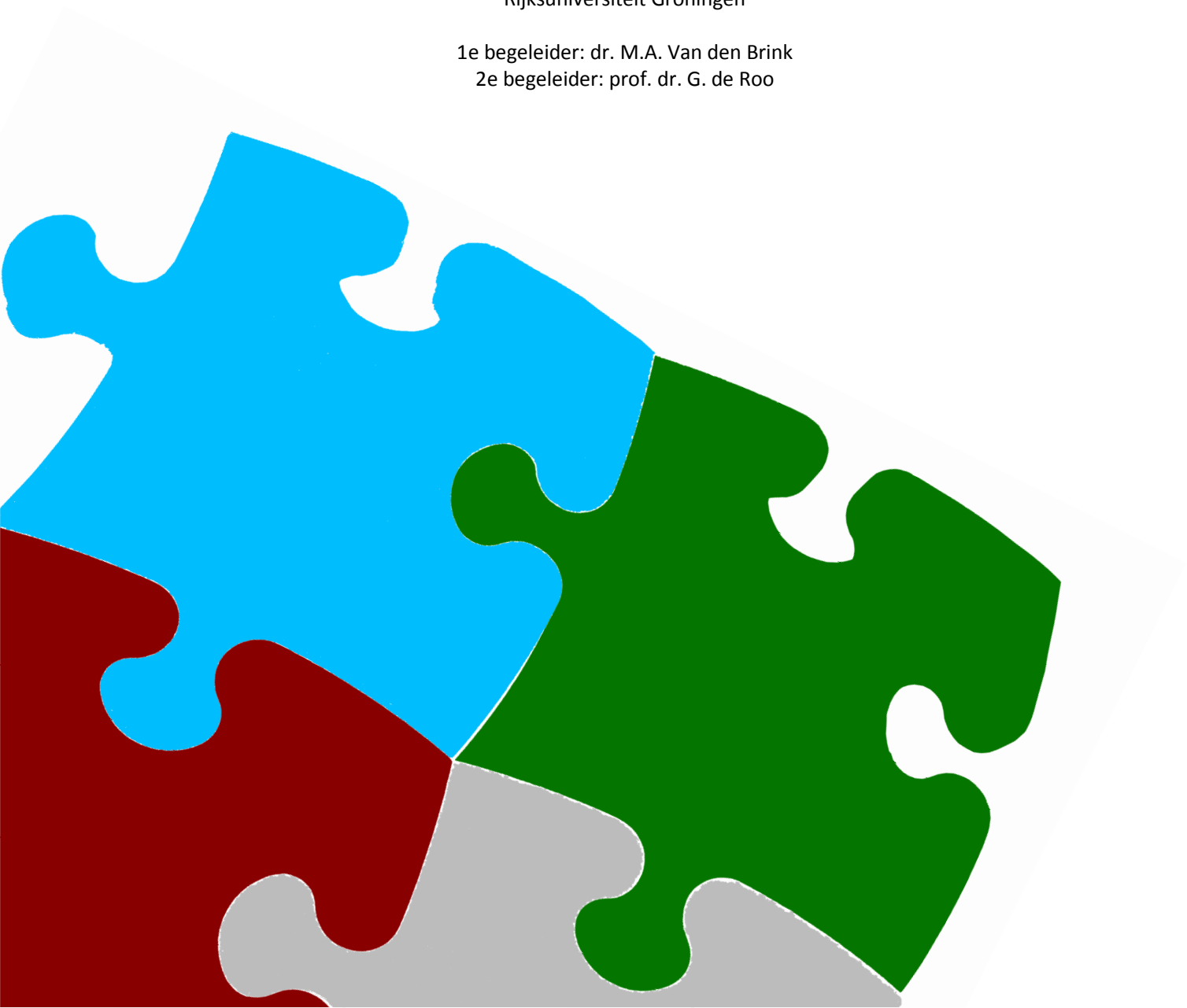


# De integratie van klimaatmitigatie en -adaptatie op lokaal niveau

E.D. Reitsema, S1700340  
Groningen, september 2012

Masterthesis Environmental & Infrastructure Planning  
Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen  
Rijksuniversiteit Groningen

1e begeleider: dr. M.A. Van den Brink  
2e begeleider: prof. dr. G. de Roo





# **De integratie van klimaatmitigatie en -adaptatie op lokaal niveau**

Masterthesis Environmental & Infrastructure Planning  
Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen  
Rijksuniversiteit Groningen

1e begeleider: dr. M.A. Van den Brink  
2e begeleider: prof. dr. G. de Roo

E.D. (Elze) Reitsema, S1700340  
Helpman, september 2012

Verlengde Hereweg 45B  
9721 AE, Groningen

E: Elze.Reitsema@gmail.com  
T: 06-45384555



# Voorwoord

---

Voor u ligt mijn afstudeeronderzoek voor de masteropleiding Environmental and Infrastructure Planning (EIP) aan de Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen. In dit rapport behandel ik het klimaatbeleid in het stedelijke gebied. Dat het klimaat verandert en dat dit gevolgen zal hebben voor de mens wordt steeds meer herkend. Hoe we hier mee om moeten gaan is een veel besproken aspect binnen de algemene discussie omtrent het klimaat. Niet alleen binnen het wetenschappelijke veld maar ook in de politiek en binnen de maatschappij. Binnen deze studie staat integratie van klimaatmitigatie- en klimaatadaptatiebeleid in het stedelijke gebied centraal. Binnen de discussie over klimaatbeleid vormt het stedelijke gebied een bijzonder aandachtspunt. In dit gebied vallen oorzaken en gevolgen van klimaatverandering samen. Vooral omdat in de nabije toekomst steeds meer mensen woonachtig zullen zijn in stedelijke gebieden. Naast de wetenschappelijke relevantie van deze studie heb ik zelf een grote interesse voor het onderwerp klimaatverandering en het stedelijke gebied. De relatie tussen klimaatverandering en ruimtelijke ordening heeft mij persoonlijk altijd zeer geboeid. Hoe houden we onze steden leefbaar en veilig? Niet alleen voor nu maar ook voor toekomstige generaties? Voor ons als planologen ligt hierin een belangrijke uitdaging en opgave.

Met deze studie rond ik een zeer leuke en leerzame tijd af aan de faculteit Ruimtelijke Wetenschappen. Ik zou ten eerste dr. Van den Brink willen bedanken voor haar deskundige begeleiding van het onderzoeksproces. De enthousiastmerende besprekingen, feedback en tips zijn essentieel geweest voor het voltooien van de scriptie. Daarnaast zou ik prof. dr. De Roo willen bedanken voor zijn begeleiding en beoordeling tijdens het laatste deel van mijn afstudeertraject. Ook wil ik de personen die ik persoonlijk heb mogen spreken bij de gemeenten Rotterdam, Nijmegen en Utrecht bedanken voor hun tijd en waardevolle informatie. Tot slot veel dank aan mijn band- en studiegenoten, vrienden en familie voor de mooie tijd, interesse en feedback.

Ik wens u veel plezier bij het lezen van deze studie!

Elze Reitsema  
Helpman, Groningen  
September 2012



# Samenvatting

---

Klimaatverandering heeft nu en in de toekomst een grote invloed op het stedelijke gebied. Hier vallen de oorzaken en de gevolgen van klimaatverandering samen terwijl het aantal stedelijke inwoners toeneemt. Met het oog op het beperken van de oorzaken en gevolgen van klimaatverandering is er bijzondere aandacht vereist voor de stedelijke omgeving. Als reactie op klimaatverandering zijn twee duidelijke strategieën te onderscheiden; klimaatmitigatie en klimaatadaptatie. Mitigatie is gericht op het beperken van de oorzaken van klimaatverandering en adaptatie op het beperken van de gevolgen. Het belang van het integreren van mitigatie en adaptatie in klimaatbeleid wordt in wetenschappelijke publicaties steeds meer onderstreept. Echter beide strategieën worden vaak als gescheiden invalshoeken gezien in de wetenschap en in de politiek. Beide strategieën kennen verschillen in achtergrond, inhoud en kennen onderlinge wisselwerkingen die een integrale toepassing ingewikkeld maken. De samenwerking en wisselwerking tussen mitigatie en adaptatie wordt niet altijd herkend waardoor eventuele aanvullingen van de ene aanpak voor de andere niet tot hun recht kunnen komen. Dit wordt ook wel omschreven als de mitigatie-adaptatie dichotomie; beide strategieën worden gescheiden, afzonderlijk van elkaar toegepast. Verschillende internationale publicaties stellen dat het integreren van mitigatie en adaptatie meer oplevert dan afzonderlijke toepassing; er kan sprake zijn van synergie. Het gecombineerde effect is groter dan de som der delen.

De samenwerking en relaties tussen mitigatie en adaptatie zijn door onderzoekers tot op heden veelal besproken op abstracte of hoge schaalniveaus. Echter met het oog op de problematiek in het stedelijke gebied is het interessant om naar de toepassing van adaptieve en mitigerende maatregelen te kijken op lokale niveau. Juist omdat in het stedelijke gebied in de praktijk een grote opgave ligt. Binnen deze studie wordt dan ook gekeken naar de huidige vorm van klimaatbeleid op lokaal niveau en de kansen en barrières voor integratie. In het theoretische deel worden beide strategieën als reactie op klimaatverandering beschreven. Hierbij wordt ook ingegaan op de kenmerkende eigenschappen en achtergrond wat integratie zeer complex maakt. Mitigatiebeleid is bijvoorbeeld ver ontwikkeld in beleid. Veelal op hoger bestuurlijk niveau, generiek gestelde doelstellingen en ambities zijn doorvertaald naar het lokale niveau. Bijna alle gemeenten hebben duurzaamheid opgenomen in beleid, met name met het oog op het begrip klimaatneutraal. Adaptatie echter is een zeer specifieke en context afhankelijke lokale aangelegenheid waarvoor geen landelijk kaderstellend beleid bestaat.

Voor het empirische deel van deze studie zijn totaal drie cases onderzocht om een beeld te krijgen van klimaatbeleid in verschillende steden. Dit zijn respectievelijk de steden Rotterdam, Nijmegen en Utrecht. Rotterdam beschikt over een ambitieus en omvattend klimaatprogramma waarmee de stad zich op nationaal en internationaal niveau profileert. Vanuit het Programma Duurzaam wordt gewerkt aan het reduceren van de CO<sub>2</sub> uitstoot (mitigatie) en klimaatbestendigheid (adaptatie). Waar beide sporen nog enigszins los van elkaar staan wordt getracht beide vanuit duurzaamheid op elkaar af te stemmen. In het Stadshavensproject worden klimaatdoelstellingen meegenomen in stedelijke herstructurering. Hierbij worden verschillende mitigerende en adaptieve maatregelen integraal meegenomen.

In Nijmegen staat het onderwerp energie en de reductie van CO<sub>2</sub> hoog op de agenda. Daarnaast participeert de stad in het Europese Future Cities Project waarin de stad zich profileert met blauwe en groene adaptieve maatregelen. Zo is er in de wijk de Waalsprong veel aandacht voor een duurzaam watersysteem en werkt de stad aan verschillende groenprojecten. Op het moment werkt Nijmegen aan de uitvoeringsagenda van de Duurzaamheidsagenda 2011-2015 waarin het begrip energieneutraal centraal staat. Kaderstellend adaptatiebeleid en een sense of urgency hier hiervoor ontbreekt. In het deelonderwerp duurzame stedenbouw moet adaptatie een plek krijgen.

Vanuit duurzaamheid werkt de gemeente Utrecht actief aan het thema energie, met het oog op reductie van CO<sub>2</sub> en energiebesparing. Met de programma's Utrecht Maakt Nieuwe Energie (2007) en Utrechtse Energie 2011-2014 is het thema energie verder uitgebreid. Hierbij ligt de nadruk op duurzaamheid en economische ontwikkeling. Hoewel er geen daadwerkelijk adaptatiebeleid wordt gevoerd is de gemeente wel bezig met adaptieve maatregelen, met name vanuit de water- en groensector. Als voorbeeld worden hierbij de wijken

Leidsche Rijn en Rijnenburg besproken. In Rijnenburg is op gebiedsgerichte wijze gewerkt aan een plan waarin mitigatie en adaptatie een plek krijgen. Door de economische crisis staat de verdere planontwikkeling echter in de ijskast.

Afhankelijk van de lokale context en verschillende achtergronden van klimaatmitigatie en -adaptatie zijn er sterke verschillen in de toepassing van beide strategieën. Adaptatiebeleid is veelal in ontwikkeling en in tegenstelling tot mitigatie niet concreet vastgesteld in beleid. Na het bestuderen van drie verschillende cases blijkt dat steden duurzaamheid centraal stellen en hierbij met name focussen op de aspecten klimaatneutraal of energieneutraal. Een harde noodzaak voor het treffen van adaptieve maatregelen is niet in elke stad aanwezig. Zodoende wordt op beleidsniveau ook geen integraal beleid ontwikkeld waarin zowel mitigatie als adaptatie wordt opgenomen. De inzet op energie komt niet alleen voort vanuit het klimaatperspectief. Het is ook sterk gericht op gunstige economische effecten. Verschillende subsidieregelingen en normen dragen hiernaast bij aan het nemen van mitigerende maatregelen op lokaal niveau. Aan de andere kant kan de financiële crisis ook kansen bieden. Leefbaarheid wordt door steden onderstreept om de stad aantrekkelijk te houden en economisch te kunnen ontwikkelen. In crisistijd moeten steden prioriteiten afwegen en kijken hoe de stad in de toekomst een gewilde vestigingsplaats blijft. Hierin liggen kansen om de link te leggen tussen mitigerende en adaptieve maatregelen. Duurzaamheid kan hierbij gebruikt worden als overkoepelend kader. Door het klimaatvraagstuk in een breder blikveld te plaatsen en het te verbinden met bijvoorbeeld leefbaarheids en economische aspecten kan een breed beleidskader worden gecreëerd waarin verschillende actoren samenwerken. Expertises en belangen kunnen zo worden verweven. Binnen het kader van duurzaamheid kan adaptatie tevens meeliften met verschillende aspecten zoals stedelijke ecologie en leefbaarheid. Door in te spelen op ontwikkelingen die zich juist ver in de toekomst zullen voordoen wordt het belang van adaptatie steeds meer onderstreept. Daarbij moet wel worden opgelet dat adaptatie niet verzandt in een containerbegrip als duurzaamheid. Hoewel adaptatie kan meeliften op leefbaarheidsaspecten zoals voldoende groen en water in het stedelijke gebied kan het ook ondersneeuwen in een focus op energiebesparingen. Indien de sense of urgency voor adaptatie niet aanwezig is en maatregelen niet zozeer onder adaptatiebeleid geplaatst worden komt dat een integraal kader, en uiteindelijk integratie met mitigatie, niet ten goede.

Hoewel integratie op beleidsniveau vaak complex lijkt door het ontbreken van een sense of urgency voor adaptatie, worden er op projectniveau vaak wel maatregelen gecombineerd. Waar op beleidsniveau de urgentie voor een integrale aanpak niet wordt erkend worden er op projectniveau vaak kansen gezien. Door middel van een gebiedsgerichte aanpak worden verschillende doelen vanuit mitigatie en adaptatie gecombineerd wat leidt tot een integrale oplossing. Verschillende partijen brengen doelstellingen bij elkaar. Een voorbeeld zijn projecten voor groene daken die een verkoelend effect hebben op de stad, een isolerende functie hebben voor het desbetreffende gebouw, water bergen en daarnaast ook de leefbaarheid van de stad ten goede komen. Hierbij is het wel zo dat wanneer er vanuit het overkoepelende beleid of programma stevig wordt ingezet op beide strategieën door een hoge mate van urgentie beide strategieën in projecten ook beter doorwerken. Dit ook met het oog op de financiële crisis waarbij het gevaar dreigt dat adaptieve maatregelen snel als te duur en minder urgent worden beschouwd.

Integratie, met name op beleidsniveau, is complex. Een grote barrière is het ontbreken van richtlijnen voor adaptatie. Hoewel er sprake is van bewustzijn over de gevolgen van klimaatverandering en de gevolgen voor de stad schiet de lokale kennis en urgentie voor klimaatadaptatie vaak te kort. Er bestaat tot op heden geen nationaal beleidskader met richtlijnen en instrumenten om de realisatie van adaptatiebeleid lokaal te stimuleren. Deze institutionele leegte resulteert vaak in een afwachtende houding ten opzichte van het opstellen van adaptatiebeleid op lokaal niveau. Zodra lokaal het belang van een beleidskader voor adaptatie meer wordt erkend worden de mogelijkheden voor integratie met mitigatie ook groter. In de toekomst liggen er veel kansen voor lagere overheden om het klimaatbeleid breder op te pakken.



# Inhoudsopgave

---

Voorwoord .....	1
Samenvatting .....	3
1 Inleiding.....	7
§1.1 Onderwerp .....	7
§1.2 Probleem en doelstelling.....	8
§1.3 Methodologie .....	9
§1.4 Leeswijzer .....	9
2 Theoretisch kader .....	11
§2.1 Het stedelijke gebied.....	11
§2.2 Mitigatie en adaptatie als reactie op klimaatverandering .....	12
§2.3 Aandacht voor integrale toepassing.....	15
§2.4 Kenmerkende verschillen tussen beide klimaat strategieën.....	16
§2.5 Integratie op lokaal niveau.....	19
§2.6 Conclusie .....	21
3 Casestudy Rotterdam.....	23
§3.1 Inleiding .....	23
§3.2 De ontwikkeling van het Rotterdamse klimaatbeleid .....	24
§3.3 Een klimaatprogramma voor zowel mitigatie als adaptatie .....	25
§3.4 Het Stadshavens project.....	28
§3.5 Conclusie .....	30
4 Casestudy Nijmegen.....	33
§4.1 Inleiding .....	33
§4.2 Ontwikkeling van het klimaatbeleid in Nijmegen.....	33
§4.3 Duurzaamheidsagenda 2011-2015.....	37
§4.4 Conclusie .....	39
5 Casestudy Utrecht .....	41
§5.1 Inleiding .....	41
§5.2 Ontwikkelingen in het klimaatbeleid van Utrecht.....	41
§5.3 Duurzaamheid en energie .....	43
§5.5 Leidsche Rijn & Rijnenburg.....	45
§5.6 Conclusie .....	46
6 Conclusie .....	49
§6.1 Conclusies.....	49
§6.2 Reflectie en aanbevelingen voor verder onderzoek .....	52
7 Referenties .....	53
§7.1 Geraadpleegde personen .....	53
§7.2 Verwijzingen literatuur .....	54



# 1 Inleiding

---

## §1.1 Onderwerp

Dat het klimaat wereldwijd verandert deels ten gevolge van menselijk handelen wordt breed onderkend (IPCC, 2001a; 2007). Door de mens uitgestoten broeikasgassen in de atmosfeer versterken het natuurlijke broeikaseffect waardoor het mondiale klimaatsysteem opwarmt en de zeespiegel zal stijgen (KNMI, 2009). Neerslagpatronen veranderen en droge gebieden zullen droger worden. Het is zeer waarschijnlijk dat hittegolven en hevige neerslag zich in toenemende mate zullen voordoen in landelijke gebieden. Volgens scenario's van het KNMI zal de gemiddelde temperatuur in Nederland snel toenemen. In de zomer kunnen er perioden van extreme warmte voorkomen. Daarbij zal de frequentie van neerslag in de zomer afnemen maar zal de neerslag wel voorkomen in een hogere intensiteit. Het is belangrijk dat we in de toekomst rekening houden met extreme weersomstandigheden, zoals hittegolven en hevige regenbuien (KNMI, 2009). Daarnaast zijn veel gebieden in Nederland van nature zeer kwetsbaar voor overstromingen, wateroverlast, droogte, verzilting en bodemdaling (IenM, 2010) wat de urgentie van een reactie op de oorzaken en gevolgen van klimaatverandering evenzeer vergroot.

Als reactie op klimaatverandering zijn twee duidelijke strategieën te onderscheiden; klimaatmitigatie en klimaatadaptatie<sup>1</sup>. Waar de eerste strategie is gericht op het beperken van de oorzaken van klimaatverandering is de tweede strategie gericht op het beperken van de gevolgen. Onder andere IPCC (2001c), Klein *et al.* (2007) en Biesbroek *et al.* (2007) gaan in op het belang van het combineren van mitigatie en adaptatie in klimaatbeleid. Hierbij wordt gesteld dat beide begrippen vaak als gescheiden invalshoeken worden gezien in de wetenschap en in de politiek. De samen- en wisselwerking tussen mitigatie en adaptatie wordt zo niet herkend, waardoor eventuele aanvullingen van de ene aanpak voor de andere niet tot hun recht kunnen komen. Biesbroek *et al.* (2007) spreken in dit kader dan ook van een mitigatie-adaptatie dichotomie; beide strategieën worden gescheiden, afzonderlijk van elkaar toegepast.

Het is essentieel om zowel op korte en lange termijn, voor de huidige en toekomstige generatie, rekening te houden met de oorzaken en gevolgen van klimaatverandering. De gevolgen van klimaatverandering hebben immers een grote invloed op onze huidige en toekomstige omgeving en leefomstandigheden. Daarnaast worden hulpbronnen schaars en worden er broeikasgassen uitgestoten bij de consumptie van fossiele brandstoffen. Als het gaat om het beperken van de oorzaken en gevolgen van klimaatverandering is er bijzondere aandacht vereist voor het stedelijke gebied (IPCC, 2007; Mills, 2007; Roy, 2009; Grimmond *et al.*, 2010; Woestenburg, 2010). In het stedelijke gebied ligt een grote opgave. Hier vallen de oorzaken (uitstoot van broeikasgassen) en de gevolgen van klimaatverandering samen, terwijl het aantal stedelijke inwoners toeneemt. De samenwerking en relaties tussen mitigatie en adaptatie zijn tot op heden veelal besproken op een abstract niveau. Echter met het oog op de problematiek in het stedelijke gebied is het interessant om naar de toepassing van adaptieve en mitigerende maatregelen te kijken op het lokale niveau. Gevolgen en oorzaken van klimaatverandering vallen hier samen. Waar het vanuit het resilience perspectief belangrijk is dat een stad in staat is zich te kunnen weren en kunnen herstellen van mogelijke effecten van klimaatverandering legt duurzaamheid sterk de nadruk op de langere termijn. Daarnaast bevat duurzaamheid vele andere sociale en maatschappelijke aspecten die de leefbaarheid van het stedelijke gebied kunnen verbeteren. Een brede blik op het klimaatvraagstuk is vanuit dit perspectief bijvoorbeeld van belang op het gebied van socio-economische. Reductie van de uitstoot van broeikasgassen kan daarbij ook leiden tot voordelen op het gebied van gezondheid en leefbaarheid (Harlan & Ruddell, 2011).

Deze studie richt zich op de toepassing van mitigatie en adaptatie en de mogelijkheden voor integratie binnen de huidige praktijk in het stedelijke gebied.

---

<sup>1</sup> In dit onderzoek worden de termen mitigatie en adaptatie gehanteerd.

## §1.2 Probleem en doelstelling

De koppeling tussen duurzaamheid, resilience en klimaatverandering wordt tegenwoordig sterkt benadrukt. Daarbij verschuift de wetenschappelijke en politieke discussie over klimaatverandering naar een visie waarbij mitigatie en adaptatie worden gekoppeld (Klein *et al.* 2007). Het doel van deze studie is meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden voor de integratie van mitigatie en adaptatie in stedelijk klimaatbeleid. De huidige discussie op dit gebied is met name gericht op het theoretische aspect of wordt beschouwd op hoger abstracte beleidsniveaus. Deze studie draagt bij aan het klimaatvraagstuk in het stedelijke gebied, waar een belangrijke opgave ligt voor planologen en beleidsontwikkelaars. Juist op het lokale niveau waar maatregelen getroffen dienen te worden is het belangrijk om te kijken naar integratie van mitigatie en adaptatie. Door het onderzoeken van kansen en barrières kunnen tevens aanbevelingen worden gedaan voor de integratie van beide strategieën. Onderzoek naar de koppeling van mitigatie en adaptatie in stedelijk klimaatbeleid is maatschappelijk zeer relevant. Vanuit het kader van duurzaamheid en resilience is het belangrijk dat voor huidige en toekomstige generaties wordt gekeken naar hoe we met de oorzaken en gevolgen van klimaatverandering om kunnen gaan, op een efficiënte en effectieve wijze. Op korte en lange termijn dienen maatregelen te worden getroffen ten behoeve van de veiligheid, gezondheid en leefbaarheid van het stedelijke gebied. Zeker met het oog op toekomstige ontwikkelingen. Steeds meer mensen woonachtig zullen zijn in het stedelijke gebied en hier ook de effecten van klimaatverandering zullen ervaren. Hiervoor zijn mitigerende en adaptieve maatregelen in de ruimtelijke ordening van belang. Het klimaatprobleem in de stad vraagt immers om ruimtelijke maatregelen vanuit beide strategieën. Relaties tussen verschillende effecten van ruimtelijke ingrepen kunnen bij ruimtelijke planning vaak in een lange termijn perspectief worden geplaatst (Biesbroek *et al.*, 2009).

In verscheidende wetenschappelijke publicaties (zie o.,a. Wilbanks *et al.*, 2003; Goklany, 2007; Klein *et al.*, 2005, 2007 & Biesbroek *et al.*, 2009) wordt gesteld dat beide klimaatstrategieën integraal zouden moeten worden toegepast. Echter de institutionele aard van beide strategieën maakt dit een ingewikkelde opgave. Beide strategieën verschillen niet alleen inhoudelijk sterk, ook op het gebied van wetenschappelijke en politieke achtergrond en betrokken actoren zijn er grote verschillen. Mitigatie is door middel van institutionele overeenkomsten vastgelegd op internationaal niveau. Daarbij is het zowel politiek als wetenschappelijk verder ontwikkeld dan adaptatie. Technisch sectoraal, beheersbaar en generiek beleid is vaak doorvertaald naar het lokale niveau waardoor het sterke top-down eigenschappen kent. Adaptatie kent daarentegen een meer specifieke vorm van beleid. Van kaderstellend generiek nationaal beleid is geen sprake. Daarbij kent het meer een bottom-up eigenschap welke gericht is op lokale contextuele omstandigheden. Hierbij zijn vaak veel verschillende actoren betrokken, waaronder bijvoorbeeld de water -en groensector.

De vraag die binnen deze studie centraal staat luidt: ***'Hoe wordt het stedelijke klimaatbeleid vormgegeven en wat zijn hierbij de kansen en barrières voor de integratie van mitigatie en adaptatie?'***

Vrijwel alle steden kennen enige vorm van klimaatbeleid en voeren mitigerende en adaptieve maatregelen uit binnen projecten. Vaak zijn gemeenten vanuit duurzaamheid bezig met de onderwerpen klimaatneutraal (mitigatie) en klimaatbestendig (adaptatie). Daarnaast worden vaak ook zonder een overkoepelend integraal beleidskader mitigerende of adaptieve maatregelen uitgevoerd in projecten. Uit onder andere onderzoek van Kennis voor Klimaat (2010) blijkt dat verschillende steden ook indirect bezig zijn met klimaatadaptatie in projecten. Juist op lokaal niveau kan door de contextuele aard van adaptatie beleid, onder een overkoepelend kader van duurzaamheid en resilience gekeken worden naar het koppelen van adaptieve en mitigerende maatregelen om oorzaken, gevolgen en de kwetsbaarheid van de stad te beperken. Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden worden drie cases onderzocht. Hierbij wordt gekeken naar het bestuurlijke object van planning; de inhoud van het klimaatbeleid, beleidsinstrumenten en de organisatie. Op dit bestuurlijke niveau worden afwegingen gemaakt om het materiele object van planning, de daadwerkelijke praktijk, te beïnvloeden. Het materiele object is de werkelijke klimaatproblematiek in het stedelijke gebied en de wensen om vanuit duurzaamheid en resilience met klimaatverandering om te gaan. Door naar de huidige praktijk en projecten in Nederlandse steden te kijken wordt licht geworpen op mogelijkheden voor integratie van mitigatie en adaptatie op lokaal niveau. Hoe wordt het huidige klimaatbeleid vormgegeven? En wat zijn hierbij de kansen en barrières voor een integrale toepassing van mitigatie als adaptatie?

## §1.3 Methodologie

Voor de methodologische onderbouwing van dit rapport zal ten eerste in een theoretisch kader worden ingegaan op de problematiek in steden en de overkoepelende begrippen duurzaamheid en resilience. Op basis van internationale literatuur ingegaan op de specifieke kenmerken van mitigatie en adaptatie en te verhoudingen tussen beide strategieën. Vervolgens wordt ingegaan op het aspect integratie. Voor het empirische deel van deze studie wordt gebruik gemaakt van de casestudy methode. Door middel van een casestudy kan diepgaand empirisch onderzoek uitgevoerd worden naar naar activiteiten en omstandigheden in de praktijk (Stake, 1995; Yin 2009). Het theoretische deel dient hierbij als kapstok. Door het bestuderen van verschillende bronnen voor een één of meerdere steden, wordt getracht een conclusie te trekken over integratie van mitigatie en adaptatie in het stedelijke gebied. Per case zal aan de hand van een documentenanalyse van beleidsstukken/nota's, regelingen en plannen een overzicht worden geschetst van mitigatie en adaptatie in het klimaatbeleid. Daarnaast zijn er per case gestructureerde interviews afgenomen met verschillende beleidsmedewerkers, programma/project managers en adviseurs die werkzaam zijn op het gebied van klimaatbeleid in de desbetreffende case. Door middel van persoonlijke interviews wordt ondermeer ontbrekende data aangevuld en kennis vergaard die niet openbaar beschikbaar is. Ook kan gevonden informatie uit de documentenanalyse worden besproken met deze personen. Door het combineren van theoretische veronderstellingen, een documentenanalyse (beleidsstukken en andere publicaties) en het doen van interviews is er sprake van methodologische triangulatie. Voor dit rapport worden totaal drie cases onderzocht om een beeld te krijgen van klimaatbeleid in verschillende steden. Dit zijn respectievelijk de steden Rotterdam, Nijmegen en Utrecht. Deze steden zijn gekozen omdat ze sterk verschillen op het gebied van klimaatbeleid, de beschikbaarheid van informatie en de mogelijkheid voor het afnemen van interviews.

## §1.4 Leeswijzer

Voor deze studie wordt ten eerste in een theoretisch kader (hoofdstuk 2) kort ingegaan op de klimaatproblematiek rondom het stedelijke gebied. Hierbij wordt kort ingegaan op de overkoepelende begrippen duurzaamheid en resilience. Ten behoeve van de theoretische achtergrond zullen beide strategieën, mitigatie en adaptatie, worden toegelicht in paragraaf 2. In paragraaf 3 wordt kort ingegaan op onderlinge relaties en wisselwerking tussen beide. Paragraaf 4 gaat in op de specifieke kenmerken en achtergrond, welke de afstemming van mitigatie en adaptatie juist zo complex maken. Tenslotte wordt er in gegaan op het begrip integratie.

In de hoofdstukken 3, 4 en 5 wordt ingegaan op het klimaatbeleid in de drie casestudies. Hierbij wordt naast het strategische beleidsniveau getracht om concrete projecten of maatregelen te beschrijven welke bijdragen aan mitigatie en adaptatie. Per case wordt tot slot ingegaan op de mate van integratie van mitigatie en adaptatie. Hoofdstuk 3 gaat in op het klimaatbeleid van Rotterdam. Rotterdam kent een ambitieus en omvattend klimaatprogramma en profileert zich hiermee op nationaal en internationaal niveau. Hierbij is een stevige doelstelling neergezet, 100% klimaatbestendigheid in 2025 en 50% minder uitstoot van CO<sub>2</sub> in 2025 ten opzichte van 1990. Binnen het Programma Duurzaam, voorheen Rotterdam Climate Initiative (RCI), zijn twee duidelijke sporen te herkennen, het reduceren van de CO<sub>2</sub> uitstoot (mitigatie) en het deelprogramma Rotterdam Climate Proof dat is gericht op klimaatbestendigheid (adaptatie). Naast het strategische beleidsniveau wordt er kort ingegaan op het project Stadshavens, waarbij klimaatdoelstellingen worden toegepast binnen stedelijke herstructurering.

In hoofdstuk 4 wordt het klimaatbeleid van Nijmegen in beschouwing genomen. Nijmegen is al enkele jaren actief bezig met klimaatbeleid. Met name het onderwerp energie en de reductie van CO<sub>2</sub> staat hier vanaf jaren '90 stevig op de agenda. Zo was de gemeente in 1996 al betrokken bij het Klimaatverbond. Met het Klimaatplan Nijmegen 2004-2007 wordt de eerste stap gezet naar concreet klimaatbeleid. Daarnaast participeert de stad in het Europese Future Cities Project waarin de stad zich profileert met blauwe en groene adaptieve maatregelen. Zo is er in de wijk de Waalsprong veel aandacht voor een duurzaam watersysteem en werkt de stad aan een groenproject. Op het moment werkt Nijmegen aan de uitvoeringsagenda van de Duurzaamheidsagenda 2011-2015 waar het begrip energieneutraal centraal staat. In dit programma is een aantal deelonderwerpen opgenomen zoals duurzame stedenbouw waarin adaptatie een plek moet krijgen.

Hoofdstuk 5 behandelt het klimaatbeleid in Utrecht. Net als Nijmegen is deze stad al lange tijd bezig met klimaatbeleid met nadruk op mitigatie. Utrecht is tevens lid van het Klimaatverbond sinds de oprichting hiervan in 1992. Vanuit duurzaamheid werkt de gemeente actief aan het thema energie met het oog op reductie van CO<sub>2</sub> en energie besparing. Met de programma's Utrecht Maakt Nieuwe Energie (2007) en Utrechtse Energie 2011-2014 is het thema energie verder uitgebreid. Hierbij staat duurzaamheid en economische ontwikkeling centraal. Hoewel er geen daadwerkelijk adaptatiebeleid wordt gevoerd, worden er wel adaptieve maatregelen getroffen. Met name vanuit de water- en groensector. Als voorbeeld worden hierbij de wijken Leidsche Rijn en Rijnenburg besproken.

In het laatste hoofdstuk wordt op grond van de theoretische achtergrond en de empirische data de hoofdvraag beantwoord. Hierbij wordt ingegaan op de bevindingen uit het empirische onderzoek naar de drie cases. Daarbij worden kansen en barrières besproken voor integratie van mitigatie en adaptatie. Tot slot worden aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek.

# 2 Theoretisch kader

---

In de inleiding is kort ingegaan op de wetenschappelijke discussie over de dichotomie tussen klimaatmitigatie en klimaatadaptatie en de noodzaak om in te zetten op integraal klimaatbeleid. Binnen dit hoofdstuk zal ten eerste de nadruk op het stedelijke gebied worden toegelicht, waar oorzaken en gevolgen van klimaatverandering nauw samenvallen. De twee strategieën, klimaatmitigatie en klimaatadaptatie, die nodig zijn om maatregelen te nemen tegen de oorzaken en gevolgen van klimaatverandering worden hierna in paragraaf 2 besproken. Na een korte toelichting op de huidige wetenschappelijke discussie in paragraaf 3 wordt in paragraaf 4 ingegaan op de kenmerkende verschillen tussen beide strategieën. In paragraaf 5 wordt ingegaan op het begrip integratie.

## §2.1 Het stedelijke gebied

### *Kwetsbaarheid*

Een groot deel van de huidige en toekomstige wereldbevolking zal de gevolgen van klimaatverandering ervaren in het stedelijke gebied. Daarbij liggen de meeste stedelijke gebieden in kust of deltagebieden. Deze 'rode delta's' zijn uiterst kwetsbaar voor onder andere het stijgen van de zeespiegel (Hidding & Van der Vlist, 2009). Het stedelijke gebied is daarom in de wetenschap en politiek ook één van de meest belangrijke aandachtspunten binnen de discussie over klimaatverandering (IPCC, 2007; Mills, 2007; Roy, 2009; Grimmond *et al.*, 2010). In de toekomst zullen steeds meer mensen woonachtig zijn in steden. Volgens voorspellingen van United Nations (2009a) zal de stedelijke wereldbevolking tussen 2009 en 2050 toenemen van 3,4 miljard naar 6,3 miljard. In Nederland zal de stedelijke bevolking tussen 2010 en 2050 groeien van 16,6 miljoen naar ongeveer 17,4 miljoen (UN, 2009b).

Dat klimaatverandering een significante invloed heeft op de gevoelige stedelijke leefomgeving is bekend. Het stedelijke gebied zal ondermeer ten gevolge klimaatverandering steeds warmer worden. Dit heeft ernstige gevolgen voor de gezondheid van haar inwoners. Met name ouderen, chronische zieke mensen, mensen uit lagere inkomensgroepen en kinderen zijn kwetsbaar (Corburn, 2009; Runhaar *et al.*, 2010). Dit verschijnsel staat ook wel bekend als het 'Urban Heat Island' effect<sup>2</sup> (het hitte-eiland effect). Naast overlast ten gevolge van extreme hitte kan in de stad ten gevolge van extreme neerslag snel wateroverlast optreden. Ten gevolge van toenemende verstedelijking en verharding van het oppervlak kan neerslag niet doordringen in de bodem en wordt het water niet afgevoerd. In sommige steden moet daarbij ook vanwege de geografische ligging rekening worden gehouden met overstromingsgevaar van rivieren. Dit is in het Nederlandse deltagebied een urgent probleem, veel Nederlanders wonen en werken in stedelijke gebieden onder zeeniveau. Het stijgen van de zeespiegel tezamen met bodemdaling en de toename van rivier afvoer door extreme weersomstandigheden vergroten het overstromingsgevaar in veel gebieden (VROM, 2007). Naast wateroverlast kan er door langere perioden van droogte ook een tekort aan water ontstaan wat onder andere een negatieve invloed heeft op de stedelijke biodiversiteit en luchtkwaliteit (CROW, 2010). Dit is niet alleen schadelijk voor de gezondheid maar ook voor de leefbaarheid van het stedelijke gebied.

### *Een sterke concentratie van de uitstoot van antropogene broeikasgassen*

Behalve dat steden als dichtbevolkte gebieden gevoelig zijn voor de gevolgen van klimaatverandering, wordt in het stedelijke gebied ook het merendeel (ongeveer 80%) van de broeikasgassen uitgestoten (Prasad *et al.*, 2009). Daarnaast wordt ook het merendeel van de fossiele brandstoffen in het stedelijke gebied geconsumeerd (Mills, 2007; Roy, 2009; Grimmond *et al.*, 2010). Door de toename van inwoners (urbanisatie) in het stedelijke

---

<sup>2</sup> Het hitte-eiland effecten, ook wel omschreven als hittestress, heeft betrekking op het feit dat de gemiddelde temperatuur in het stedelijke gebied hoger ligt dan de gemiddelde temperatuur in het buitengebied. Dit heeft te maken met het albedo effect (de mate waarin straling wordt weerkaatst) en andere thermische eigenschappen van het stedelijke gebied (Runhaar *et al.*, 2010). Doordat zonnestraling meerdere keren tussen de oppervlakte en gebouwen reflecteert wordt veel warmte door de bebouwde omgeving opgenomen. Daarbij wordt deze warmte gedurende de nacht nauwelijks uitgestraald. Ook houden gebouwen warmte vast waardoor het gebied minder goed afkoelt. Gebrek aan groen en water leiden daarbij ook tot een warmere lucht temperatuur (Steeneveld & Van Hove, 2010).

gebied en de groei van steden neemt de vraag naar fossiele brandstoffen toe wat resulteert in een toename van CO<sub>2</sub> emissies. Het grootste deel van de energie- en materiaalstromen op de aarde worden in het stedelijke gebied als bouwstenen gebruikt en is nodig om de stad haar functies te laten behouden (Decker *et al.*, 2000). Steden zijn grotendeels verantwoordelijk voor de wereldwijde veranderingen in de atmosfeer, hydrosfeer, geosfeer en biosfeer (Mills, 2007). Het is daarom van belang maatregelen te treffen en de uitstoot van CO<sub>2</sub> in het stedelijke gebied te beperken. Niet alleen met het oog op klimaatverandering, maar ook met het oog op zaken zoals leefbaarheid. CO<sub>2</sub> en andere broeikasgassen tasten het stedelijke leefklimaat, tezamen met gevolgen van klimaatverandering zoals hitte, ernstig aan.

### **Duurzaamheid en resilience**

Omgaan met klimaatverandering in het stedelijke gebied vraagt om een duurzame aanpak (Wilson & Piper, 2010). Uit de vaak gebruikte definitie van duurzame ontwikkeling uit het Brundtland rapport (1987) *'ontwikkeling welke voldoet aan de behoeften en eisen van de huidige generatie zonder dat hierbij de mogelijkheden van toekomstige generaties te beperken'* blijkt dat het bij economische ontwikkeling belangrijk is rekening te houden met zowel de korte als lange termijn; de huidige en de toekomstige generatie. Klimaatverandering is vanuit deze gedachtenlijn een belangrijke factor omdat het onder andere de fysische omgeving, leefomstandigheden (temperatuur, vochtigheid) en biodiversiteit beïnvloedt. Dit kan leiden tot natuur-gerelateerde rampen of calamiteiten (overstromingen, storm, en hitte en koudegolven) (Wilbanks *et al.*, 2003). Daarnaast staat in het duurzaamheidsperspectief het beperken van het gebruik van natuurlijke hulpbronnen centraal, wat sterk dreigt te groeien door de groei van het stedelijke gebied (Decker *et al.*, 2000). De hier uit volgende uitstoot van broeikasgassen heeft een sterk effect op het mondiale klimaatsysteem wat verschillende gevolgen heeft voor leefomstandigheden in steden (Mills, 2007; Harlan & Ruddell, 2011).

Een ander veel besproken begrip in het kader van het beperken van de gevolgen van klimaatverandering is het begrip resilience. Het begrip resilience houdt naast kwetsbaarheid van gebouwen en infrastructuur ten gevolge van een ramp ook rekening met sociale, economische en institutionele aspecten (Adriana *et al.*, 2010). Resilience heeft niet alleen betrekking op duurzame ontwikkeling maar ook op natuurlijke gevaren zoals overstromingen en beheren van deze rampen (Godschalk, 2003). Vaak wordt het begrip gerelateerd aan de term kwetsbaarheid (vulnerability) van het stedelijke gebied. Resilience kan worden gedefinieerd als de mate waarin een samenleving in staat is zich aan te passen wanneer zij wordt blootgesteld aan gevaar (Prasad *et al.*, 2009). UNISDR (2007) geeft een bredere definitie van resilience en omschrijft het als (vrij vertaald); *'de mogelijkheid van een systeem, gemeenschap of samenleving om zich tijdig en efficiënt te verzetten, het kunnen absorberen van, aanpassen aan en herstellen van effecten van gevaar waaraan zij wordt blootgesteld en daarbij haar essentiële basis structuren en functies kan behouden en restaureren'*. Vanuit deze invalshoek kunnen definities van resilience ook worden toegepast op steden. Vanuit dit oogpunt wordt vaak gesproken over *'resilient cities'* of *'climate resilient cities'*. Resilience wordt hier als een overkoepelend strategisch kader gezien waarin steden zich op duurzame wijze kunnen voorbereiden op onder andere de klimaatproblematiek, bevolkingsgroei en schaarste van energie (ICLEI, 2011a; ResilientCity, 2012). Immers, door bevolkingsgroei neemt de vraag naar energie sterk toe. Gezien onze sterke afhankelijkheid van niet hernieuwbare brandstoffen is met het oog op zelfredzaamheid ook belangrijk om je als stad in te zetten op een duurzame energievoorziening. Een stad moet haar functie kunnen behouden, ook wanneer fossiele brandstoffen schaars zijn of wanneer er extreme prijsstijgingen voorkomen.

## **§2.2 Mitigatie en adaptatie als reactie op klimaatverandering**

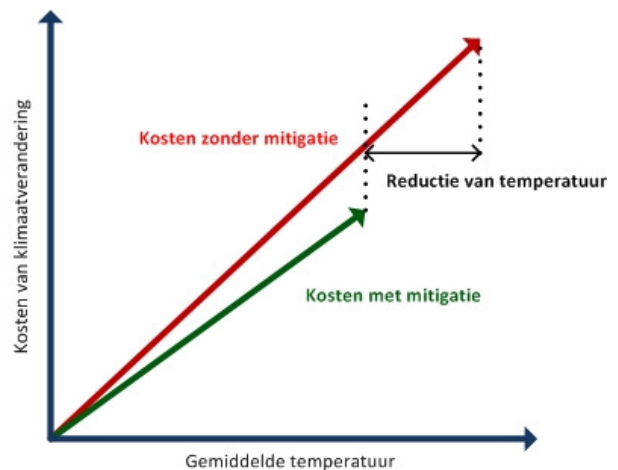
Vanuit *The United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) en verschillende publicaties van het *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) komen twee strategieën naar voren als reactie op klimaatverandering; klimaatmitigatie en klimaatadaptatie. Waar mitigatie is gericht op de oorzaak van klimaatverandering, is adaptatie gericht op de gevolgen van klimaatverandering. Door klimaatverandering zal de omvang van de gevolgen van klimaatverandering zonder ingrijpen in de toekomst sterk toenemen (IPCC, 2007). Er wordt verondersteld dat het reduceren van broeikasgassen (mitigatie) *per se* niet voldoende is om met klimaatverandering in de komende eeuwen om te gaan (Klein *et al.*, 2007; IPCC, 2001c). De hoge uitstoot van broeikasgassen door geïndustrialiseerde landen vanaf de industriële revolutie en de traagheid waarin het klimaatsysteem zich aanpast (inertie), zorgen ervoor dat zelfs zeer forse reducties van emissies klimaatverandering niet kunnen verhinderen (Parry *et al.*, 1998). Adaptatieve maatregelen zijn daarom ook van belang. Daarbij geldt dat enkel adaptatie niet afdoende is om in te spelen op de gevolgen van



klimaatverandering, met nadruk op de langere termijn. Tegenwoordig wordt dan ook onderkend dat beide klimaatstrategieën nodig zijn om met klimaatverandering om te gaan (Kane & Shogren, 2000; IPCC, 2001c; Wilbanks *et al.*, 2003; Klein *et al.*, 2007; Biesbroek *et al.*, 2007). Effectief klimaatbeleid is gericht op het reduceren van risico's van klimaatverandering voor natuurlijke en menselijke systemen en vraagt om diverse mitigerende en adaptieve maatregelen (Wilson & Piper, 2010).

### Klimaatmitigatie

Klimaatmitigatie kan in het kader van klimaatbeleid worden omschreven als een *'antropogene interventie gericht op het reduceren van de uitstoot en de hoeveelheid broeikasgassen in de atmosfeer'* (IPCC, 2001:379). Daarbij is het dus direct gericht op de oorzaak van klimaatverandering. De huidige wereldwijde consensus draagt klimaatmitigatie uit als noodzakelijk (Buchner & Carraro, 2005). Klimaatmitigatie is dan ook een belangrijk onderdeel van internationale overeenkomsten. Het internationale klimaatbeleid is al lange tijd voornamelijk gericht op dit aspect (Klein *et al.*, 2007). De aandacht is hierbij met name gevestigd op de reductie van CO<sub>2</sub> (koolstofdioxide). Totaal bestaat 77% van de door de mens uitgestoten broeikasgassen uit CO<sub>2</sub> (IPCC, 2007:36). Hiernaast vormen ook CH<sub>4</sub> (methaan) en NO<sub>2</sub> (stikstofdioxide) een belangrijk deel van (menselijke) broeikasgassen (IPCC, 2007). De positieve effecten van mitigatie zijn pas over lange termijn merkbaar door de traagheid waarin het klimaatsysteem zichzelf aanpast of herstelt (inertie). Het duurt zeer lang voordat effecten van de emissie van broeikasgassen merkbaar zijn. Daarbij is er veel onzekerheid over de gevoeligheid van het klimaat voor verschillende hoeveelheden van broeikasgassen in de atmosfeer en de hieruit resulterende temperatuur stijging (IPCC, 2007). Wel wordt er verondersteld dat de kosten van mitigatie lager zijn dan de kosten van eventuele schade ten gevolge van klimaatverandering in te toekomst (VROM, 2007).



**Figuur 1** Effecten en kosten van mitigatie, gebaseerd op Prasad *et al.* (2009)

### Klimaatadaptatie

In tegenstelling tot klimaatmitigatie, dat is gericht op de oorzaak van klimaatverandering, is klimaatadaptatie gericht op het beperken van de gevolgen van klimaatverandering. Adaptatie kan worden gedefinieerd als *'aanpassing in natuurlijke of menselijke systemen als reactie op actuele of verwachte klimaat gerelateerde stimulansen of effecten, welke schade beperkt of bevorderlijke kansen benut'* (IPCC, 2001:365). Adaptatie wordt ook wel omschreven als een proces waarin samenlevingen de kwetsbaarheid voor klimaatverandering verminderen en daarbij profiteren van de kansen die een veranderend klimaat biedt (VROM, 2007). Door IPCC worden verschillende vormen van adaptatie omschreven (geciteerd in Wilson & Piper, 2010; 20):

- Geanticipeerde of proactieve adaptatie – het nemen van adaptieve maatregelen voordat er gevolgen van klimaatverandering zijn geobserveerd.
- Autonome adaptatie – adaptieve maatregelen worden niet bewust genomen als reactie op klimaatverandering maar worden tot stand gebracht door ecologische verandering in natuurlijke systemen en door markt of welvaartseffecten in menselijke systemen.
- Geplande adaptatie – adaptieve maatregelen ten gevolge van een politieke besluitvorming, gebaseerd op bewustzijn betreffende veranderende omstandigheden of verwachte veranderingen waarvoor maatregelen nodig zijn om een bepaalde gewenste situatie te behouden of behalen.

Op de lange termijn is adaptatie essentieel. Hierbij gaat het met name over het klimaatbestendig inrichten van de ruimtelijke ordening. Omdat in de afgelopen jaren de veranderingen in het klimaat snelle wendingen hebben genomen is het belangrijk om het probleem snel ter hand te nemen. Er wordt verondersteld dat zonder ingrijpen op de korte termijn de kans op overlast en onveilige situaties op de langere termijn toe zal nemen. Daarom zullen er op korte termijn steeds ingrijpender maatregelen genomen moeten worden tegen stijgende kosten op de langere termijn (IenM, 2010). De gevolgen van klimaatverandering zullen door structurele aanpassingen in de openbare ruimte moeten worden opgevangen. Hoe later er maatregelen worden genomen, des te kleiner de mogelijkheden worden om dit op duurzame wijze te doen (VROM, 2007).

## Mitigerende en adaptieve maatregelen

In het stedelijke gebied kunnen verschillende mitigerende maatregelen worden getroffen. Wende *et al.*, (2010) omschrijven bijvoorbeeld drie mogelijkheden om de uitstoot van broeikasgassen in het stedelijke gebied te reduceren; het besparen van energie door middel van locatiekeuzes van nieuwe stedelijke ontwikkeling, energie efficiënt bouwen en duurzame energieproductie. Bij het laatste valt te denken aan zonnepanelen, zonnecollectoren, het gebruik van aardwarmte etc. Daarnaast valt ook te denken aan het stimuleren van duurzame mobiliteit. Waar zonnepanelen, zonnecollectoren en aardwarmte gericht zijn op het reduceren van energiegebruik is duurzame mobiliteit ondermeer gericht op het reduceren van de uitstoot door motorvoertuigen en efficiënt ruimtegebruik. Hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden zoals het stimuleren van openbaar vervoer of elektrisch aangedreven voertuigen.

Adaptieve maatregelen in het stedelijke gebied kunnen uiteen lopen van maatregelen ten behoeve van de stedelijke waterhuishouding tot hittebestendige inrichting van wijken en gebouwen. Enkele voorbeelden zijn het verminderen van verhard oppervlak ten behoeve van afwatering, meer ruimte voor waterberging en het aanpassen van het rioelstelsel. Vanuit de watersector is waterveiligheid en gevolgenbeperking van overstromingen in veel Nederlandse steden een belangrijk aandachtspunt binnen klimaatadaptatie. Om het hitte-eiland effect tegen te gaan is voldoende stedelijk groen belangrijk en het minimaliseren van warmte absorberende materialen. Andere voorbeelden van verkoelende elementen in wijken en gebouwen zijn open velden, stedelijk water en airconditioning op gebouwniveau (CROW, 2010).

Binnen het Europese programma AMICA, dat is gericht op integratie van mitigatie en adaptatie, wordt een zogenaamde matrix van maatregelen gebruikt om de integratie van beide strategieën te illustreren. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de aspecten energie, constructie en ruimtelijke planning. Deze maatregelen zijn vooral gericht op het projectniveau, voorbeelden hiervan zijn overstromingsbestendige huizen van klimaatneutrale materialen<sup>3</sup>.

<b>Voordelen voor Mitigatie</b>	<b>Energie efficiency/besparing</b>	<b>Gebruik van hernieuwbare energiebronnen</b>	<b>Co<sub>2</sub> afvang (in biomassa)</b>
<b>Voordelen voor adaptatie</b>			
<b>Thermisch comfort</b>	Gemiddelde dichtheid bebouwing met gemixte functies; reductie van verkeer door transport modes te integreren; stadsverwarming/koeling; groene daken.	Hernieuwbare energie om te koelen	Stedelijke bebouwing
<b>Risico beperking (extreme weersomstandigheden)</b>	Overstromingsbestendige hout constructie	Vervangen van op olie gestookte verwarming in overstromingsgevoelige gebieden	Bos en waterbeheer
<b>Stedelijke biodiversiteit</b>	Onderzoek naar en aanplanting van schaduwrijke bomen	Stedelijke biomassa gebruiken als energie bron	Onderzoek naar en aanplanting van stedelijk groen

**Tabel 1** Een voorbeeld van integratie van mitigerende en adaptieve maatregelen in stedelijke planning (bron: Amica, 2007).

Zoals opgemerkt in de inleiding worden beide strategieën in beleid en wetenschappelijke context vaak als verschillende manieren gezien om met klimaatverandering om te gaan. Dit wordt ook wel omschreven als de mitigatie-adaptatie dichotomie. Een dichotomie kan worden omschreven als een tweedeling of een classificatie in twee categorieën. In de context van mitigatie en adaptatie bestaat een beeld van twee tegenovergestelde begrippen. Het belang van integraal beleid wordt echter steeds vaker onderstreept.

<sup>3</sup> Voor meer informatie zie <http://www.amica-climate.net>

## §2.3 Aandacht voor integrale toepassing

Tegenwoordig wordt, niet alleen in de wetenschap maar ook in de politiek, het belang van beide klimaatstrategieën breed onderkend (Klein *et al.*, 2007). Klimaatverandering vraagt om een duurzame integrale aanpak waarbij korte en lange termijn strategieën worden gecombineerd en mitigatie en adaptatie worden gebundeld (Biesbroek *et al.* 2007). Een integrale visie op mitigatie en adaptatie wordt daarom door verschillende wetenschappers als een belangrijk onderdeel gezien van klimaatbeleid. Om een stad klimaatneutraal (klimaatmitigatie) en klimaatbestendig (klimaatadaptatie) in te richten en daarbij duurzaamheid en resilience voorop te stellen zijn zowel mitigatie en adaptatie van belang. Ruimtelijke maatregelen en beleid zijn hiervoor essentieel. Het stedelijke leefklimaat is grotendeels een resultaat van aanpassingen door de mens (Eliasson, 2000). Niet alleen door de invloed van ruimtelijke indelingen en materiaal gebruik, maar ook de uitstoot van CO<sub>2</sub>.

Ondanks dat mitigatie en adaptatie beide door onder andere het UNFCCC en IPCC worden genoemd als reacties op klimaatverandering, ligt de nadruk van nationaal en internationaal klimaatbeleid vaak sterk op mitigatie (Klein *et al.*, 2005; Kuik *et al.*, 2005). Klimaatverandering werd vaak enkel vanuit natuurkundig en scheikundig wetenschappelijk perspectief bekeken. Het ging hier om statistisch en wetenschappelijk bewijs (Biesbroek *et al.*, 2009). Tegenwoordig is er naast mitigatie steeds meer aandacht voor adaptatie en de menselijke invloed op het klimaat (Kates, 2000; Adger, 2001). De academische en politieke interesse voor adaptatie is onder meer sterk toegenomen na de publicatie van het 3e assessment report<sup>4</sup> van het IPCC, waarin werd vastgesteld dat vele effecten van klimaatverandering onontkoombaar zijn (IPCC, 2001c; Burton *et al.*, 2002; Klein *et al.*, 2005). Gupta *et al.* (2010) spreken over een explosie van adaptatie literatuur in de afgelopen tien jaar, veelal gericht op het vaststellen van de effecten van klimaatverandering, kwetsbaarheid, criteria, indicatoren en het aanpassen aan de effecten van klimaatverandering. Echter vergeleken met mitigatie is adaptatie in bepaalde opzichten minder ontwikkeld. Niet alleen vanuit politiek oogpunt, maar ook op het gebied van beschikbare (wetenschappelijke) informatie over bijvoorbeeld de kosten en effectiviteit van adaptatie (Burton *et al.*, 2002; IPCC, 2007). Samen met onzekerheden betreffende het klimaat leidt dit tot vele vragen met betrekking tot het nemen van bepaalde adaptieve maatregelen (Kuik *et al.*, 2005).

### Onderlinge relaties

Binnen klimaat gerelateerd onderzoek en beleid wordt er op het moment van schrijven veel aandacht besteed aan de relaties tussen beide strategieën en de mogelijkheid voor het creëren van mogelijke meerwaarde door integratie van mitigatie of adaptatie (Goklany, 2007; Klein *et al.*, 2007; VijayaVenkataRaman *et al.*, 2011; zie ook IPCC 2001c). Beide strategieën worden op zichzelf als essentieel beschouwd maar zoals aangegeven kunnen klimaatverandering en de hieruit voortvloeiende gevolgen niet worden bestreden met alleen mitigatie of alleen adaptatie *per se* (Wilbanks & Sathaye 2007). Op kortere termijn zijn adaptieve maatregelen essentieel om de verwachte gevolgen van klimaatverandering op de samenleving te beperken. Mitigerende maatregelen moeten daarnaast worden doorgezet om op de langere termijn de oorzaken van klimaatverandering te bestrijden. In plaats van een dichotomie zou er daarom sprake moeten zijn van samenwerking; ofwel integratie (Wilbanks *et al.*, 2003; Klein *et al.*, 2005; Goklany, 2007; Klein *et al.*, 2007; Biesbroek *et al.*, 2009). Verschillende wetenschappers stellen dat het integreren van mitigatie en adaptatie meer op levert dan afzonderlijke toepassing; er kan sprake zijn van synergie. Het gecombineerde effect is groter dan de som der delen: het effect van gekoppelde en gecombineerde mitigerende en adaptieve maatregelen is groter dan de effecten van de toepassing van een strategie *per se* (Goklany, 2007). Naast de koppeling van beide strategieën wordt er in literatuur ook ingegaan op het begrip trade-off. Hierbij gaat het om het maken van een integrale afweging van adaptieve of mitigerende maatregelen wanneer het bijvoorbeeld niet mogelijk is één van beide strategieën volledig toe te passen ten gevolge financiële belemmeringen (Klein *et al.*, 2007). Omdat mitigatie of adaptatie worden beschouwd als verschillende tegenovergestelde strategieën wordt deze trade-off tussen beide strategieën vaak over het hoofd gezien (Biesbroek *et al.*, 2009). Vaak kunnen beide strategieën worden afgewogen binnen de context van een specifiek probleem. Dus niet generiek maar gebiedsgericht toegepast. Door zowel adaptatie of mitigatie te overwegen kan ook blijken dat beide strategieën complementair zijn. Dit houdt in dat ze of elkaar aanvullen of van elkaars uitkomst afhankelijk zijn (Klein *et al.*, 2007). Echter sterke verschillen tussen beide strategieën op het gebied van schaalniveau, betrokken actoren en temporele schaal

---

<sup>4</sup> Zie IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001 (TAR)

maken het vrijwel onmogelijk om een duidelijk uitspraak te doen over een afweging gebaseerd over kosten en baten (Tol, 2005).

### **Wisselwerking**

Hoewel zowel mitigerende als adaptieve maatregelen van belang zijn, kunnen beide strategieën elkaar ook negatief beïnvloeden. Bij een integrale afweging kunnen conflicten worden herkend zodat er een optimale afweging gemaakt kan worden tussen bijvoorbeeld één van beide strategieën. Bij klimaatbeleid waarbij beide strategieën elkaar kunnen aanvullen moet de onderlinge wisselwerking tussen beide niet over het hoofd worden gezien. Verschillende adaptieve maatregelen kunnen consequenties hebben voor mitigatie, en andersom (Klein *et al.*, 2007). Hamin & Gurran (2009) beschrijven ondermeer hoe geconcentreerd landgebruik mitigatie ten goede komt. Te denken valt aan het concept voor de zogenaamde compacte stad. Vanuit het duurzaamheidsperspectief richt dit concept zich op de concentratie van functies en ontwikkeling in hoge dichtheden. Op deze wijze wordt de uitdijning van bebouwing in lage dichtheden buiten de stad vermeden en worden zogenaamde 'green spaces' behouden. Daarbij worden verschillende functies gemixt waardoor reisafstanden en -tijden afnemen. Afhankelijkheid van motorvoertuigen zou hierdoor afnemen en meer milieuvriendelijk openbaar vervoer zou aantrekkelijk worden. Op deze wijze dalen emissies en wordt er efficiënter met ruimte omgegaan (Bartelds & De Roo, 1995; Jenks *et al.*, 1996; De Roo & Miller, 2000). Hoewel dit wenselijk is met het oog op mitigatie komen compactheid en hoge concentratie van verschillende functies leefbaarheid vaak echter niet ten goede, wat ook vaak als een belangrijk deel van duurzaamheid wordt beschouwd. Hier tegenover staat vooral het feit dat adaptieve maatregelen vaak veel ruimte nodig hebben (Hamin & Gurran, 2009). Te denken valt aan meer ruimte voor waterberging of overstromingsbeheer. Daarbij is om het hitte-eilandeffect tegen te gaan stedelijk groen van belang, wat open ruimten in het stedelijke gebied vereist. Zeer dichte compacte bebouwing versterkt namelijk het hitte-eiland effect. Andersom kunnen ook adaptieve maatregelen conflicteren met mitigatie. Airconditioning in gebouwen leidt bijvoorbeeld tot een grote behoefte aan energie en meer CO<sub>2</sub> uitstoot (Tol, 2005; Wilson & Piper, 2010). Ook wordt wel het voorbeeld gegeven dat de constructie van infrastructurele adaptieve maatregelen zoals dammen of waterkeringen leiden tot uitstoot van broeikasgassen tijdens fabricatie en constructie (Klein *et al.*, 2007).

## **§2.4 Kenmerkende verschillen tussen beide klimaat strategieën.**

Het integreren van beide strategieën wordt gezien als een complexe en specifieke opgave. Onder andere verschillende belangen, richtlijnen en schaalniveaus maken het integreren een ingewikkelde opgave. Het integreren van mitigatie en adaptatie in het stedelijke gebied kan bijvoorbeeld leiden tot een aantal conflicten en politiek en bestuurlijke barrières. In het volgende deel wordt een kort overzicht gegeven van specifieke kenmerken en verschillen tussen beide strategieën. Dit wordt hierna samengevat in tabel 2.

### **Verschillende benaderingen en schaalniveau**

*Per se* zijn klimaatmitigatie en klimaatadaptatie wezenlijk andere benaderingen. Dit is de voornaamste reden waarom beide begrippen los van elkaar worden gezien, zonder dat er aan combinaties wordt gedacht (Biesbroek *et al.*, 2009). Mitigatie is gericht op de oorzaak van klimaatverandering en adaptatie juist op de gevolgen. Daarnaast is adaptatie direct effectief en zullen de voordelen van adaptatie toenemen naarmate het klimaat verandert (Klein *et al.*, 2005; Klein *et al.*, 2007). Adaptatie is vanuit dit opzicht ook meer een directe maatregel en mitigatie indirect. Beide begrippen verschillen in de ruimtelijke en temporele schaal waarop ze effectief zijn en worden toegepast. Waar mitigatie een globaal effect heeft en de voordelen pas over enkele jaren zichtbaar zijn is adaptatie echter op korte termijn al effectief binnen een regionaal of lokaal systeem.

### **Richtlijnen en aansturing, generiek versus specifiek beleid**

Wat betreft beleid is er tussen beide strategieën een verschil in meer generiek vanuit de overheid 'technisch georiënteerd' mitigatiebeleid tegenover specifiek gebiedsgericht adaptatiebeleid. Te denken valt aan het Kyoto protocol en richtlijnen binnen de EU. Hierdoor is het door middel van bijvoorbeeld internationale regels of verdragen, subsidies en nationale doelstellingen of normen in beginsel topdown aangestuurd. Hierbij heeft ook de Nederlandse overheid verschillende programma's opgesteld om deze internationale en Europese doelstellingen door te vertalen naar het lokale niveau. Immers als hier geen maatregelen worden getroffen zullen nationale en uiteindelijk internationale doelstellingen niet worden gehaald.

### **Mitigatie: doorwerking naar het lokale niveau**

'Mitigatiebeleid, zowel in Nederland als internationaal, kent een rijke geschiedenis' (Klosterman, Gupta & Biesbroek, 2009:17). Naast het besproken Kyoto protocol heeft de Europese Unie ook andere wettelijk gebonden klimaatregels opgesteld. Binnen de EU moet meer duurzame energie worden opgewekt en zal er efficiënter met energie moeten worden omgegaan (EC, 2010). In het huidige regeerakkoord van Nederland is afgesproken deze Europese richtlijnen te volgen. Het gaat hier om een CO<sub>2</sub> reductie van 20% ten opzichte van 1990, 20% minder energieverbruik en 20% van het energieverbruik moet bestaan uit duurzame energie.

Binnen praktisch alle overheidslagen wordt wel ingezet op enige vorm van mitigatie. Gemeenten, provincies en waterschappen zijn zich er van bewust dat het merendeel van de CO<sub>2</sub> uitstoot afkomstig is uit steden en formuleren eigen klimaatambities en 'klimaatprogramma's' (IenM, 2011a). Het feit dat er op nationaal niveau harde doelstellingen voor mitigatie zijn opgesteld, leidt met behulp van verschillende programma's tot maatregelen op lokaal niveau (Klosterman, Gupta & Biesbroek, 2009). Een voorbeeld is het klimaatverbond, waarvan alle provincies en 140 gemeenten lid zijn, dat vanaf 2000 begonnen is met het stimuleren van klimaatbeleid in gemeenten. Hieruit is onder andere het landelijke klimaatconvenant Bestuurs Akkoord Nieuwe Stijl (BANS) en het vervolg BANS II ontstaan (Klimaatverbond, 2009). Andere voorbeelden voor landelijke regelingen zijn SDE+ (subsidieregeling duurzame energieproductie), energieprestatiecoëfficiënten (EPC) voor nieuwbouw. In 2011 heeft het Rijk tevens met lagere overheden de Lokale Klimaatagenda 2011 – 2014 opgesteld. Hiermee tracht de overheid de ontwikkeling van duurzaamheids en klimaatambities op lokaal niveau, welke ondermeer op gang zijn gezet door het klimaatverbond, verder te stimuleren en op gang te houden. Landelijk beleid is sterk gericht op duurzaamheid en het benutten van economische kansen, waarbij mitigatie centraal staat (richtlijnen voor CO<sub>2</sub> reductie welke door de Europese Unie zijn opgesteld). Binnen dit kader wordt ook wel gesproken over een klimaatneutrale economie. Hierbij wordt duurzaamheid ook als een belangrijke concurrentievoorwaarde omschreven; het draagt bij aan leefbaarheid, veiligheid, gezondheid en economische kansen (IenM, 2011b). Ook op lokaal niveau staat duurzaamheid centraal: 'in 95% van de gemeenten heeft duurzaamheid een vaste plaats gekregen in het collegeprogramma, 75 gemeenten hebben al plannen vastgesteld gericht op klimaatneutraliteit en werken aan de uitvoering ervan' (IenM, 2011c:3).

Adaptatie is echter niet vastgelegd op globale schaal (Adger, 2001). Vastgestelde strategieën op Europees niveau bevatten geen concrete richtlijnen welke doorvertaald zijn naar het lokale niveau. Het Europese White Paper on Adaptation behandelt met name het integreren van adaptatie binnen sectoraal Europees beleid. Een daadwerkelijke adaptatiestrategie is nog niet geïmplementeerd (Wilson & Piper, 2010). Adaptatie is een lokale aangelegenheid en kent eigenschappen van een bottom-up benadering waarbij niet hoeft worden voldaan aan concrete internationale of nationale richtlijnen. Deze richtlijnen of doelstellingen bestaan soms wel op regionaal en lokaal niveau omdat zij wenselijk worden geacht door de betreffende overheidslaag zelf. De Nederlandse overheid speelt dan ook in op het stimuleren van adaptatie in plaats van het opleggen van strenge regels (Zie ook Reitsema, 2010 & Jager, 2010).

### **Adaptatie: geen kaderstellend beleid voor lagere overheden**

In Nederland is klimaatadaptatie vanaf 2004 op de politieke agenda verschenen, met name in de watersector (Kuik et al., 2005). In het landelijke klimaatbeleid wordt vanuit het Deltaprogramma ondermeer gewerkt aan waterveiligheid met oog op zeespiegel stijging en daling van het land. Een voorbeeld hiervan is het landelijke Ruimte voor de Rivier programma waarbij naast het versterken van dijken meer ruimte wordt gecreëerd voor de rivier. De motie Lemstra (2005) en het Nationaal Programma Adaptatie Ruimte en Klimaat (ARK) dat in 2006 op initiatief van het Rijk van start is gegaan hebben de aandacht voor klimaatadaptatie in Nederland versterkt. In de motie Lemstra wordt aangezet tot het opstellen van lange termijn strategieën welke rekening houden met o.a. klimaatverandering, zeespiegelstijging en hoogwaterstanden. In de motie wordt gesteld dat bij lange termijn ontwikkelingen klimaatverandering, zeespiegelstijging en hoogwaterproblemen onvoldoende aan de orde komen in de grote ruimtelijk georiënteerde beleidsnota's. ARK vormde een interbestuurlijk programma tussen departementen en andere overheden dat met name was gericht op mainstreaming en bewustwording van adaptatie in beleid (mainstreaming houdt in dit geval in dat klimaatverandering en maatregelen moeten worden opgenomen in het denken en handelen van overheden, bedrijven, maatschappelijke organisaties en burgers). Er is veel nadruk gelegd op kennisontwikkeling, vooral binnen de gerelateerde kennisprogramma's Klimaat voor Ruimte en Kennis voor Klimaat. Het ARK programma is hedendaags opgenomen in het Deltaprogramma deelprogramma Nieuwbouw & Herstructurering. Binnen het Nederlandse adaptatiebeleid wordt er vooral nadruk gelegd op het stimuleren en faciliteren van adaptatie op lokaal en regionaal niveau. De rijksoverheid legt nadruk op het feit dat adaptatie een lokale aangelegenheid is. Tot op heden ligt de focus van klimaatadaptatie veelal op het wateraspect: het beperken van wateroverlast en het beperken van overstromingsrisico. Op het moment van schrijven bestaat er ook nog geen kaderstellend adaptatiebeleid voor lagere overheden wat specifiek is gericht op het stedelijke gebied. Binnen Nieuwbouw & Herstructurering wordt onderzocht hoe ruimtelijke ingrepen de gevolgen van klimaatverandering zoals overstromingen, extreme neerslag en lange perioden van droogte en hitte in het stedelijke gebied kunnen beperken. Dit wordt vastgelegd in een beleidskader of 'Deltabeslissing' welke volgens verwachtingen rond 2014 gereed zal zijn (IenM, 2010: Rijksoverheid, 2012).

### **Verschillende actoren**

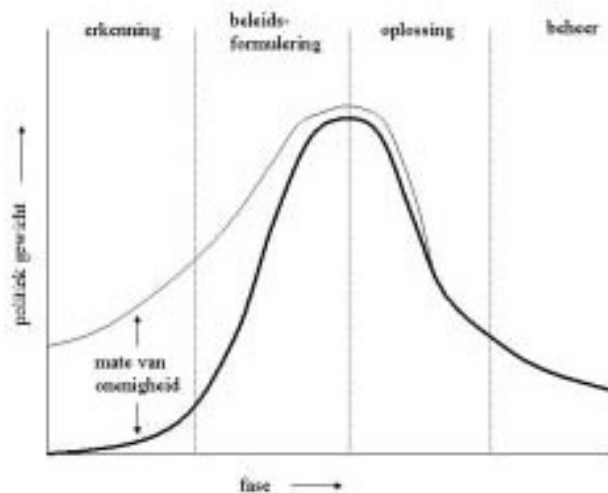
Beide begrippen kennen grote verschillen in actoren en beleidsvelden of sectoren. Mitigatie valt vaak onder bijvoorbeeld energie- en mobiliteitsbeleid. Hierbij zijn veelal actoren uit de industrie en transportsector betrokken. Het beleid is dan ook sectoraal. Vanuit adaptatie zijn in het stedelijke gebied vaak actoren vanuit de

groen- en watersector betrokken. Adaptatie kent in tegenstelling tot mitigatie daarbij een grote variëteit in sectorale belangen zoals landbouw, toerisme, recreatie, gezondheid en waterbeheer (Klein *et al.*, 2005). Het blikveld van adaptatie is vergeleken met mitigatie breder of meer integraal opgezet.

### **Wetenschappelijke achtergrond en ontwikkeling**

De institutionele context van beide strategieën verschilt sterk. Hetzelfde geldt voor de productie en het gebruik van kennis (Biesbroek *et al.*, 2009). Beide begrippen komen voort uit verschillende wetenschappelijke disciplines. Mitigatiebeleid kent zijn oorsprong voornamelijk vanuit technologische en economische wetenschapsvelden, gebaseerd op kwantitatieve eenheden en emissie scenario's. Adaptatie kent een meer transdisciplinair karakter. Onderzoek en beleid zijn veelal gericht op een bepaalde specifieke context of breder socio-economisch proces (Biesbroek *et al.*, 2009). In het algemeen wordt onderkend dat mitigatie op het wetenschappelijke en politieke veld verder is ontwikkeld dan adaptatie (zie o.a. Klein *et al.*, 2005, Klein *et al.*, 2007). Groeiende aandacht voor integratie van beide strategieën is ook mede daarom in het wetenschappelijke en politieke veld belangrijk.

Winsemius (1986) heeft binnen het kader van milieubeleid in Nederland het zogenaamde cyclische beleidsproces omschreven. Nadat een probleem door de samenleving als zodanig is herkend, doorloopt het volgens Winsemius een cyclisch proces. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen vier fasen. In de eerste fase wordt een probleem gesignaleerd of erkend en verschijnt het op de politieke agenda. Er is nog veel onzekerheid over het probleem en de urgentie, de probleemdefinitie is hier vaak nog niet duidelijk waardoor het voor betrokken actoren nog niet bekend is hoe zij met het probleem dienen om te gaan. Dit volgt in de opeenvolgende fase; de fase van beleidsformulering. In deze fase worden voorlopige maatregelen opgesteld en proefprojecten opgezet. Hierbij wordt ook het bestuurlijke object van planning nader in beschouwing genomen; de inhoud van het klimaatbeleid, beleidsinstrumenten en de organisatie. In de derde fase wordt de oplossingsrichting daadwerkelijk doorvertaald naar beleid en projecten. De laatste en vierde fase betreft het beheersen van maatregelen, indien in de vorige fase consensus is bereikt over de gestelde doelen en middelen.



**Figuur 2** De beleidscyclys van Winsemius (1986). Bron: STOWA (2002).

Met oog op de beleidscyclus, zoals beschreven door Winsemius (1986), kan worden gesteld dat mitigatiebeleid kan worden vergeleken met de laatste fase; het beheeren van maatregelen. Adaptatiebeleid kent overeenkomsten met de twee fasen van beleidsformulering. Daarbij zullen er door het lokale specifieke karakter verschillen zijn tussen steden wat betreft de beleidscyclus van klimaatadaptatie.

### **Kosteneffectiviteit**

Ook op het gebied van kosten zijn er grote verschillen tussen beide strategieën. Omdat verschillende mitigerende maatregelen hetzelfde doel nastreven, kunnen deze op een kosteneffectieve manier worden afgewogen. Tevens is bijvoorbeeld CO<sub>2</sub> reductie te meten in eenheden. Kosten en baten van adaptatie zijn vaak



minder goed in geld uit te drukken. Vaak gaat hier bijvoorbeeld om materiële schade, mensenlevens en schade aan natuur of cultuur. De omvang hiervan is vaak ook moeilijk vast te stellen door de vele onzekerheden betreffende klimaatverandering. Daarbij is de regionale of lokale toepassing van adaptatie sterk afhankelijk van de sociale, economische en politieke context (Klein *et al.*, 2005).

	Mitigatie	Adaptatie
<b>Maatregelen</b>	Indirect, gericht op oorzaak	Direct, gericht op gevolgen
<b>Temporele schaal</b>	Lange termijn	Zowel korte als lange termijn
<b>Geografische effectieve schaal</b>	Globaal, verschillend tussen regio's	Voornamelijk lokaal
<b>Samenwerkingsvorm</b>	Internationaal	Regionaal / lokaal
<b>Richtlijnen/beleid</b>	Internationaal	Niet/Regionaal / lokaal
<b>Aansturing</b>	In beginsel top down, generiek	In beginsel bottom up, specifiek
<b>Oriëntatie</b>	Sectoraal, gericht op emissies	Breed, heterogeen, gericht op bijvoorbeeld resilience en adaptieve capaciteit
<b>Wetenschappelijke achtergrond</b>	Technisch, economisch georiënteerd	Transdisciplinair
<b>Kosteneffectiviteit</b>	Eenduidig vast te stellen, bijvoorbeeld Co2 uitdrukken in geldeenheden	Niet eenduidig vast te stellen, schade moeilijk vast te stellen

**Tabel 2** Kenmerken mitigatie & adaptatie samengevat. Gebaseerd op Dang *et al.*, 2003; Klein *et al.*, 2005; Klein *et al.*, 2007 & Biesbroek *et al.*, 2009.

## §2.5 Integratie op lokaal niveau

In hoofdstuk 1 is ingegaan op de zogenaamde dichotomie tussen klimaatmitigatie en -adaptatie. De veronderstelling dat beide strategieën in beleid en toepassing gecombineerd zouden moeten is binnen wetenschappelijke publicaties veelal in abstractie besproken. In het begin van dit hoofdstuk is ingegaan in de problematiek rondom klimaatverandering in het kwetsbare stedelijke gebied. Hier komen de oorzaken en gevolgen van klimaatverandering samen en dienen er mitigerende en adaptieve maatregelen getroffen te worden. Hoewel de effecten van klimaatverandering mondiaal voorkomen, zullen lokaal maatregelen getroffen moeten worden (VROM-raad, 2007:14). Zoals in de vorige paragraaf is besproken kent mitigatiebeleid een lange geschiedenis. Veelal op hoger bestuurlijk niveau generiek gestelde doelstellingen en ambities zijn doorvertaald naar het lokale niveau. Bijna alle gemeenten hebben duurzaamheid dan ook opgenomen in beleid, met name met het oog op het begrip klimaatneutraal. Het is in tegenstelling tot adaptatie, een specifieke en context afhankelijke lokale aangelegenheid, waarvoor geen landelijk kaderstellend beleid bestaat. Het laatste past ook binnen het huidige tijdsbeeld waarin zoveel mogelijk taken en bevoegdheden bij lagere overheden worden weggelegd. Zie ondermeer het Europese subsidiariteitsbeginsel, wat stelt dat besluiten op een zo laag mogelijk niveau dienen te worden genomen. In Nederland staat decentralisatie en deregulering sinds de Commissie Geelhoed hoog op de agenda (De Roo & Voogd, 2007). Decentralisatie is tevens een belangrijk uitgangspunt voor de nieuwe Wet ruimtelijke ordening (Wro) (2008), de Nota Ruimte van (2006) en de huidige Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012). Een goed voorbeeld is ook de ontwikkeling in het milieubeleid, vanaf de jaren 70' tot heden, wat van in beginsel landelijk vastgelegde normering, technisch optimaal beleid, is verschoven naar een door lokale verantwoordelijkheid gedragen aanpak gebaseerd op draagvlak.

### *Integratie*

Integratie wordt door velen op verschillende wijze gedefinieerd. De Van Dale omschrijft integratie als 'het maken of opnemen in een groter geheel'. Op beleidsniveau valt in het kader van integratie bijvoorbeeld te denken aan de integratie van verschillende sectoren of beleidsterreinen. In ruimtelijke planning worden bijvoorbeeld vaak verschillende (sectorale) belangen, problemen en oplossingen op elkaar afgestemd. Sectoren kunnen in kader als verschillende onderdelen van de overheid worden gezien gericht op een bepaalde activiteit met een vrij technisch en uitvoeringsgericht karakter (Voogd, 2006). Integratie van deze sectoren gebeurt bijvoorbeeld bij facetplanning; hier is ook aandacht voor één aspect, maar dit aspect is overkoepelend voor sectorale planning (Voogd, 2006). Binnen het kader van klimaatbeleid kan dit bijvoorbeeld inhouden dat

mitigatie en adaptatie vanuit één gezichtspunt integraal worden afgestemd binnen sectoren. Binnen de context van beleidsintegratie omschrijven Van Bommel & Kuindersma (2008) integratie als het opnemen van mitigatie en adaptatie doelstellingen in alle stappen van het besluitvormingsproces van alle beleidssectoren. In relatie tot het vorige zou je in dit geval ook kunnen spreken van een vorm van facetplanning. Met het oog op beleid wordt ook wel gesproken over beleidsintegratie. Beleidsintegratie valt in te delen in horizontale en verticale beleidsintegratie binnen en tussen overheidslagen. Horizontale integratie betreft hierbij de integratie tussen sectoren, overheden, overheidsinstellingen en commissies. Verticale integratie binnen overheidslagen gaat over het integreren van klimaatbeleid binnen een bepaalde sector of overheidslaag (Mickwitz *et al.*, 2009).

### **Inhoudelijke expertise en belangen in projecten**

In haar studie naar integratie in projecten in het Nederlandse waterbeheer beschrijft Wesselink (2007) integratie als het verweven van feiten en waarden in een resultaat dat meer oplevert dan de som der delen; er is kwaliteit op een hoger niveau ontstaan of toegevoegd. In dit geval kan je spreken van synthese. Integratie komt volgens Wesselink tot stand in een proces van partiële of volledige integratie. Partiële integratie bevat inhoudelijke expertise in een project, gescheiden van belangen, of andersom. Bij volledige integratie zijn inhoudelijke expertise en belangen verweven in het resultaat (Wesselink, 2007). Waar inhoudelijke expertise betrekking heeft op probleemdefinities en mogelijke oplossingen en maatregelen, hebben belangen betrekking op aansturing, draagvlak en op de manier waarop afwegingen gemaakt dienen te worden. Om tot een integrale uitkomst te komen moeten dus zowel de inhoud als de verschillende belangen opgenomen zijn in het resultaat. Ofwel, in het resultaat zijn belangen en inhoudelijke expertise verweven.

		Resultaat	
		Niet integraal	Integraal
Proces	Partieel integreren expertise	Berekening	Experts interpreteren & combineren disciplines
	Partieel integreren belangen	Politieke uitspraak	Maatschappelijke wens
	Volledig integreren	Departementaal beleid t.a.v. monodisciplinair probleem	Onderhandelde oplossing

**Tabel 3** Classificatie van integratie. Bron: Wesselink (2007:144).

Een ander aspect dat door Wesselink (2007) wordt benoemd is complexiteit. Zij stelt dat naarmate de complexiteit van een probleem toeneemt er meer integratie nodig is. Klimaatverandering is complex en gaat gepaard met vele onzekerheden, ook ondanks klimaatscenario's zoals ontwikkeld door het KNMI. Structurele onzekerheden en gebrek aan kennis maken het voor beleidsmakers moeilijk om beslissingen te nemen (VROM-raad, 2007). Daarnaast levert nieuwe kennis over het klimaat en te nemen maatregelen vaak nieuwe vragen op. Klimaatverandering wordt daarom vaak omschreven als een ongetemd probleem<sup>5</sup>. Daarvoor is samenwerking tussen verschillende expertises belangrijk. Complexiteit is binnen planning (theorie) een veelbesproken begrip. Ook in verband met decentralisatie. Zo kan decentralisatie ook worden gezien als een verschuiving in de benadering van beleidsvraagstukken (Voogd & De Roo, 2007:104). De complexiteit is grotendeels bepaald door de aard van het betreffende vraagstuk<sup>6</sup>. Door de grote lokale verantwoordelijkheid van steden betreffende het complexe klimaatvraagstuk, voornamelijk adaptatiebeleid, moet er op lokaal niveau in de lokale context door middel van een situatie-specifieke aanpak aan het vraagstuk worden gewerkt. Hier aan gerelateerd wordt vaak gesproken over een zogenaamde gebiedsgerichte aanpak. De unieke context vraagt om maatwerk. Vanwege de lokale context kan klimaatbeleid niet generiek in beleid gevat worden. Vanuit mitigatie en adaptatie zullen verschillende actoren/expertises gemeenschappelijk aan klimaatdoelstellingen werken. Uit het onderzoek van Wesselink (2007) komt naar voren dat voor samenwerking vaak het oprekken van de probleemdefinitie nodig is. Op deze manier wordt het in een breder blikveld of beleidskader geplaatst en worden meerdere actoren betrokken. Met de link naar facet planning zou gesteld kunnen worden dat een departementale of sectorale oplossing geen oplossing biedt voor een complex probleem als het klimaatvraagstuk. Wesselink (2007) spreekt in dit kader ook over een 'boundary object', een begrip dat door verschillende actoren op verschillende wijze gedefinieerd kan worden. Duurzaamheid is hier een goed voorbeeld van, hoewel duurzaamheid ook vaak

<sup>5</sup> De mate waarin dit proces 'getemd' kan worden hangt af van de hoeveelheid kennis over het probleem en of er overeenstemming is over het te bereiken doel (WRR, 2006).

<sup>6</sup> De Roo (2001) beschrijft in zijn studie de mate van complexiteit van ruimtelijke vraagstukken met relatie tot milieugerelateerde functies in steden.



wordt omschreven als een onduidelijk containerbegrip (Swanborn, 2010). Verschillende groepen kunnen zich vinden in een dergelijk object, wat integratie ten goede komt. Echter voor concrete uitvoering is daarbinnen verweving van expertise en belangen nodig. De gevolgen van klimaatverandering in steden vormen een maatschappelijk probleem. Hierin liggen verschillende opgaven en wellicht ruimte voor een oplossing met meerwaarde waarin mitigerende en adaptieve maatregelen worden gecombineerd.

## §2.6 Conclusie

In verschillende publicaties wordt benadrukt dat mitigatie en adaptatie beide vaak gescheiden worden toegepast: er is sprake van een zogenaamde dichotomie. In verschillende publicaties wordt verondersteld dat het combineren van mitigerende en adaptieve maatregelen meer oplevert dan de som der delen. Echter de verschillen in achtergrond, inhoud en onderlinge wisselwerkingen tussen beide strategieën maken dit zeer complex. De verschillen tussen beide strategieën zijn kort samengevat in tabel 1 van paragraaf 4. De huidige en toekomstige stedelijke klimaatproblematiek zoals besproken in het begin van dit hoofdstuk vraagt om een duurzame langetermijnvisie voor klimaatbeleid, waar binnen mitigatie en adaptatie worden geïntegreerd.

Om te iets te kunnen zeggen over de mate waarin beide strategieën integraal in het klimaatbeleid worden toegepast kan ten eerste worden gekeken naar het overkoepelende klimaatprogramma voor het stedelijke klimaatbeleid. In paragraaf 4 is kort besproken dat veel gemeenten duurzaamheid in klimaatbeleid centraal hebben staan en hierbij de nadruk leggen op mitigatie. Omdat mitigatie en adaptatie vanuit duurzaamheid en resilience essentieel zijn kan duurzaamheid wellicht als overkoepelend kader dienen voor integraal klimaatbeleid. Dit is meer het strategische niveau waarop klimaatbeleid tot stand komt. Veel steden gebruiken duurzaamheid als overkoepelend kader waarin klimaatbeleid wordt vormgegeven. Afhankelijk van de lokale context en verschillende achtergronden van klimaatmitigatie en -adaptatie zal de toepassing van beide strategieën sterk verschillen tussen steden. Mitigatie kent immers een meer top-down karakter en vrijwel elke gemeente kent daarom enige vorm van energiebeleid met het oog op CO<sub>2</sub> reductie. Met het oog op integratie van mitigatie en adaptatie is een gevoel van noodzakelijkheid binnen het klimaatbeleid een belangrijk onderdeel. Is er inhoudelijke expertise voor beide klimaatstrategieën en welke belangen liggen er aan ten grondslag? Vanuit de in paragraaf 5 besproken definities van Wesselink (2007) kan worden gesteld dat er sprake is van een integraal resultaat als probleemdefinities en mogelijke maatregelen van zowel mitigatie als adaptatie in beleid zijn opgenomen. Maken beide strategieën deel uit van één beleidskader? Of wordt slechts alleen mitigatie of adaptatie in beleid of doelstellingen meegenomen? Naast inhoudelijke expertise en belangen kan worden gekeken naar de mate van integratie tussen bepaalde sectoren binnen het klimaatprogramma. Hoe is het programma opgezet? In paragraaf 2 is besproken dat mitigatie voornamelijk vanuit de energie- en mobiliteitssector wordt uitgevoerd. Adaptatie is vaak gerelateerd aan waterbeheer, groen en recreatie. Integratie tussen deze sectoren heeft ook betrekking op het door Wesselink (2007) besproken aspect van het combineren van integraal interpreteren en combineren van expertises. Hoe het klimaatprogramma georganiseerd is hangt bijvoorbeeld af van de in het beleid gestelde doelstellingen. Als bepaalde sectoren niet worden betrokken bij het klimaatbeleid is er geen sprake van integratie.

Bij het bestuderen van de casestudies wordt ten eerste het beleidsaspect in beschouwing genomen en bekeken hoe mitigatie en adaptatie zich hierbinnen tot elkaar verhouden. Op basis van onderzochte beleidsdocumenten, artikelen en informatie uit interviews wordt ten eerste een overzicht geschetst van de ontwikkelingen binnen het klimaatbeleid in de desbetreffende case. Vanuit dit overzicht komt ondermeer naar voren hoe het beleid voor mitigatie en adaptatie in het stedelijke gebied vorm heeft gekregen. Daarnaast wordt ook gekeken naar het projectniveau dat specifiek betrekking heeft op de praktijkuitvoering van mitigerende en adaptieve maatregelen. Ook hier geldt dat verschillende expertises integraal geïnterpreteerd en gecombineerd dienen te worden voor een integraal resultaat. Hierbij wordt ook gekeken naar de relatie tussen beleid en de praktijk, welke belangen liggen aan het resultaat ten grondslag? Wordt er op gebiedsgerichte wijze aan gestelde klimaatdoelstellingen gewerkt?

In het volgende hoofdstuk wordt het klimaatbeleid in Rotterdam onderzocht. Nationaal en internationaal profileert Rotterdam zich stevig op het gebied van zowel mitigatie als adaptatie. Het is interessant deze case, met een grootschalig opgezet programma, te vergelijken met Nijmegen (hoofdstuk 4) en Utrecht (hoofdstuk 5) welke zo hun eigen specifieke vorm van beleid kennen.

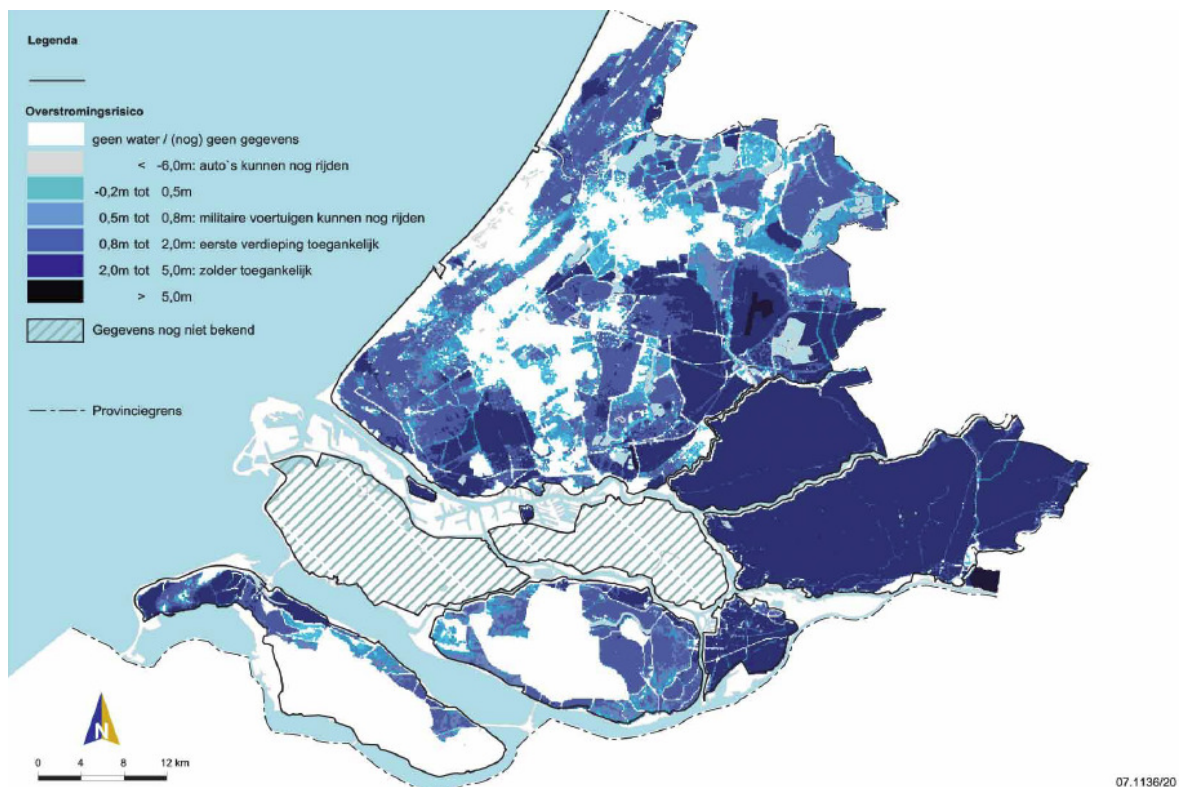


# 3 Casestudy Rotterdam

## §3.1 Inleiding

Rotterdam is nu enkele jaren actief bezig met zowel mitigatie als adaptatiebeleid. Hiermee profileert de stad zich zowel nationaal als internationaal met een ambitieus duurzaamheidsprogramma waarin verscheidende partijen samenwerken voor reductie van CO<sub>2</sub> uitstoot, klimaatbestendigheid, duurzaamheid en de versterking van de regionale economie. Met een specifiek programmabureau dat vanuit duurzaamheid aan mitigerende en adaptieve maatregelen werkt tracht de stad zich voor te bereiden op de uitdagingen in de toekomst. In dit hoofdstuk zal na een korte introductie worden ingegaan op de ontwikkeling van mitigatie en adaptatie binnen het huidige klimaatbeleid in Rotterdam. In paragraaf 3 worden het beleid en de doelstellingen breder uitgelicht. In paragraaf 4 wordt het Stadshavens project, stedelijke herstructurering waarin klimaatdoelstellingen worden meegenomen, in beschouwing genomen. In de laatste concluderende paragraaf wordt ingegaan op het aspect integratie.

Rotterdam is na Amsterdam met rond de 611 duizend inwoners de grootste stad van Nederland. Daarbij huisvest de stad Europa's grootste zeehaven waar circa 17% van het Nederlandse bruto nationaal inkomen wordt gegenereerd (Rotterdam, 2011). Echter haar gunstige ligging aan de Noordzee, de Maas en de Nieuwe Waterweg kent ook nadelen. Gezien haar geografische ligging is Rotterdam zeer kwetsbaar voor effecten zoals zeespiegelstijging, hogere rivierafvoeren en extremere weersomstandigheden ten gevolge van klimaatverandering. Daarbij heeft klimaatverandering ook andere gevolgen voor het stedelijke gebied zoals een toename van warmte (hittestress) in de stad, langere perioden van droogte en een toename van wateroverlast door toenemende neerslag en grondwater<sup>7</sup> (CROW, 2010).



**Figuur 3** Overstromingsrisicokaart van de omgeving Rotterdam (Bron: Provincie Zuid-Holland, 2010)

<sup>7</sup> Zie bijvoorbeeld de klimaat scenario's van het KNMI

Zoals beschreven in hoofdstuk één en twee zijn steden niet alleen zeer kwetsbaar voor de gevolgen van klimaatverandering. Ook het merendeel van de oorzaken van klimaatverandering liggen bij het stedelijke gebied (zie o.a. Grimmond et al., 2010; Mills, 2007). Rotterdam is verantwoordelijk voor meer dan 16% van de Nederlandse CO<sub>2</sub> uitstoot. In 2009 bedroeg dit totaal 29 Mton in verhouding tot 24Mton in 1990 en volgens voorspellingen zal zonder ingrijpen de totale CO<sub>2</sub> uitstoot toenemen tot 46Mton in 2025 (RCI, 2009). Hierbij moet opgemerkt worden dat het merendeel van de CO<sub>2</sub> uitstoot afkomstig is uit het havengebied.

	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Emissie Rotterdamse huishoudens</b>							
gas	692	586	567	498	522	547	542
elektriciteit	424	461	464	446	456	444	449
<b>totaal</b>	1.116	1.047	1.031	944	978	991	991

**Tabel 4** Schatting CO<sub>2</sub>-emissie door Rotterdamse huishoudens (inclusief Rozenburg) (Bron: De Graaf, 2011)

Vanuit een economisch standpunt heeft Rotterdam gereageerd op de verwachte veranderingen in het klimaat. De stad wil in de toekomst haar economische positie behouden en bijdragen aan meer werkgelegenheid. Daarbij moet ook de leefkwaliteit gewaarborgd blijven, zodat Rotterdam een leefbare stad blijft en daarbij toekomstige bedrijvigheid aantrekt. Hiervoor wordt het noodzakelijk geacht dat er verschillende maatregelen dienen te worden genomen op het gebied van mitigatie en adaptatie.

### §3.2 De ontwikkeling van het Rotterdamse klimaatbeleid

#### *Mitgatiebeleid als economische kans*

Vanaf 2002 houdt Rotterdam zich actief bezig met klimaatbeleid. Mede naar aanleiding van de landelijke subsidie regeling BANS is mitigatie binnen het Rotterdams MilieuPerspectief 2002-2007 op de agenda verschenen. De ontwikkelingen van het huidige klimaatprogramma van Rotterdam zijn gestart in 2006. Klimaatverandering is op dat moment een veel besproken onderwerp in de politiek. In het jaar 2006 adviseert het adviesorgaan ‘International Advisory Board’ van het college van burgemeester en wethouders van Rotterdam dan ook dat vanuit economische belangen klimaatverandering hoog op de agenda moet komen te staan. Het Rotterdamse International Advisory Board (IAB) bestaat uit internationale experts en vormt de internationale tak van het Economic Development Board Rotterdam en adviseert de gemeente Rotterdam op het vlak van (sociaal)-economisch beleid. Het board ziet hierbij economische kansen in schone energie en CO<sub>2</sub> reductie. In het hetzelfde jaar benadrukt oud-president Bill Clinton bij zijn bezoek aan Nederland het belang van het beperken van de uitstoot van broeikasgassen. In navolging van de boven genoemde adviezen en de gedachte dat nu actie ondernemen in de toekomst de stad vele voordelen brengt, besluiten de gemeente Rotterdam, het Havenbedrijf Rotterdam N.V., Deltalinqs<sup>8</sup> en DCMR Milieudienst Rijnmond in 2007 met steun van de gemeenteraad in te gaan op het klimaatvraagstuk. Met hulp van oud-premier Ruud Lubbers wordt het Rotterdam Climate Initiative (RCI) opgericht. Hierbij wordt ingezet op zeer scherpe klimaatdoelstellingen (RCI, 2009). In vergelijking tot 1990 moet de CO<sub>2</sub> in 2025 met 50% zijn verminderd.

#### *Adaptatie hoog op de agenda*

In 2007 benadrukt het ‘International Advisory Board’ tevens dat vanuit een economisch oogpunt, naast mitigatie, het ook belangrijk is om rekening te houden met water en andere aspecten van klimaatadaptatie. In 2005 is dit onderwerp gaan spelen in de Nederlandse politiek: binnen de motie Lemstra in 2005 werd aangezet tot het opnemen van lange termijn ontwikkelingen rondom klimaatverandering in beleidsnota’s. Hierbij wordt de Eerste Kamer gevraagd rekening te houden met klimaatverandering bij de toekomstige inrichting van Nederland (Vrom, 2007). De motie Lemstra heeft onder andere ook geleid tot het Nationaal Programma Adaptatie Ruimte en Klimaat dat in 2006 door de Nederlandse overheid is gestart. Ook op internationaal niveau zijn er een aantal dingen van belang geweest voor de klimaatdiscussie in de politiek. In 2005 werd New Orleans getroffen door de orkaan Kathrina, waarna grote gebieden overstromden. Hierbij was veel kritiek op de mate waarin de stad bestendig was tegen rampen en het rampen beheer van de autoriteiten. Ook de film “An inconvenient truth” van Al Gore in 2006 bracht klimaatverandering onder internationale aandacht. Ook vanuit het Waterplan werd adaptatie sterk benadrukt en uiteindelijk heeft dit geleid tot een apart programma gericht

<sup>8</sup> Deltalinqs vertegenwoordigt de belangen van de logistieke en industriële bedrijven in het Rotterdamse haven- en industriegebied.

op klimaatadaptatieve maatregelen. Dit in 2008 opgerichte programma Rotterdam Climate Proof werd in 2009 opgenomen in het Rotterdam Climate Initiative, aangestuurd door het overkoepelende programmabureau klimaat. Rotterdam is, zoals zij het zelf beschrijft, hiermee de eerste stad in Nederland waar beide strategieën, mitigatie en adaptatie, binnen één organisatie worden opgepakt (Programmabureau RCI, 2010). Dit programma zette in grote lijnen in op 3 duidelijke doelstellingen;

- 50% CO<sub>2</sub> reductie in 2025 in verhouding tot vastgestelde niveaus in 1990<sup>9</sup>;
- 100% klimaatbestendigheid in 2025;
- en hierbij de Rotterdamse economie versterken (RCI, 2009).

De nadruk binnen het programma ligt sterk op economische ontwikkeling, waarbij de leefomgeving gewaarborgd dient te worden. In de toekomst krijgt de stad te maken met verschillende gevolgen en risico's van klimaatverandering. Door middel van de reductie van CO<sub>2</sub> uitstoot en het inzetten op 100% klimaatbestendigheid probeert Rotterdam haar internationale economische positie te behouden en de leefbaarheid van de stad verbeteren (RCI, 2009).

### **§3.3 Een klimaatprogramma voor zowel mitigatie als adaptatie**

Mitigatie en adaptatie zijn in Rotterdam al enige tijd onder hetzelfde klimaatprogramma ondergebracht. Het originele Rotterdam Climate Initiative (RCI) was uitsluitend gericht op het reduceren van de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Het programma Rotterdam Climate Proof, wat is gericht op adaptatie, is hier later aan toegevoegd. In het begin van 2011 is het gehele klimaatdossier samengevoegd binnen het Programmabureau Duurzaam. Milieu onderdelen zoals bijvoorbeeld luchtkwaliteit en geluid zijn hier ook bij betrokken. Mitigatie en adaptatie worden binnen het programma nog wel aangestuurd door verschillende kernteams, maar de voorheen verschillende afdelingen werken nu onder één programma aan een aantal gezamenlijke doelstellingen. Het RCI legt verantwoording af aan het college van Burgemeester & Wethouders. Daarbij wordt het bijgestaan door een board dat ondermeer de kwaliteit en voortgang in de gaten houdt (RCI, 2011g).

Binnen het programma wordt samengewerkt tussen kernteams voor mitigatie en adaptatie en de afdeling voor milieubeleid. De uitvoering van maatregelen wordt gezamenlijk uitgevoerd door Gemeentewerken Rotterdam (Buitenruimte en Ingenieursbureau), DS+V (bouw-, woon- en verkeersbeleid) en het Ontwikkelingsbedrijf Rotterdam (Gebiedsontwikkeling, Economie, Vastgoed). Het programmabureau wordt gefinancierd door de gemeente. Onderzoek wordt deels gefinancierd door onderzoeksinstituten als Kennis voor Klimaat. Een projectleider van de Rotterdamse Adaptatie Strategie benadrukt dat naast projecten zoals het drijvende paviljoen dat door de gemeente is gefinancierd veel activiteiten ook in de markt worden weggezet. Economische standpunten komen duidelijk naar voren. Energie gerelateerde bedrijvigheid, energiebesparing, de opslag van CO<sub>2</sub>, het bevorderen van duurzame energie en biomassa leveren immers veel economische voordelen op. Daarnaast is verdere uitbreiding en verdichting van zowel in stad als in het havengebied alleen mogelijk als dit op duurzame wijze gebeurt (Gemeente Rotterdam, 2011). Adaptatie is ook vereist om de stad leefbaar en aantrekkelijk te houden. Rotterdam heeft sterke economische baten bij mitigerende en adaptatie maatregelen. Vanuit beide sporen zijn verschillende doelstellingen opgesteld die het overkoepelende programma ondersteunen. Binnen de mitigatie tak Climate Initiative, wordt ingezet op de thema's duurzame stad, duurzame mobiliteit, energie-efficiëntie in de industrie, duurzame energie, biomassa in het havengebied en afvang, transport en opslag van CO<sub>2</sub>. Vanuit de adaptatie tak, Rotterdam Climate Proof, wordt ingezet op waterveiligheid, bereikbaarheid, adaptief bouwen, het stedelijke watersysteem en het stedelijke klimaat (RCI, 2011a).

#### ***Duurzaamheid als overkoepelend kader***

Het huidige klimaatprogramma van Rotterdam is opgesteld binnen het kader van duurzaamheid. Organisatorisch is het Rotterdam Climate Initiative/Programma Bureau Klimaat omgezet naar het Programmabureau Duurzaam. Per 1 januari 2011 is het gehele programma Rotterdam Climate Initiative opgenomen binnen het nieuwe programmabureau Duurzaam en wordt het klimaatprogramma vanuit hier gecoördineerd.

---

<sup>9</sup> Europa zet in op een reductie van rond de 20%, zie hoofdstuk 2.

*'Het college heeft besloten dat duurzaamheid hoog op de agenda moet staan. Binnen het programma Duurzaamheid worden ook sociale aspecten en zaken als leefbaarheid mee gekoppeld. Binnen dit programma zijn de kernteams van adaptatie en mitigatie opgenomen' (Aldus een programma manager van het RCI).*

Rotterdam zet hierbij in op sociale (people), ecologische (planet) en economische (prosperity) belangen. Hierbij wordt het feit dat de oorzaken en gevolgen van klimaatverandering in steden nauw samenvallen onderstreept; er is een toenemende mate van verstedelijking en circa 70% van de CO<sub>2</sub> uitstoot is gerelateerd aan stedelijke economische activiteiten (Gemeente Rotterdam, 2011).

*'Een schone, groene en gezonde stad. Dát is wat het college van B&W van Rotterdam wil realiseren. Een stad die economisch sterk is, waar bedrijven zich graag vestigen, ondernemers de ruimte krijgen en waar aantrekkelijk en hoogwaardig werk te vinden is. Een groene stad waar je met plezier woont en recreëert. Een gezonde stad met een goede luchtkwaliteit en weinig geluidsoverlast' (Gemeente Rotterdam 2011; 11).* Rotterdam herkent binnen het klimaatvraagstuk rondom steden ook het vraagstuk rondom leefbaarheid. Niet alleen het hitte-eiland effect maar ook broeikasgassen tasten immers de gezondheid van stedelijke inwoners aan. Daarbij richt het Programma Duurzaam zich ook op schone lucht, geluidsoverlast en een schone leefomgeving (Gemeente Rotterdam, 2011). Naast twee kernteams mitigatie en adaptatie is binnen het programma ook Coördinatie Milieubeleid Rotterdam van Gemeentewerken aan het programmabureau toegevoegd (RCI, 2011e).

De doelstelling van het programma zijn kort samengevat in 10 opgaven (Gemeente Rotterdam, 2011);

1. Vooroplopen bij het verminderen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.
2. Verbeteren van de energie-efficiëntie.
3. Omschakelen naar duurzame energie en biomassa als grondstof.
4. Bevorderen van duurzame mobiliteit en transport.
5. Verminderen van geluidsoverlast en bevorderen van schone lucht.
6. Groener maken van de stad.
7. Vergroten van duurzame investeringen en bevorderen van duurzame producten en diensten.
8. Vergroten van het draagvlak voor duurzaamheid en verankering van duurzaamheid in onderwijs en onderzoek.
9. Voorbereiden op de gevolgen van klimaatverandering.
10. Bevorderen van duurzame gebiedsontwikkeling.

### **Mitigatie**

Zoals al in paragraaf 2 is besproken is Rotterdam sinds 2006 gericht op het reduceren van de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Naast economische kansen speelt landelijk en Europees beleid ook een rol binnen het opstellen van doelstellingen op dit gebied.

*'Momenteel komt 88% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in Rotterdam voor rekening van de industrie en energieopwekking in het havengebied. 7% van de uitstoot is afkomstig van verkeer en vervoer, 5% komt uit de gebouwde omgeving. Dit laatste percentage is relatief laag, doordat het elektriciteitsverbruik in de gebouwde omgeving wordt meegenomen bij de uitstoot van de sector industrie. Dáár vindt immers de bij elektriciteitsopwekking gepaard gaande uitstoot van CO<sub>2</sub> plaats. Uitgangspunt van RCI is dat al deze drie sectoren streven naar een halvering van de uitstoot' (Gemeente Rotterdam, 2011: 26).*

Vanuit het RCI zijn er voor de komst van het Programma Duurzaam voor de doelstelling van het reduceren van de CO<sub>2</sub> uitstoot met 50% tussen 2006 en 2025, ten opzichte van 1990, met het oogpunt op klimaatverandering en economische groei vijf thema's opgesteld. Deze zijn samengevoegd in de volgende tabel.



Thema	Inhoud
Duurzame stad	Verschillende aspecten als duurzame gebiedsontwikkeling en duurzame energie.
Duurzame mobiliteit	De ontwikkeling van een strategie voor een duurzame en bereikbare stad. Daarnaast wordt er ingezet op stimulering van schone, stille en zuinige voertuigen vanuit een aantal pilot projecten.
Energie-efficiëntie in de industrie	Met name projecten in het kader van energie-efficiënt in de haven- en industriecluster.
Duurzame energie	Het verdubbelen van windenergie in het havengebied en maasvlakte (en het faciliteren van handel, transport, op- en overslag, verwerking en productie van biomassa in het haven gebied en
Biomassa in de Rotterdamse haven	Richt zich op een continue en betrouwbare energievoorziening voor de haven, de regio, Nederland en Noordwest-Europa. Daarnaast is er aandacht voor het promoten en versterken van de Nederlandse bio-energiesector en biobased economy.
CCS (carbon capture and storage)	Gericht op afvang, hergebruik, transport en ondergrondse opslag van CO <sub>2</sub> . Er wordt gekeken naar opslagplaatsen, internationale samenwerking en de rol van CCS in de toekomst.

**Tabel 2** Verschillende thema's binnen het mitigatie spoor (gebaseerd op informatie van de RCI website).

De genoemde thema's zijn doorvertaald naar doelstellingen binnen het Programma Duurzaam (zie ook paragraaf 3). Hierin staan op mitigatie gebied te volgende doelstellingen:

- Vooroplopen bij het verminderen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.
- Verbeteren van de energie-efficiëntie.
- Omschakelen naar duurzame energie en biomassa als grondstof.
- Bevorderen van duurzame mobiliteit en transport.

Rotterdam maakt deel uit van het internationale 'Clinton Climate Initiative'. Deze stichting van oud VS president Bill Clinton heeft onder meer het doel klimaatverandering tegen te gaan. Hierbij wordt samengewerkt met de C40 'Large Cities Climate Leadership Group'. Dit internationale samenwerkingsverband van 40 steden is gericht op adaptatie en het reduceren van de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Binnen dit programma wordt Rotterdam aangemerkt als toonaangevend op het gebied van water management en adaptatie. Ook is Rotterdam in 2008 aangewezen als 'wereld hoofdstad voor CCS'<sup>10</sup> (RCI, 2011c).

### Adaptatie

Zoals besproken in paragraaf 2 en 3 valt de adaptatie tak van het Rotterdamse klimaatdossier onder Rotterdam Climate Proof. Het climate proof programma is opgezet rond 3 zogenoemde pijlers (RCI, 2011b);

- Kennisontwikkeling
  - o.a. Kennis voor Klimaat Hotspot, Rotterdam trekker van het internationale kennisnetwerk 'Connecting Delta Cities', eerste Nederlandse Watermanagement opleiding Hogeschool Rotterdam gestart.
- Daden (innovaties in deltatechnologie en stedelijk watermanagement)
  - o.a. Groene daken en subsidieregeling, waterberging en waterplein
- Profileren van Rotterdam als deltastad
  - o.a. titel van SMART Delta City (Berlijn), paviljoen World Expo Sjanghai, verschillende congressen, nieuw Nationaal Watercentrum in 2012.

*'Het programma is volledig gericht op extra kansen voor een aantrekkelijke stad om te wonen, te recreëren, te werken en te investeren. Toonaangevend onderzoek, innovatieve kennisontwikkeling en daadkrachtige uitvoering resulteren in sterke economische impulsen. Samen met vooraanstaande partners wordt Rotterdam dé innovatieve water kennisstad van de wereld en inspirerend voorbeeld voor andere deltasteden' (Gemeente Rotterdam, 2011: 42).*

Kennisontwikkeling en uitwisseling is een belangrijk onderdeel van het gehele klimaat programma in Rotterdam. Het bovenstaande wordt ook benadrukt door een projectleider van de Rotterdamse Adaptatie strategie. Te denken valt aan samenwerking met de stad New Orleans. Op deze manier wordt ook getracht kennis te delen en te verspreiden. Ook op commercieel niveau is dit belangrijk, economische effecten en het veiliger en aantrekkelijker maken van de stad staat centraal. Vanuit het klimaatprogramma wordt ondermeer ook samengewerkt met onderzoeksprogramma's en internationale samenwerkingsverbanden. Dit zijn onder

<sup>10</sup> Afvang en opvang van Co2

andere hogescholen en Universiteiten, maar ook kennisprogramma's. Rotterdam is onder andere benoemd tot 'Hotspot' door het kennisprogramma 'Kennis voor klimaat'. Het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat is gericht op wetenschappelijk onderzoek en toepasbare kennis in het kader van klimaatbestendigheid. Hotspots zijn een soort cases waarbinnen wetenschappers, overheden en het bedrijfsleven samen werken om kennis in de praktijk te brengen. Ook worden er financiële middelen beschikbaar gesteld. Voor Rotterdam is ongeveer 5 miljoen euro beschikbaar gesteld voor 50% co financiering van onderzoek (RCI, 2011b). Naast participatie in het nationale kennisprogramma Kennis voor Klimaat is Rotterdam verbonden met het internationale kennisnetwerk 'Connecting Delta Cities'. Het doel van dit internationale kennisnetwerk is het creëren van een kennisnetwerk van steden die actief zijn op het gebied van klimaatverandering in ruimtelijke planning, water management en adaptatie. Binnen dit netwerk kunnen zij kennis uitwisselen over adaptatie strategieën. Enkele steden die binnen dit netwerk samenwerken zijn onder andere Jakarta, Hong Kong, New Orleans en Londen (CDC, 2011).

Rotterdam heeft binnen Rotterdam Climate Proof een aanzet gemaakt tot het opstellen van een klimaatadaptatiestrategie. Hierin worden 5 thema's onderscheiden; het stedelijke watersysteem, waterveiligheid, bereikbaarheid, adaptief bouwen en het stadsklimaat. Een overzicht hiervan is weergegeven in tabel 6. Een van de aandachtspunten is bijvoorbeeld veiligheid in het buitendijkse gebied. Hier wordt ook naar de spanning gekeken tussen het voorkomen van wateroverlast en het gebied zo inrichten dat het bestand is tegen water. Hierbij moet niet alleen gekeken worden naar kansbeperking maar ook naar gevolgenbeperking en herstel maatregelen.

Thema	"Klimaatbestendig in 2011"
Stadsklimaat	Rotterdam maakt optimaal gebruik van kennis van weer en klimaat om de stad duurzaam te laten functioneren in zowel economische (sterke, klimaatelastische economie) als maatschappelijke zin (aantrekkelijke, veilige en gezonde woonstad).
Waterveiligheid / Adaptief bouwen	Binnendijks waterveiligheid voldoet aan vigerende (nationale) normering (waterkeringen op orde) en buitendijkse waterveiligheid aan regionale maatstaven. Inclusief: Heldere communicatie vanuit de overheid, duidelijke handelingsperspectieven en verantwoordelijkheidsverdeling en een routeplanner die aangeeft hoe vanaf 2025 op flexibele wijze het hoofd wordt geboden aan klimaatverandering.
Stedelijk watermanagement	Het watersysteem zorgt voor voldoende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• capaciteit bij extreme neerslag</li> <li>• waterkwaliteit gezond watersysteem</li> <li>• watervoorziening tijdens droogte</li> </ul>
Bereikbaarheid	De bereikbaarheid van stad en haven wordt gewaarborgd via bekende vervoersmodaliteiten, aangevuld met de ontwikkeling van aanbod voor nieuwe, aan klimaat aangepaste, mobiliteitsvraag.

**Tabel 3** Uitwerking van verschillende thema's binnen de adaptatiestrategie (bron: Nijhuis, 2011).

Met de Rotterdamse Klimaatadaptatiestrategie (RAS) wordt er ingezet op de ambities die binnen het RCI zijn gesteld; een klimaatbestendige stad in 2025 en een veerkrachtig systeem dat mee groeit met de effecten van klimaatverandering. Hierbij ligt de nadruk ook sterk op het creëren van een veilige, economisch sterke en aantrekkelijke havenstad (Van Nieuwkerk *et al.*, 2010). Bij het uitvoeren van de RAS werkt Rotterdam aan een klimaatatlas en een afwegingskader met indicatoren voor klimaatbestendigheid. In de toekomst zullen in alle ruimtelijke plannen, beleid, en uitvoering klimaatbestendigheid principes worden meegenomen (RCI, 2011d). Het doel van Rotterdam Climate Proof is het creëren van een 100% klimaatbestendige stad in 2025. Volgens de planning zal de Adaptatie Strategie in 2014 gereed zijn en kan de uitvoering van de strategie gestart worden (Gemeente Rotterdam, 2011).

### §3.4 Het Stadshavens project

In Rotterdam worden vanuit het Programma Duurzaam vele projecten uitgevoerd, vanuit zowel mitigatie als adaptatie. Projecten dienen niet alleen ten behoeve van gestelde doelstellingen vanuit het beleid maatregelen in de praktijk door te voeren, maar ook andersom. Vanuit verschillende (proef) projecten kan meer kennis worden vergaard wat uiteindelijk in beleid opgenomen kan worden. Voorbeelden zijn multifunctionele dijken, groene daken en een drijvend paviljoen. Daarnaast worden niet zozeer op programma of beleidsniveau afwegingen gemaakt voor mitigatie of adaptatie. Vanuit de overkoepelende doelstelling wordt dit veelal afgewogen in projecten zelf (50% CO<sub>2</sub> reductie in 2025 en 100% klimaatbestendigheid in 2025). Echter wordt er in sommige projecten ook een meerwaarde gezien in het koppelen met andere aspecten. Subsidie beleid voor groene daken komen naast waterbeheer en stadsklimaat ook mitigatie ten goede. Met name bij duurzame gebiedsontwikkeling of herstructurering komen beide vlakken samen. Een adviseur voor duurzame



gebiedsontwikkeling zegt ook dat in de praktijk de integratie slag eerder gemaakt wordt, verschillende thema's en doelstellingen komen hier bij elkaar. Hetzelfde geldt voor specialisten op beide velden. Een voorbeeld van integratie van mitigatie en adaptatie in de praktijk is het project Stadshavens.

Stadshavens is een omvangrijk project waarbij een groot deel van het oude havengebied duurzaam ingericht wordt. Onder andere door de realisatie van de Tweede Maasvlakte komt er ruimte vrij in het havengebied in de stad zelf. De stad-Waal/Eemshaven, Rijn/Maashaven, Merwedehaven/Vierhavens en het RDM-terrein, totaal een gebied van ongeveer 1600ha, bieden ruimte voor nieuwbouw en herstructurering. Totaal worden er meer dan 10.000 woningen ingepland, een deel hiervan zijn drijvende woningen op het water. Naast een groot oppervlak aan bedrijventerrein en kantoren worden er ook veel voorzieningen zoals onderwijs gerealiseerd (Projectbureau Stadshavens Rotterdam, 2008a). De Gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf hebben zich ten doel gesteld om vanuit duurzaamheid nieuwe woon –en werk milieus te creëren op een klimaatneutrale en klimaatbestendige wijze (Programmabureau Stadshavens Rotterdam, 2011). Hierbij moeten ook klimaatdoelstellingen vanuit het klimaatprogramma van Rotterdam invulling geven aan de planvorming voor dit gebied. Hierbij wordt benadrukt dat klimaatverandering niet als bedreiging moet worden gezien, maar dat er ingespeeld moet worden op kansen voor innovatie en kennisontwikkeling, nieuwe bedrijvigheid en werkgelegenheid (Projectbureau Stadshavens Rotterdam, 2008b). Stadshavens wordt ook wel geprofileerd als een proeftuin voor 'duurzame deltatechnologie'. Met het stadshavens project tracht Rotterdam, naast economische ontwikkeling en het creëren van woon –en werkmilieus, zich verder te profileren als waterkennisstad (Projectbureau Stadshavens Rotterdam, 2008a). Een voorbeeld hiervan zijn de plannen voor drijvend bouwen en de toepassing van duurzame energie. Omdat het Stadshavens gebied buitendijks ligt, moet er rekening gehouden met zeespiegel stijging ten gevolge van klimaatverandering. Vanuit het Deltaprogramma deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden wordt gewerkt aan een overkoepelende adaptatiestrategie voor dit gebied. Een mogelijk scenario dat hieruit naar voren kan komen is de afsluiting van het Rijnmondgebied, wat een significante invloed heeft op de waterpeilen van Stadshavens. Omdat na verwachting in 2014 een besluit wordt genomen vanuit het Deltaprogramma wordt er nu ingezet op zogenaamde no-regret maatregelen. Met name in het buitendijksgebied is het soms onduidelijk wie bijvoorbeeld verantwoordelijk is voor de minimale terrein hoogte (met het oog op hoogwaterstanden en zeespiegel stijging) (Programmabureau Stadshavens Rotterdam, 2011). In de structuurvisie voor het Stadshavens gebied is besloten verschillende normen te hanteren voor verschillende functies. Woongebieden moeten goed bestand zijn tegen wateroverlast, echter voor minder kwetsbare gebieden zoals parken gelden andere beschermingsniveaus. Om het gebied zo klimaatbestendig in te richten worden er met oog op de kans op wateroverlast verschillende maatregelen overwogen (Programmabureau Stadshavens Rotterdam, 2011):

- Integraal oplossen van gebieden en het verhogen van kade muren
- Waterbestendig bouwen in combinatie met evacuatie routes. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen dryproof en wetproof bouwen. Het eerste houdt in dat de openbare ruimte onder water kan lopen maar bebouwing niet en het tweede houdt in dat gebouwen zelf bestendig zijn tegen water en bij overlast geen schade oplopen
- Multifunctioneel gebruik van dijkzones

Naast kansbeperking doet de gemeente ook onderzoek naar het beperken van gevolgen van een overstroming. Dit heeft betrekking op voorlichting en het zodanig inrichten van de buitenruimte dat zwaar materieel zoals pompen overal heen kan en het gebied na een overstroming snel opgeschoond kan worden. Vanwege de grote verschillen in hoogte en functies tussen verschillende locaties binnen het Stadshavens gebied en de hier specifiek geplande ontwikkelingen is het niet mogelijk een vast kader op te stellen voor klimaatbestendigheid. Dit zal dan ook per deelproject vastgesteld moeten worden en de gekozen ontwikkeling zal per gebied verschillen (Programmabureau Stadshavens Rotterdam, 2011). Hierbij wordt geëxperimenteerd met zowel klimaatbestendig bouwen op land als op het water (drijvende woningen). Zo is er niet alleen meer ruimte voor wonen en werken, drijvende gebouwen zijn ook zeer flexibel.

Naast adaptieve maatregelen wordt er vanuit duurzaamheid ook naar energie gekeken. Verwacht wordt dat compacte binnenstedelijke ontwikkeling en het mengen van functies leidt tot minder energie verbruik en CO<sub>2</sub> uitstoot dan buitenstedelijke ontwikkeling. Omdat het gebied relatief slecht bereikbaar is voor motorvoertuigen wordt er ingezet op het stimuleren van schone vormen van personenvervoer. Duurzaam openbaar vervoer moet bijvoorbeeld worden geïntegreerd met stedelijke ontwikkeling (Programmabureau Stadshavens Rotterdam, 2011). Het gebied moet aantrekkelijk worden voor fietsers en voetgangers. Daarnaast worden er verschillende opstapplaatsen voor de waterbus gerealiseerd. Verschillende vervoersstromen

moeten zo gunstig mogelijk worden geoptimaliseerd zodat het niet alleen sneller is maar ook leidt tot minder kilometers en CO<sub>2</sub> uitstoot. Op het gebied van duurzaam bouwen heeft de gemeente Rotterdam samen met de TU Delft een Rotterdamse Energie Aanpak en Planning (REAP) benadering ontwikkeld. Vanuit deze benadering wordt eerst ingezet op energiezuinig ontwikkelen van bebouwing. Daarnaast moet aanwezige restwarmte van bedrijven worden benut voor woningen en het opwekken van duurzame energie. Overige maatregelen welke in de structuurvisie worden genoemd zijn de toepassing van windenergie, zonne-energie, biomassa, stadsverwarming en de toepassing van warme-koude opslag.

### **§3.5 Conclusie**

Met het Programma Duurzaam zet Rotterdam in op stevige ambities. Dat de stad het met alleen mitigatie of adaptatie in de toekomst niet redt wordt breed onderkend binnen de gemeente. Daarbij heeft het programma een gezamenlijk budget waaruit zowel mitigerende als adaptieve taken moeten worden uitgevoerd. Verschillende sectorale takken, zoals energiebeleid vanuit mitigatie en water vanuit adaptatie, vallen onder één programma. Daarbij wordt het integrale aspect van het programmabureau versterkt doordat onderwerpen als geluidshinder en luchtverontreiniging vanuit de milieuafdeling in het programma zijn opgenomen. Duurzaamheid dient hierbij als een overkoepelend kader. Het feit dat verschillende kernteams binnen hetzelfde programmabureau samenwerken kent een aantal voordelen. Projectleiders en beleidsmedewerkers spreken hierbij over zaken zoals fysiek naast elkaar gesitueerde teams voor mitigatie en adaptatie en de hieruit voortvloeiende uitwisseling van kennis. Synergie en wisselwerking tussen beide kanten kan hier worden besproken. Door deze verschillende sectoren samen te voegen is er sprake van horizontale integratie. Verschillende thema's worden hier verbonden, zoals op het gebied van stadsklimaat waar water, CO<sub>2</sub> en groen samen komen. Naast dat expertises vanuit mitigatie en adaptatie binnen het programma worden gecombineerd is er in Rotterdam een sterke sense of urgency voor beide strategieën en het belang van een integraal antwoord op klimaatverandering. Hoewel vanuit het Programma Duurzaam mitigatie en adaptatie zijn opgenomen in verschillende doelstellingen, worden er vanuit mitigatie en adaptatie twee gescheiden strategieën uitgevoerd. Dit heeft een aantal redenen. Rotterdam is zoals vele gemeenten in Nederland al enige tijd actief met beleid dat is gericht op mitigatie. Reeds is in het theoretische kader besproken dat mitigatie binnen de internationale en nationale context verder is ontwikkeld dan adaptatie op het gebied van onder andere beleid (richtlijnen, doelstellingen, wetgeving) en wetenschappelijke onderbouwing. Adaptatie beleid is in Rotterdam daarom ook minder ver ontwikkeld dan mitigatie beleid. Eerder afzonderlijk gestarte programma's voor mitigatie en adaptatie staan in de praktijk nog enigszins los van elkaar. Het overkoepelende duurzaamheidsprogramma leidt wel tot kruisbestuiving tussen expertises waardoor er vanuit mitigatie ook naar de uitstraling van hitte van een energie voorziening wordt gekeken, met oog op het hitte-eiland effect. Hoewel medewerkers erkennen dat mitigatie en adaptatie wezenlijk verschillende lijnen zijn binnen klimaatbeleid wordt getracht binnen het programma in te zetten op het verbinden van verschillende doelstellingen wat ook de integratie in de praktijk makkelijker moet maken.

Op het gebied van mitigatie zijn in Rotterdam duidelijke doelstellingen geformuleerd, welke zijn vastgelegd in beleid. Bij adaptatie ligt dit anders, omdat er nog gewerkt wordt aan een adaptatie strategie. Mitigatie is daardoor concreet op projectniveau doorvertaald en adaptatie nog niet. Vanuit het Programmabureau is er veel inhoudelijke expertise op het gebied van beide klimaatstrategieën. De mitigatie lijn van het programma is ver ontwikkeld, met name door bestaande regelgeving, en doorvertaald naar concrete richtlijnen. Desondanks kent Rotterdam zoals eerder genoemd een sterke 'sense of urgency' om adaptief beleid op te stellen. Met name door de vele betrokken kennisinstellingen, internationale samenwerking en beschikbare financiële middelen beschikt Rotterdam over een grote expertise wat betreft adaptatie. Economische belangen spelen hierbij een sterke rol. Het feit dat beide strategieën sterk van elkaar verschillen op het gebied van inhoud en ontwikkeling op het gebied van bijvoorbeeld kennis en beleid maakt het integreren in beleid moeilijk. De Rotterdamse Adaptatie Strategie (RAS) kan worden gezien als de eerste stap naar een meer concrete doelstelling op het gebied van adaptatie wat naar daadwerkelijke maatregelen moet leiden. Dit door voorstellen te bieden voor fysieke en procesmatige maatregelen en randvoorwaarden wanneer mogelijk. Waar het reduceren van broeikasgassen en het beperken van energie verbruik economische voordelen oplevert, worden adaptieve maatregelen als essentieel beschouwd om economisch te kunnen groeien. Niet alleen de huidige stad moet klimaatbestendig zijn, de stad zal ook in te toekomst moeten uitbreiden op een duurzame manier. Door nu kansen te pakken en integraal met het klimaatvraagstuk om te gaan tracht Rotterdam haar economische positie te verbeteren met een aantrekkelijk leef -en vestigingsklimaat.

Vooraf op project niveau wordt de integratie slag gemaakt. Verschillende thema's worden hier gecombineerd door betrokken partijen. Vanuit verschillende doelstellingen wordt hier een totaal oplossing gezocht. Een voorbeeld is de invloed van warmte-uitstoot van industrie op omgevingstemperatuur. Ook worden verbindingen gelegd tussen het verkoelende effect van groene daken en hun functie als waterberging en isolatie. In Stadshavens wordt dan ook geprobeerd zoveel mogelijk belangen te combineren. Door vanuit duurzaamheid CO<sub>2</sub> reductie te combineren met adaptieve maatregelen en door partijen samen te laten lobbyen bij gebiedsontwikkeling is hier veel meerwaarde te behalen. Afzonderlijke doelen welke op zichzelf niet sterk onderbouwd kunnen worden, zoals hittestress bijvoorbeeld, kunnen binnen projecten een plek krijgen door aspecten als water en groen mee te nemen. Door op integrale gebiedsgerichte wijze te kijken vanuit de overkoepelende duurzaamheidgedachte worden thema's als adaptatie en mitigatie hier verbonden. Daarbij wordt door in de praktijk in te zetten op adaptatie, kennis ontwikkeld om adaptatie beleid concreet te maken. Dit wordt ook wel omschreven als 'learning by doing'. Een proeftuin als stadshavens komt dit zeker ten goede. In het buitendijkse Stadshavens gebied wordt naast een onderwerp als energie efficiëntie ook gekeken naar gevolgenbeperking van overstromingen Dit draagt ook bij aan een 'resilient city'. Naast onderwerpen die in duurzaamheid centraal staan op het gebied van mitigatie bijvoorbeeld, gaat het er hier ook om dat een stad in staat is zich te verzetten tegen de effecten van het veranderende klimaat, deze effecten kan absorberen en hiervan kan herstellen. Op het moment zijn adaptieve maatregelen niet afdwingbaar. Ook met het oog op de economische crisis kan adaptatie hierdoor misschien ietwat naar de achtergrond verdwijnen. Het concreter maken van adaptatie met een strategie zal op dit punt veel kansen bieden in de toekomst.



# 4 Casestudy Nijmegen

---

## §4.1 Inleiding

Zoals in vele gemeenten in Nederland staat het thema energie en het reduceren van CO<sub>2</sub> al lange tijd op de beleidsagenda van Nijmegen. Gedurende de jaren '90 zijn hiertoe in Nijmegen de eerste stappen gezet met het 'Energiebeleidsplan gemeente Nijmegen' (1991) en een geactualiseerde versie hiervan in 1997. Daarnaast is Nijmegen in 1996 toegetreden tot het klimaatverbond Nederland, waarin wordt aangezet tot het verminderen van de CO<sub>2</sub> uitstoot. In het collegeakkoord van 2002-2006 is besloten aan te sluiten bij de landelijke klimaatconvenant Bestuursakkoord Nieuwe Stijl (BANS), dat binnen het kader van de Kyoto-doelstellingen is gericht op het reduceren van CO<sub>2</sub> (Gemeente Nijmegen, 2004). Daadwerkelijk klimaatbeleid is uitgewerkt in het Klimaatplan Nijmegen 2004-2007. Het Klimaatplan Nijmegen is een vervolg op het energiebeleidsplan van 1997 en daarnaast een uitwerking van energiedoelen welke zijn gesteld in het collegeakkoord 2002-2006. Binnen het kader van het klimaatconvenant BANS worden gemeentelijke taken omschreven om de landelijke doelstelling te halen: 6% CO<sub>2</sub> reductie in 2010 ten opzichte van 1990 (Gemeente Nijmegen, 2004). De gevolgen van klimaatverandering; extreme weersomstandigheden, grotere rivier afvoer van de Waal en hittestress lijden immers tot negatieve economische effecten en schaden mens en milieu (Gemeente Nijmegen, 2004). Gestelde doelen en projecten binnen het klimaatplan dragen bij aan energiebesparing, reduceren van CO<sub>2</sub> uitstoot en het toepassen/opwekken van duurzame energie. Hierbij valt te denken aan energie normen voor nieuwbouw en herstructureringsprojecten, en het bevorderen van fietsgebruik.

Naast CO<sub>2</sub> reductie is er in Nijmegen tevens aandacht voor adaptatie, welke met name vanuit het Waterplan en groenbeleid zijn gestart. Deze zijn later opgenomen in het Europese Future Cities project wat is gericht op adaptatie. Op het moment van schrijven is Nijmegen bezig met de uitwerking van een Duurzaamheidsagenda, waarin een sterke nadruk ligt op het begrip 'energie neutraal': Nijmegen moet in 2045 in haar eigen energie behoefte kunnen voorzien. Adaptatie moet daarnaast binnen duurzame stedenbouw een plek krijgen. Uitvoeringsprogramma's voor verschillende onderdelen moeten hiervoor nog worden opgesteld.

In de volgende paragraaf wordt ten eerste ingegaan op beleidsontwikkelingen van mitigatie en adaptatie beleid in Nijmegen. Vervolgens wordt er ingegaan op de huidige Duurzaamheidsagenda. Hierna wordt in de conclusie ingegaan op integratie van beide strategieën binnen de casestudy Nijmegen.

## §4.2 Ontwikkeling van het klimaatbeleid in Nijmegen

### *Adaptieve maatregelen vanuit het Waterplan 2001*

Duurzaam omgaan met water is al een lange tijd een belangrijk agendapunt van de gemeente Nijmegen. Vanaf 1997 is er in Nijmegen toegewerkt naar het waterplan van 2001 waarin is vastgesteld dat er gewerkt moet worden aan *'een duurzame waterketen, met als doel een gezond en veerkrachtig watersysteem en een aantrekkelijke leefomgeving tegen de laagst maatschappelijke kosten'* (Gemeente Nijmegen *et al.*, 2001:7). Duurzaam heeft hier vooral betrekking op inzameling van afvalwater in het rioolstelsel en zuivering. Naast eisen betreffende waterstanden en waterkwaliteit wordt er in het waterplan ook aandacht besteed aan de veerkracht van het watersysteem, het systeem moet in staat zijn 'zichzelf te onderhouden'.

Een belangrijke aanleiding voor duurzaam waterbeheer in de stad is de planontwikkeling van de wijk de Waalsprong waarbij sterke nadruk is gelegd op een 'duurzaam watersysteem'. De Waalsprong is een VINEX wijk waarvan de ontwikkeling rond 1999 is gestart. Bij het ontwerp van deze wijk is geprobeerd in te spelen op de gevolgen van klimaatverandering (KvK, 2010). Door de ligging van het gebied aan de Waal heeft het onder andere te maken met kwel. Daarnaast is er rekening gehouden van een toename van neerslag ten gevolge van klimaatverandering. Naast het creëren van ruimte voor water in de wijk is hier ook het afkoppel beleid, zoals beschreven in het Waterplan, toegepast. Regenwater wordt niet in het riool afgevoerd maar via goten, wadi's en singels naar waterplassen. Dit water wordt tevens door middel van onder andere rietfilters gezuiverd. Een beleidsadviseur water van de gemeente Nijmegen benadrukt hierbij dat er naast natte perioden ook aandacht

is voor een toename van droge perioden. Gedurende droge perioden kan water dat in waterplassen is vastgehouden ook worden teruggepompt in de singels van de woonwijk. De visie voor een duurzaam watersysteem in de Waalsprong vestigde vanuit het Waterplan tevens aandacht op de verduurzaming van het watersysteem in de bestaande stad (Gemeente Nijmegen *et al.*, 2001). Hierbij spelen ook ontwikkelingen in het landelijke waterbeheer een rol; er is hier sprake van een overgang van een technocratische benadering naar een integrale en adaptieve participatieve aanpak.

Bij het 'afkoppel' beleid wordt het regenwater niet meer via het rioleringsstelsel afgevoerd, maar kan het infiltreren in de bodem of worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. Op deze manier wordt water vastgehouden en worden piekafvoeren voorkomen, wat uiteindelijk leidt tot minder wateroverlast. Tevens wordt door zogenaamde bron maatregelen voorkomen dat al het water direct wordt afgevoerd naar de rivier, waardoor wateroverlast elders kan worden voorkomen. Daarnaast wordt waterberging ondermeer geïntegreerd in speelplekken en wordt er groen gecreëerd met infiltratievoorzieningen (wadi's) waar water in de bodem kan infiltreren (Kvk, 2010). Water is daarnaast in de stad ook meer in het zicht geplaatst door het regenwater te gebruiken voor fontein en andere kunstwerken. Hoewel er in het Waterplan niet gesproken wordt over het begrip 'adaptatie', en er geen directe link met klimaatverandering wordt gelegd kan gesteld worden dat deze maatregelen vanuit de watersector wel degelijk als adaptieve maatregelen kunnen worden beschouwd. Er wordt meer ruimte gecreëerd voor water en het watersysteem moet op de langere termijn veerkrachtig zijn.

### ***De Kadernotitie klimaat: het invoeren van tweesporig beleid***

Vanaf de jaren '90 is Nijmegen actief bezig met CO<sub>2</sub> reductie. Het top-down karakter van mitigatie vormt hierbij een belangrijk kader: internationale en nationale doelstellingen worden min of meer doorvertaald naar het lokale niveau. Met name vanuit het klimaatverbond wordt de essentiële rol van gemeenten bij het behalen van landelijke doelstellingen sterk benadrukt (Gemeente Nijmegen, 2004). Lokaal worden daarnaast ook kosten voordelen onderkend, naast het feit dat klimaatverandering op den duur negatieve effecten heeft op de stad zelf. Een sense of urgency voor mitigatie is duidelijk aanwezig en daarnaast is er veel inhoudelijke kennis beschikbaar op dit gebied, denk bijvoorbeeld aan energie besparingscoëfficiënten voor gebouwen.

Tot en met het Klimaatplan Nijmegen 2004 – 2007 wordt het klimaatbeleid alleen toegespitst op het inspelen op de oorzaak van klimaatverandering (mitigatie). Mitigatie wordt sectoraal vanuit de energiesector toegepast. Binnen het kader van duurzaamheid worden wel 'blauwe' adaptieve maatregelen doorgevoerd vanuit het Waterplan. Adaptieve maatregelen worden sectoraal vanuit de watersector doorgevoerd, al worden deze nog niet als 'adaptief' omschreven. Adaptatie als beleidsonderwerp wordt structureel opgepakt in de Kadernotitie Klimaat van 2007. Hierbij worden bestaande maatregelen vanuit het Waterplan 2001 ook daadwerkelijk als adaptief omschreven. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de Kadernotitie Klimaat en het aansluitende Actieplan Klimaat 2008 – 2012 waarbij wordt gefocust op twee beleidsporen, gericht op mitigatie en adaptatie.

### ***Kadernotitie Klimaat 2007/2008***

In 2007 is de nota 'Kadernotitie Klimaat; een goed klimaat voor verandering' opgesteld. Hierin worden klimaatambities voor de komende 4 jaar geformuleerd. De Kadernotitie Klimaat is niet alleen een reactie op het aflopen van het Klimaatplan Nijmegen 2004-2007, ook de klimaatdiscussie in de media en politiek ligt ten grondslag aan de nota. Naast bestaand beleid gericht op het reduceren van CO<sub>2</sub> vormt het Klimaatakkoord dat in november 2007 door de vereniging van Nederlandse gemeenten (VNG) met het Rijk is gesloten een belangrijk vertrekpunt voor het opstellen van nieuw beleid. In het Klimaatakkoord is onder meer vastgesteld dat gemeenten streven naar duurzaam inkopen en dat in 2020 een 20% aandeel energie duurzaam is. Daarnaast is er vanuit het Rijk gesteld dat in 2020 de nieuwbouw klimaatneutraal moet zijn. Het energieverbruik van woningen moet hierbij 50% lager zijn (VNG, 2007). Een ander contextueel aspect is de ontwikkeling van klimaat adaptatie binnen de politieke agenda vanaf 2004 (zie hoofdstuk 2). Een belangrijke ontwikkeling hierbij is het Nationaal Programma Adaptatie Ruimte en Klimaat (ARK) in 2006. Er is vanaf 2006 onder meer veel kennis verzameld en ontwikkeld binnen het wetenschappelijke kennistrject 'routeplanner'. In 2007 is een zogenaamde Nationale Adaptatiestrategie vastgesteld (VROM, 2007). Hiermee is sterk de aandacht gevestigd op de link tussen klimaatverandering en het stedelijke gebied, met de nadruk op water (Raadswerkgroep Klimaat, 2007). Deze strategie is echter meer gericht op bewustwording dan daadwerkelijk Rijksbeleid op het gebied van adaptatie (zie ook hoofdstuk 2). In de Kadernotitie Klimaat wordt, met oog op

ARK, onderstreept dat naast het reduceren van de CO<sub>2</sub> uitstoot, er ook moet worden ingespeeld op de gevolgen van klimaatverandering op de stad: hitte, droogte en wateroverlast. In de nota wordt onderkend dat niks doen tegen deze gevolgen een bedreiging vormt voor de veiligheid, voedselvoorziening, biodiversiteit, waterhuishouding, maar ook voor onze economie (Raadswerkgroep Klimaat, 2007).

### ***Twee sporen***

In de Kadernotitie Klimaat wordt dan ook binnen het kader van klimaatbeleid nadruk gelegd op twee sporen beleid, niet alleen gericht op mitigatie maar ook op adaptatie. Het bestaande afkoppelbeleid wordt hierbij als voorbeeldmaatregel voor adaptatie genoemd tezamen met het watersysteem in de wijk de Waalsprong (zie paragraaf 2.2). Ook groen en water in het stedelijke gebied om hittestress tegen te gaan worden kort aangehaald. Dat hittegolven tot hittestress kunnen leiden is gebleken tijdens de Nijmeegse Vierdaagse van 2006. Twee mensen zijn gedurende het evenement overleden en vele anderen werden onwel (ANP, 2006). Naast het overlijden van 2 mensen en gezondheidsklachten van vele anderen heeft het afgelasten van de tocht ook de horeca en de stad veel geld gekost. Een ander voorbeeld van een adaptieve maatregel welke in de Kadernotitie Klimaat wordt genoemd is de dijkverlegging bij Lent. Dit gebeurt vanuit de PKB Ruimte voor de Rivier. Vanuit Ruimte voor de Rivier worden landelijk strategische beleidskeuzen genomen ten behoeve van het veiligheidsniveau en ruimtelijke kwaliteit (Ruimte voor de Rivier, 2006). Tussen Lent en Nijmegen is het winterbed van de Waal zeer smal. De bocht in de Waal is daarnaast één van de smalste bochten in het Nederlandse rivierenstelsel (Gemeente Nijmegen, 2009). Omdat het water hier niet genoeg ruimte heeft ontstaat er een zogenoemde 'flessenhals'. Om de rivier meer ruimte te geven wordt de dijk landinwaarts verplaatst richting Lent. Daarnaast wordt er een nevengeul gegraven waardoor er een eiland ontstaat in de Waal.

Opvallend is dat wordt gesteld dat adaptatie een initiatief is vanuit het Rijk en dat er onderzoek door onderzoeksinstellingen gedaan moet worden naar effectieve maatregelen:

*'Het Rijk heeft het initiatief genomen om te komen tot een Adaptatiestrategie' (...) 'En ook het waterbeleid is al in sterke mate gericht op het aanpassen van Nederland op de mogelijke gevolgen van klimaatverandering. In deze notitie gaan we daarom hier niet verder op in. Wel vragen we het College hier aandacht voor te houden en ook waar het gaat om maatregelen Nijmegen klaar te maken voor de gevolgen van klimaatverandering hoge ambities te hanteren' (Raadswerkgroep Klimaat, 2007;9).*

Op het gebied van adaptatie worden dan ook geen heldere ambities gesteld. Het zwaartepunt van de Kader Notitie klimaat ligt op energiebesparing. Om CO<sub>2</sub> fors te reduceren wordt de gemeente geadviseerd 'te kiezen om in 2032 tot de top drie van de meest energiebesparende gemeenten en zogeheten koplopers van Nederland te behoren' (Gemeente Nijmegen, 2008a:2). Deze zogenoemde koplopers zijn binnen het kader van het Klimaatakkoord (2007) gemeenten met de meest ambities op het gebied van energie. De algemene ambitie is het streven naar een energiebesparing van 4% per jaar en het streven naar een klimaatneutrale stad in 2032 (Raadswerkgroep Klimaat, 2007). Na het vaststellen van de Kadernotitie Klimaat door de gemeenteraad is in 2008 een bijhorend Actieplan Klimaat opgesteld wat invulling geeft aan het klimaatbeleid tot 2011.

### ***Actieplan Klimaat 2008-2012***

In het actieplan is een duidelijk onderscheid gemaakt tussen twee sporen, mitigatie enerzijds en adaptatie anderzijds. Mitigerende maatregelen in het Actieplan zijn zeer concreet. Er wordt veel aangehaakt bij landelijke subsidie programma's en regelingen. Mitigatie wordt vrij sectoraal vanuit energie opgepakt. Op het gebied van mitigatie is er ook veel inhoudelijke kennis en expertise aanwezig. Adaptatie is duidelijk minder concreet en wordt vooral vanuit de water en milieu sector opgepakt. In hoofdstuk 2 is ook beschreven dat mitigatie op het gebied van wetenschappelijke kennis en kennis in de praktijk sterk verschilt ten opzichte van adaptatie. In het geval van Nijmegen valt daarbij ook op dat al bestaande projecten vanuit het Waterplan en het project Groene Allure Binnenstad later onder het begrip adaptatie worden geplaatst, waar van oorsprong met name de nadruk lag op leefbaarheid en duurzaamheid. Nu wordt er echter een link gelegd met klimaatverandering. Adaptatie wordt in tegenstelling tot mitigatie niet vanaf rijksniveau met sterke wet- en regelgeving aangestuurd, met uitzondering voor programma's zoals Ruimte voor de Rivier. Een sterke lokale sense of urgency is daarom nodig voor concreet adaptatie beleid. Er is ook minder inhoudelijke kennis aanwezig over adaptieve maatregelen. Wel wordt getracht doormiddel van het Future Cities programma meer kennis en inzicht te krijgen in de



gevolgen van klimaatverandering op het stedelijke gebied en mogelijke maatregelen. Het zwaartepunt van het beleid ligt nog stevig op het begrip klimaatneutraal.

### **Stedelijk groen**

In 2007 heeft Nijmegen het project Groen Allure Binnenstad opgestart om groen in de stad een impuls te geven en de stad 'gezonder' te maken. *'Groen zorgt voor een beter en gezonder leefklimaat. Groen vangt stof op, inclusief fijn stof, en zorgt daarmee voor een schonere lucht.'* (Poelmans Reesink, 2007;4). Groen maakt niet alleen de stad aantrekkelijker om in te wonen, het versterkt ook bestaande recreatieve functies. Binnen dit project wordt benadrukt om creatief met groen om te gaan in de bebouwde omgeving; er is niet veel ruimte voor groen door de dichte en compacte bebouwing. Als voorbeeld valt hierbij te denken aan groene daken en gevels. Het idee voor groene daken stamt al vanaf het Waterplan, legt een beleidsmedewerker milieu uit. Hierbij werd puur gericht op het aspect waterberging. In het actieplan klimaat worden bestaande ontwikkelingen vanuit groen en water onder adaptatie geplaatst. Waar de aandacht vanuit deze projecten oorspronkelijk is gericht op een duurzaam watersysteem en het verbeteren van de leefbaarheid in de stad wordt nu een link gelegd met klimaatverandering. Naast waterberging wordt bijvoorbeeld onderkend dat groene daken ook gunstig zijn voor het klimaat in de stad, stofdeeltjes kunnen opvangen en een isolerende functie hebben wat energie bespaart en zo CO<sub>2</sub> uitstoot reduceert. Dit wordt ook bevestigd door een beleidsmedewerker milieu. Adaptatie als overkoepelend doel is later in beeld gekomen. Maatregelen werden eerder opgezet vanuit water, lucht kwaliteit en stedelijke ecologie en leefbaarheid. Een belangrijke ontwikkeling op het adaptatievlak is de deelname van Nijmegen aan het Europese Future Cities project.

### **Future Cities**

In 2008 is Nijmegen gestart met het Future Cities<sup>11</sup> project, wat loopt tot 2012. Binnen dit project werken verschillende Europese steden samen aan het vinden van oplossingen om het stedelijke gebied beter voor te bereiden op de gevolgen van klimaatverandering (Eureka, 2010). Nijmegen richt zich binnen dit project vooral op stedelijke vergroening, wat in het kader van klimaatverandering gunstig is om het hitte-eiland effect te verminderen. Daarnaast draagt Nijmegen bij aan kennisontwikkeling over water in het stedelijke gebied vanuit het Waterplan. Vanuit dit project tracht Nijmegen kennis te ontwikkelen over de problematiek rond klimaatverandering en steden. Binnen het project wordt vooral voortgeborduurd op het bestaande project Groen Allure Binnenstad, waarbij aandacht is voor het vergroenen van gevels en daken. Vanuit het Waterplan van 2001 deelt Nijmegen binnen Future Cities kennis over een duurzaam watersysteem. Daarnaast profiteert Nijmegen van kennis over onder andere het hitte-eiland effect waar in Arnhem onderzoek naar wordt gedaan. Nijmegen is ook bezig met hittekaarten om de hitte problematiek in de stad in kaart te brengen.

Naast het bestaande water en groen beleid en het Europese Future Cities project wordt in het actieplan onderstreept dat bij het ontwikkelen van adaptatie beleid rekening wordt gehouden met ontwikkelingen in Rijksbeleid voor adaptatie (Gemeente Nijmegen, 2008a). Daarbij wordt beschreven dat het adaptatie kompas dat binnen het Future Cities project wordt ontwikkeld mogelijk gebruikt kan worden om te beginnen met concrete projecten.

### **Duurzaamheid op lange termijn en bezinning**

Het Actieplan Klimaat 2008-2012 gaf invulling aan het klimaatbeleid tot 2011, om lange termijndoelen na te leven is daarom een nieuw uitvoeringsprogramma nodig. De basis hiervoor is gelegd in de Duurzaamheidsagenda 2011-2015. De gemeente Nijmegen heeft in 2010 duurzaamheid hoog op de agenda geplaatst om op langere termijn doelstellingen binnen de gemeentelijke organisatie te verankeren. Ook door de economische crisis staan klimaatambities onder druk. Er ligt nu een sterke nadruk op economische ontwikkeling en kosten en maatschappelijke baten. Bestaande doelen zijn bijgesteld en het gehele klimaatbeleid wordt anders ingedeeld. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de laatste ontwikkelingen in het duurzaamheidsbeleid van de gemeente Nijmegen.

---

<sup>11</sup> Voor meer informatie zie <http://www.future-cities.eu/>



### §4.3 Duurzaamheidsagenda 2011-2015

In 2010 heeft de gemeenteraad van Nijmegen bestloten meer in te zetten op een 'duurzame toekomst' (Gemeente Nijmegen, 2011a). Hiervoor moet niet alleen naar korte termijn doelstellingen worden gekeken, duurzaamheid als doel vraagt om een visie voor de langere termijn. Nijmegen legt een sterke nadruk op het aspect energieneutraal, de onafhankelijkheid van fossiele brandstoffen. Er wordt voortgebouwd op de Kadernotitie Klimaat en het bijhorende Actieplan Klimaat, welke invulling geven aan het klimaatbeleid tot 2011 (Gemeente Nijmegen, 2011a). Binnen de Duurzaamheidsagenda 2011-2015 wordt nadruk gelegd op ambities voor een langere termijn en het verder ontwikkelen van de stad ten tijde van economische crisis. Duurzaamheid moet daarbij verankerd worden binnen de gehele gemeentelijke organisatie (Gemeente Nijmegen, 2011b). In het kader van gestelde klimaatambities wordt ook gesproken over 'bezinning': maatregelen moeten het hoogste financiële en maatschappelijke rendement opleveren. Daarnaast zullen er met nadruk op bezuinigingen, inhoudelijke en organisatorische aanpassingen nodig zijn om gestelde doelen te behalen (Gemeente Nijmegen, 2011a).

Om meer inzicht te krijgen in lange termijn doelen en haalbaarheid binnen het klimaatbeleid is er een zogenaamde 'Quickscan' door het advies bureau Royal Haskoning uitgevoerd. Bestaande doelstellingen zijn waar nodig geacht aangepast en opgenomen in een Duurzaamheidsagenda, welke uiteindelijk moet lijden tot een nieuw uitvoeringsprogramma (Gemeente Nijmegen, 2011a). De 'Quick Scan: Strategische Notitie Energie en Klimaat' vormt de basis aanzet voor doelen en maatregelen voor de Duurzaamheidsagenda 2011-2015. Uit de uitgevoerde Quickscan is gebleken dat verschillende doelen van de Kadernotitie Klimaat uit 2008 bijgesteld dienen te worden. Zoals in het begin van deze paragraaf al is aangegeven zet Nijmegen in plaats van klimaatneutraal nu in op een energieneutrale stad. Dit houdt in dat de stad in haar eigen energiebehoefte zou moeten kunnen voorzien. Klimaatneutraal is onrealistisch gebleken binnen een gemeentelijke organisatie (Royal Haskoning, 2010). Het is moeilijk vast te stellen in hoeverre een gemeente daadwerkelijk klimaatneutraal is, de CO<sub>2</sub> uitstoot per inwoner, product of voertuig is moeilijk te meten en veel uitstoot doet zich voor buiten de gemeentelijke grenzen (productie van energie en producten). In de Quickscan wordt ook het belang van adaptieve maatregelen benadrukt, welke in de Kadernotitie Klimaat kort genoemd zijn. Hier wordt geconcludeerd dat met name door het uitblijven van een kader voor adaptieve maatregelen voor gemeenten door het Rijk, het zaak is dat Nijmegen hier zelf mee aan de slag gaat en dit verder ontwikkelt.

Duurzaamheid wordt door de gemeente Nijmegen als een breder begrip gezien dan klimaatbeleid, het gaat immers ook om 'de toekomstbestendigheid van de stad, het gebruik van grondstoffen, leefbaarheid nu op termijn zelfs sociale duurzaamheid' (Gemeente Nijmegen, 2011b:8). Centraal hierbij staat de zogenaamde Natural Step methode (Gemeente Nijmegen, 2011b). De Natural Step Methode is een van oorsprong in Zweden ontwikkeld wetenschappelijk kader dat organisaties moet helpen pragmatisch naar duurzaamheid toe te werken (The Natural Step, 2012). Het eindbeeld wordt hierbij terug gebracht in een aantal stappen. De basis van het kader bestaat uit 4 condities:

- 1: voorkom uitputting van de Aarde (energie- en grondstoffenvraagstuk)
- 2: voorkom uitstoot van schadelijke stoffen (leefbaarheid, klimaat)
- 3: voorkom aantasting van de leefomgeving / natuurwaarden (stedelijke duurzaamheid, adaptatie)
- 4: voorkom uitbuiting / deprivatie van mensen (sociale duurzaamheid, maatschappelijk verantwoord ondernemen)



Figuur 3 Natural Step' en focus Nijmegen (bron: Gemeente Nijmegen, 2011b)

De duurzaamheidsagenda vormt de basis voor een te ontwikkelen uitvoeringsprogramma. Om klimaatbeleid succesvol door te zetten wordt er op basis van het advies uit de Quicksan ingezet op het uitwerken van lange termijn doelstellingen en maatregelen op de korte termijn binnen 5 sporen. Hiermee heeft de agenda ook een intern doel: het betrekken van duurzaamheid binnen verschillende programma's met een eigen verantwoordelijkheid. De uitvoeringsagenda voor de 5 sporen is op het moment nog in ontwikkeling. Hoewel er vanuit het duurzaamheidskader ook aandacht is voor adaptatie, ligt met het oog op klimaatbeleid de nadruk sterk op mitigatie. Nijmegen heeft dan ook als doelstelling in Nederland koploper te worden op het gebied klimaat en energie door bijvoorbeeld sterk in te zetten op zonne-energie (Gemeente Nijmegen, 2011b). Na adviezen uit de Quicksan zijn de doelstellingen uit Kadernotitie Klimaat aangepast (Gemeente Nijmegen, 2011a:4). De kern hiervan is de doelstelling dat de doelstelling van een klimaatneutrale stad in 2032 is gewijzigd naar *Nijmegen is een energieneutrale stad in 2045*. De nadruk ligt sterk op energiebesparing, 3% netto energiebesparing per jaar en 50% energiebesparing in 2045.

Het uiteindelijke doel van de gemeente Nijmegen is het uitwerken van duurzaamheid binnen vijf verschillende sporen. Met oog op de Natural Step Methode moeten hierbinnen lange termijn doelstellingen worden doorvertaald naar korte termijn maatregelen (Gemeente Nijmegen, 2011b). Deze sporen betreffen;

- 1. Energieneutrale stad**
  - Voorkomen autonome groei energieverbruik
  - Energie besparing
  - Opwekken duurzame energie
- 2. Klimaatneutrale organisatie**
  - Verduurzaming binnen de gemeentelijke organisatie, klimaatneutraal in 2015 en energieneutraal in 2030
- 3. Duurzame economie**
  - Verduurzaming van bedrijven en bedrijven terreinen
  - Scheppen van een aantrekkelijk vestigingsklimaat en stimuleren van groene werkgelegenheid
- 4. Duurzame mobiliteit**
  - Inzetten op betrouwbare bereikbaarheid en verbetering van de leefomgeving
  - Beperken gebruik van fossiele brandstoffen
- 5. Duurzame stedelijke ontwikkeling**
  - Kader voor de inpassing van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen
  - Energiebeleid, mobiliteitsbeleid, adaptatiemaatregelen en andere duurzaamheidsmaatregelen moeten samen komen in duurzame stedelijke ontwikkeling.
  - In 2012 een structuurvisie opstellen

Adaptatie valt in de Duurzaamheidsagenda onder het spoor duurzame stedenbouw. Doordat adaptatie is ondergebracht binnen duurzame stedelijke ontwikkeling, ligt er door het ruimtelijke element meer nadruk op water en groen en verdwijnt hier het energie aspect ietwat naar de achtergrond. Binnen het thema duurzame stedelijke ontwikkeling wordt in 2012 een structuurvisie opgesteld. Hierbij wordt toegewerkt naar een niveau tussen de abstractheid van de structuurvisie en de inhoudelijke kant van projecten. Op wijk niveau moet worden gezocht naar kansen, met het oog op duurzaamheid, waar adaptatie een plek kan krijgen.

## §4.4 Conclusie

In Nijmegen is een duidelijke sense of urgency aanwezig voor mitigatie en deze strategie vormt min of meer hetspeerpunt van het klimaatbeleid. Mitigatie, in de huidige Duurzaamheidsagenda onder de noemer 'energie neutraal', staat al gelange tijd centraal. Reeds eind jaren 90' is het thema energie in de beleidsagenda opgenomen met veel aandacht voor energieverbruik van huishoudens. Te denken valt aan energielabels en energie beheer in gebouwen. Met name landelijke subsidieregelingen zoals het klimaatconvenant Bestuurs Akkoord Nieuwe Stijl (BANS), en de BANSII-subsidie (vervolgsubsidieregeling BANS klimaatconvenant) spelen hierbij in Nijmegen ook een belangrijke rol. Ook in de Duurzaamheidsagenda staat mitigatie centraal. In het Actieplan Klimaat werd adaptatie als strategie structureel opgenomen in de beleidsagenda. Hierin wordt er aangegeven dat er moet worden ingezet op twee sporen, mitigatie enerzijds en adaptatie anderzijds. Adaptieve maatregelen worden sinds 2001 uitgevoerd vanuit de watersector, echter werd afkoppelbeleid niet zozeer beschouwd als een adaptieve maatregel. Maatregelen zijn vooral genomen om het stadsklimaat te verbeteren. In beginsel werd ingezet op een duurzaam watersysteem. Ook groene maatregelen zoals groene daken zijn in beginsel bijvoorbeeld geïnitieerd vanuit waterbeleid en beleid voor luchtkwaliteit en stedelijke ecologie (Groene Allure Binnenstad). Met de Kadernotitie Klimaat van 2007 zijn deze maatregelen meer binnen het klimaatperspectief geplaatst en is er aandacht gekomen voor hittestress. Hier worden de positieve effecten van groene daken voor waterberging en isolatie ook verbonden met verkoeling van de stedelijke omgeving. Met name de omstandigheden omtrent de Vierdaagse van 2006 hebben de aandacht hiervoor versterkt. Later is dit concreet opgepakt binnen het kader van het Future Cities project. Hierbij valt ook op dat bestaande blauwe en groene projecten welke eerder bijvoorbeeld vanuit leefbaarheid zijn gestart, hierbinnen zijn gereframed onder het begrip adaptatie. Hierdoor is de bewustwording van de adaptieve kant binnen de organisatie wel vergroot.

De adaptieve kant van klimaatbeleid is in Nijmegen nog vrij verkennend van aard. Er is sprake van bewustzijn maar een sterke sense of urgency om adaptatie in beleid te verankeren ontbreekt. Dit wordt ook erkend door beleidsmedewerkers. Met name door normen en doelstellingen vanuit de rijksoverheid staat mitigatie steviger op de agenda en wordt ook in crisistijd doorgewerkt aan doelstellingen op het gebied van CO<sub>2</sub> reductie en energie. Ook bezuinigingen en reorganisaties binnen de gemeente spelen hierbij een rol. In de Duurzaamheidsagenda wordt ondermeer omschreven dat rijksbeleid voor adaptatie als kader dient voor verdere ontwikkeling. Het is de vraag in hoeverre er op korte termijn daadwerkelijk vanuit het rijk concreet aanbevelingen worden gedaan op het gebied van adaptatie. Pas rond 2014 wordt er op nationaal niveau een beleidskader verwacht wat moet leiden tot ruimtelijke eisen om de gevolgen van klimaatverandering te beperken (zie hoofdstuk 2). Deze afwachtende houding is tekenend voor de fase waarin adaptatie zich in Nijmegen bevindt. Uit analyse van beleidsstukken en gesprekken met beleidsmedewerkers blijkt dat klimaatadaptatie in Nijmegen tot nu toe meestal meelift met andere aspecten. Bijvoorbeeld het vergroenen van de binnenstad vanuit beeldkwaliteit, stedelijke ecologie en leefbaarheid. In Nijmegen is er duidelijk veel inhoudelijke expertise op het gebied van mitigatie. Mitigatie beleid is ver ontwikkeld en staat centraal binnen het klimaatbeleid. Mitigatie is dankzij subsidieregelingen en normeringen stevig in beleid verankert en in beginsel vooral sectoraal vanuit de energie sector toegepast. Door de economische situatie worden er financiële afwegingen gemaakt en nauwlettend naar de kosten en baten van maatregelen gekeken. Maatregelen moeten volgens de gemeente 'het hoogste financiële en maatschappelijke rendement opleveren'. Mitigatie in de vorm van energie besparing of subsidie dienen een maatschappelijk belang. Burgers zien het bijvoorbeeld terug op hun energierekening. Hiervoor heeft Nijmegen ook een loket, het zogenaamde 'Groene Hert' waar burgers terecht kunnen voor informatie en subsidies.

In de wijk de Waalsprong is door het creëren van ruimte voor water met het oog op klimaatverandering adaptatie doorgevoerd. Daarnaast kan water in tijden van droogte worden vastgehouden. Op projectniveau wordt vaak sectoraal naar oplossingen gekeken. Bijvoorbeeld vanuit luchtkwaliteit of waterberging, niet zozeer direct vanuit de adaptatie gedachte omdat dit vanuit beleidskant niet verplicht is. Ook de subsidie voor groene daken, welke naast waterberging en verkoeling ook een isolerende functie hebben, is hier een voorbeeld van. Vanuit adaptatie wordt er rekening gehouden met waterberging en vanuit mitigatie wordt er vooral naar energie besparing in individuele huishoudens gekeken. Mitigatie is echter verplicht door normen en doelstellingen in projecten, adaptatie niet. Beleidsmedewerkers omschrijven beide ook als 'gescheiden werelden'. Vanuit duurzaamheid of leefbaarheid wordt er wel gekeken naar een integrale oplossing voor duurzame gebiedsontwikkeling. Door de economische situatie komen op adaptatie gerichte oplossingen echter

wel onder druk te staan. Binnen duurzame stedelijke ontwikkeling, waar nu aan wordt gewerkt vanuit de Duurzaamheidsagenda, wordt benadrukt dat het belangrijk is rekening te houden met sociale leefbaarheidsaspecten en de gevolgen van klimaat verandering. Hierbij probeert de gemeente duidelijk te maken dat er bij gebiedsontwikkeling moet worden gekeken naar een visie voor de komende 30 jaar. Hierbij verwacht de gemeente dat dit in de toekomst kansen kan bieden voor adaptatie. Echter hiervoor is het wel van belang dat de kwetsbaarheid van de stad in beeld wordt gebracht om adaptieve maatregelen te kunnen onderbouwen.

Om een duidelijke probleemdefinitie voor adaptief beleid te creëren wil de gemeente in Nijmegen een zogenaamde kwetsbaarheidanalyse uitvoeren. Hierbij wordt ondermeer binnen het Europese samenwerkingsverband Climate Proof Cities onderzocht in hoeverre de stad kwetsbaar is voor hittestress, hevige regenbuien en droogte. Op het moment is het voor het gemeentelijke bestuur niet duidelijk in hoeverre er bijvoorbeeld daadwerkelijk een probleem is op het gebied van hitte, licht een beleidsmedewerker toe. Indien deze sense of urgency niet aanwezig is, is het zeker in tijd van bezuinigingen niet mogelijk hier financiële middelen beschikbaar te stellen. Een local climate impact profile moet uiteindelijk het klimaatprobleem en de urgentie voor adaptieve maatregelen in de stad beter in beeld brengen. Dit door bijvoorbeeld te kijken naar verschillende klimaatgerelateerde gebeurtenissen zoals hitte golven, vorst periodes, stormen, overstromingen door regenval te verbinden aan kosten.

Het huidige duurzaamheidsbeleid biedt wel kansen voor het integreren van beide klimaatstrategieën en kan wellicht kansen bieden voor betere afstemming tussen adaptatie en mitigatie. Aangezien Nijmegen een grote slag wil slaan op het gebied van zonne-energie ligt er bijvoorbeeld een kans om de hiervoor geschikte vlakke daken tevens te vergroenen, wat ook de efficiëntie van de panelen ten goede komt. Door een breed overkoepelend kader met een brede probleemdefinitie op te stellen is het mogelijk verschillende expertises binnen het gehele programma te combineren. Wesselink (2007) sprak in dit kader ook over een 'boundary object'. Door de afwezigheid van adaptief beleid valt nu ook op dat adaptieve maatregelen vooral meeliften op initiatieven vanuit de groen en water sector, welke vanuit het kader van duurzaamheid worden geïnitieerd. Er wordt vanuit groen en water zeker veel ondernomen maar om tot een integrale uitvoering te komen moeten belangen en expertises worden verweven. Daarvoor is het belangrijk dat het belang van adaptatie, een sterke sense of urgency, verder ontwikkeld wordt en hiervoor een integraal kader wordt gesteld. Voor mitigatie zijn wel duidelijke doelstellingen, kaders en wensen opgesteld. Binnen het spoor duurzame stedelijke ontwikkeling van de Duurzaamheidsagenda liggen kansen voor integratie. Dit door binnen duurzame gebiedsontwikkeling naar een langere termijn te kijken en adaptatie en mitigatie hier beiden bij te betrekken. Hiervoor zal adaptatie in randvoorwaarden of proceseisen in een structuurvisie gevat moeten worden.

# 5 Casestudy Utrecht

---

## §5.1 Inleiding

Vanaf de jaren '90 is de gemeente Utrecht actief met klimaatbeleid bezig. Zo is de gemeente lid van het klimaatverbond, sinds de oprichting van de vereniging in 1992 (Gemeente Utrecht, 2007). Daarnaast beschikt de stad over verschillende kennisinstellingen op het gebied van klimaat en energie, zoals bijvoorbeeld TNO, Econcern, SenterNovem en Kennis voor Klimaat. De nadruk van het klimaatbeleid ligt op het reduceren van de CO<sub>2</sub> uitstoot door het opwekken van duurzame energie en energie besparing. Reeds in 1923 paste Utrecht, als eerste in Nederland stadsverwarming toe. Daarnaast paste de gemeente in 2002 als eerste warmte-koude opslag toe bij De Uithof. Van de jaren '90 is Utrecht actief bezig met verschillende energiebesparingsprojecten (Gemeente Utrecht, 2007). Een voorbeeld hiervan is het toepassen van stadsverwarming in de nieuwbouwwijk Leidsche Rijn, waarvan de bouw in 1997 is gestart. Ook zijn in de jaren '90 door de gemeente in samenwerking met het huidige ENECO vanuit het THERMIE-PLUS project verschillende energiebesparingsmaatregelen getroffen bij huishoudens. Utrecht wil als stad blijven bouwen en haar positie als gewilde vestigingsplaats voor burgers en bedrijven behouden<sup>12</sup>. Met het oog op klimaatbeleid staat duurzaamheid, met een sterke nadruk op economische aspecten, dan ook centraal (Gemeente Utrecht, 2010a). Dit vormt ook de basis voor het huidige klimaatbeleid, het Programma Utrechtse Energie. Hoewel er in Utrecht geen sprake is van integraal adaptatie beleid, worden er wel verschillende maatregelen genomen vanuit de water en groensector. Ook wordt er in de planvorming voor een nieuwe woonwijk Rijnenbrug nadrukkelijk aandacht besteed aan het inspelen op de gevolgen van klimaatverandering.

In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de ontwikkeling van mitigatie en adaptatiebeleid. In paragraaf 3 wordt in gegaan op de ontwikkeling van het huidige duurzaamheidsprogramma Utrechtse Energie. Paragraaf 4 gaat in op maatregelen in Leidsche Rijn & Rijnenburg. Vervolgens wordt er in de conclusie ingegaan op het aspect integratie.

## §5.2 Ontwikkelingen in het klimaatbeleid van Utrecht

### *Het Milieubeleidsplan 2003-2008: duurzaamheid als lijdraad*

De focus van het klimaat beleid in Utrecht ligt sterk op duurzaamheid. Duurzaamheid is in 2003 geïntroduceerd in het Milieubeleidsplan 2003 – 2008. Hierbij wordt nadruk gelegd op lange termijn waarbij leefbaarheid, gezondheid en veiligheid voor toekomstige generaties ook gegarandeerd moeten zijn. Daarnaast moet een 'duurzame stad' zuinig omgaan met energie en hulpbronnen. Met het oog op klimaatverandering zijn in dit Milieubeleidsplan een aantal ambities geschetst voor 2030. Hierbij bouwt het voort op het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP 4) van 2001 waarin voor thema's als biodiversiteit, klimaatverandering en natuurlijke hulpbronnen op strategisch niveau advies wordt gegeven voor lange termijn beleid tot 2030 (SER, 2001). Ook met het oog op internationale doelstellingen zoals het Kyoto Protocol en Europese richtlijnen, geeft het college aan in te willen zetten op reductie van CO<sub>2</sub> uitstoot en het beperken van het gebruik van natuurlijke hulpbronnen (Gemeente Utrecht, 2004a).

Met de nadruk op een duurzame en leefbare stad worden er ten opzichte van klimaatverandering twee ambities gesteld op het gebied van mitigatie en 'blauwe' adaptieve maatregelen. Vanuit mitigatie wordt gesteld dat Utrecht in 2030 klimaatneutraal moet zijn. Hier wordt het internationale referentie jaar 1990 van het Kyoto Verdrag als basis gesteld. In het begin van paragraaf 2 is al toegelicht dat Utrecht in de jaren '90 verschillende energiebesparende projecten heeft uitgevoerd. Dit heeft met name betrekking op het verminderen van gas gebruik en het stimuleren van zonne-energie (Gemeente Utrecht, 2004a). Ook binnen de gemeentelijke organisatie wordt energiebesparing en het gebruik van duurzame energiebronnen als doel gesteld. In 2008 moet de CO<sub>2</sub> uitstoot van gemeente zes procent onder het basis niveau van 1990 liggen.

---

<sup>12</sup> Utrecht is een zeer gewilde vestigingsplaats voor bedrijven. De nieuwe kantoorlocatie bij het station wordt wel omschreven als één van de meest gewilde locaties voor bedrijven in Nederland (Huisman, 2012).

Daarnaast wil de gemeente CO<sub>2</sub> uitstoot in de gehele stad terug dringen door middel van fiscale regelingen en subsidies binnen bedrijven, utiliteitsbouw, huishoudens, agrarische sector en verkeer en vervoer. Bij uitvoering hiervan moet worden ingezet op de zogenaamde 'trias-energetica': het besparen van energie, waar mogelijk duurzame energie inzetten en op deze wijze het gebruik van natuurlijke hulpbronnen (fossiele brandstoffen) beperken (Gemeente Utrecht, 2004a). Echter in het bijhorende uitvoeringsprogramma wordt de notie gemaakt dat het bereiken van doelstellingen voor 2030 met het oog op CO<sub>2</sub> reductie en energie besparing onzeker is. Dit omdat de gemeente afhankelijk is van de inzet van ondernemers, particulieren, woningbouwcorporaties en projectontwikkelaars (Gemeente Utrecht, 2004b). Met het oog op haalbaarheid binnen de begroting wordt alleen ingezet op 'reguliere' energietaken zoals energiebesparingcampagnes en het stimuleren van zonne-energie in sociale woningbouw (Gemeente Utrecht, 2004b).

### ***Adaptieve maatregelen vanuit de watersector***

Naast energie besparing en CO<sub>2</sub> reductie is in het Milieubeleidsplan 2003 – 2008 de ambitie gesteld dat er voldoende waterberging in de stad aanwezig moet zijn met oog op piek belasting. Het thema water is verder in het Milieubeleidsplan buiten beschouwing gelaten en opgenomen in voorbereidingen van het Waterplan van 2005.

Het Utrechtse Waterplan 2005 is een reactie op de landelijke discussie over waterbeheer (aanbevelingen van Commissie Waterbeheer 21e eeuw en de Europese Kaderrichtlijn Water). Het Waterplan dient, naast de gemeentelijke Structuurvisie en het Milieubeleidsplan (zie de paragraaf hiervoor) als kader waarbinnen ruimtelijke plannen worden opgesteld. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het verminderen van verontreiniging en het creëren van meer ruimte voor water. In het Waterplan wordt gesteld dat Utrecht zeer gunstig gelegen is met het oog op waterhuishouding. De stad is hoog gelegen en kan water afvoeren in het lager gelegen Amsterdam-Rijnkanaal. Met het oog op klimaatverandering wordt geen wateroverlast verwacht. Hoewel de stad zelf niet te maken heeft met wateroverlast wordt hierbij opgemerkt dat er wel aandacht moet zijn voor overlast stroomafwaarts in het stroomgebied (Gemeente Utrecht, 2005). Om eventuele overlast elders en in de stad te voorkomen is het nodig om waterberging en infiltratiewerken te creëren. Hierbij wordt ook ingegaan op het afkoppelen van regenwater. In het rioleringsplan Utrecht 2003 – 2006 is hiervoor al reeds een aanzet gemaakt. In beginsel is afkoppelen, het scheiden van regen- en rioolwater, gericht op waterkwaliteit. Echter door het afkoppelen kan tijdelijke wateroverlast worden voorkomen en regenwater worden geborgen met het oog op droge perioden. Gezien vanuit klimaatverandering ligt de urgentie voor ingrijpende maatregelen niet hoog omdat er in Utrecht niet duidelijk sprake is van een waterprobleem, ligt ook een beleidsmedewerker toe. In waterbeleid wordt hier dan ook niet over 'klimaat beleid' gesproken. Indirect worden er wel maatregelen genomen. Waterberging etc. worden ook toegepast in projecten en stedenbouw vanuit duurzaamheid en leefbaarheid. Hier ligt geen beleidskader aan ten grondslag dat duidelijke doelstellingen beschrijft met het oog op klimaatverandering.

### ***Stedelijk groen***

In Groenstructuurplan Utrecht (2007) wordt ondermeer het belang van groen voor het woon- en vestigingsklimaat als het belang voor leefkwaliteit onderstreept (Gemeente Utrecht, 2007a). Groen in en om de stad op loopafstand voor inwoners staat centraal. In 2009 is in aanvulling van het Groenstructuur Utrecht een bomembeleid geformuleerd. Ook hier wordt vanuit het leefbaarheidsaspect naar groen gekeken. Met de zogenaamde 'bomen paragraaf' moet worden getoetst of er in ruimtelijke plannen rekening wordt gehouden met het belang van groen (Gemeente Utrecht, 2009a).

In het Meerjaren Groenprogramma waarvoor elk jaar een nieuwe jaarsnede wordt opgesteld wordt het belang van groen als economische factor en onderdeel van de leefbaarheid van de stad opnieuw onderstreept. Naast een bijdrage van groen aan de stedelijke biodiversiteit wordt hier ook de notie gemaakt dat een groene stad klimaatadaptatie ten goede komt: groen kan fijnstof opvangen, water vasthouden en heeft daarnaast een verkoelend effect. Hierbij wordt echter benadrukt dat het gemeentelijke groenprogramma de basis vormt voor de stedelijke groenvoorziening waarbij kwaliteit en bereikbaarheid centraal staan (Gemeente Utrecht, 2012a). De groene kwaliteit van de stad wordt ondermeer verwezenlijkt door middel van wijkgroenplannen voor alle wijken waarbij samen met bewoners het groen in de stad wordt verbeterd. Door het houden van werksessies, geleid door landschapsontwerpers, beheerders en ecologen kunnen wijkbewoners participeren in de vergroening van hun wijk (Gemeente Utrecht, 2012a).



In 2008 heeft de gemeente Utrecht tevens een regeling opgesteld voor groene daken met het oog op leefbaarheid, waterberging en het vergroenen van de stad. In 2009 is eerste subsidieregeling voor groene daken voor particuliere woningeigenaren van kracht geworden. Rond 2010 kwam er vanuit het college meer aandacht voor het belang van dak en gevel groen, legt een stadsecoloog uit. Hiervoor is in 2011 een beleidsregeling opgesteld met subsidies voor meerdere doekgroepen. Tevens geldt de subsidie voor groene gevels. Daarbij wordt naast het gunstige effect op het leefmilieu, de opvang van fijnstof en het vasthouden van water ook ingegaan op het verkoelende effect van dak en gevel groen. Groene daken komen niet alleen het stadsklimaat ten goede, maar hebben ook een isolerende functie voor het desbetreffende gebouw (Gemeente Utrecht, 2012b)

### **§5.3 Duurzaamheid en energie**

In het begin van dit hoofdstuk is al kort ingegaan op het feit dat CO<sub>2</sub> reductie en energiebesparing centraal staan in het beleid van Utrecht. Hierbij ligt de nadruk op het begrip duurzaamheid. Vanaf 2007 heeft de gemeente Utrecht zich sterk ingezet om het energie aspect en CO<sub>2</sub> reductie hoog op de agenda te plaatsen. Mitigatie is het speerpunt in het klimaatbeleid, dit wordt ook bevestigd door een duurzaamheidsadviseur van de gemeente Utrecht: in 2007 werd voor het programma 2 ton aan financiële middelen beschikbaar gesteld. In 2011 was dit bedrag verhoogd naar 26 miljoen. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op het programma Utrecht Creëert Nieuwe Energie van 2007 en het huidige programma Utrechtse Energie 2011-2014.

#### ***Utrecht Maakt Nieuwe Energie***

In 2007 heeft de gemeente Utrecht verder ingezet op de ambitie uit het Milieubeleidsplan 2003-2008 (zie paragraaf 2.1) om in 2030 een CO<sub>2</sub> neutrale stad te zijn en zich nationaal en internationaal te onderscheiden op het veld van energie en klimaat (Gemeente Utrecht, 2007b). De prioriteit ligt bij het reduceren van CO<sub>2</sub>. Hiervoor moet het gebruik van fossiele brandstoffen worden beperkt, wat tevens leidt tot lagere energielasten en verminderde geopolitieke afhankelijkheid (Gemeente Utrecht, 2007b). Een duurzaamheidsadviseur geeft hierbij het voorbeeld van het dreigen met of daadwerkelijk dichtdraaien van de gaskaan naar Wit-Rusland (2007) en Oekraïne (2009) door het Russische Gazprom. Daarnaast speelt Utrecht met Utrecht Creëert Nieuwe Energie in op bestaande (BANS) en verwachte subsidie maatregelen voor mitigatie. Opvallend is dat in het programma Utrecht Creëert Nieuwe Energie wordt onderstreept dat klimaatadaptatie tevens een belangrijk onderwerp is en dat vooral in de watersector hiervoor in Nederland kennis aanwezig is en kansen liggen. Daarnaast wordt erkend dat hittegolven schadelijke effecten hebben op de gezondheid van stedelijke inwoners (Gemeente Utrecht, 2007b). Adaptieve maatregelen zijn daarentegen niet opgenomen in de doelstellingen van het programma.

Aan de beleidsnota Utrecht Creëert Nieuwe Energie liggen de volgende doelstellingen ten grondslag:

- Het voldoen aan het internationale Kyoto Verdrag: 6% CO<sub>2</sub> reductie in 2012 ten opzichte van 1990.
- Een energie neutrale stad in 2030: het overschakelen op duurzame energiebronnen

In 2009 is het uitvoeringsprogramma Utrecht Maakt Nieuwe Energie opgesteld waarin de doelen uit Utrecht Creëert Nieuwe Energie zijn uitgewerkt. Om de gestelde doelstellingen te behalen wordt op de volgende onderdelen ingezet (Gemeente Utrecht, 2009b):

- Een CO<sub>2</sub> neutrale gemeentelijke organisatie in 2012 door energiebesparing en het toepassen van duurzame energie. Het gaat hier om energie besparing in gebouwen (per 1 januari is de gehele gemeente onder meer overgestapt naar groene stroom), het wagenpark, openbare verlichting en duurzame inkoop.
- Op het gebied mobiliteit de CO<sub>2</sub> uitstoot met 15.000 verminderen tot 2012, door middel van het programma Utrecht Bereikbaar en het Actieplan Luchtkwaliteit Utrecht 2008. Hierbinnen wordt onder meer het gebruik van openbaar vervoer en het gebruik van fiets en P+R mogelijkheden gestimuleerd.
- Energiebesparing in woningen, zowel in bestaande als nieuwbouw van sociale woningbouw en particuliere woningen. Een voorbeeld hiervan zijn de duurzaamheidsambities voor Rijnenburg. Daarnaast is onder andere in de wijk West een project gestart voor een energieneutrale wijk.
- CO<sub>2</sub> reductie binnen bedrijven, hiervoor worden binnen 1000 Utrechtse bedrijven gekeken naar energiebesparingsmaatregelen. Een voorbeeld hiervan zijn energiebesparing in koelingsystemen van supermarkten.

- Het treffen van voorbereidingen voor de toepassing van duurzame energie. Te denken valt onder meer aan studies naar warmte-koude opslag en windenergie.
- Compensatie van CO<sub>2</sub> door onder meer te investeren in het planten van bomen in de zusterstad van Utrecht, León (Nicaragua).

### ***Geen doelstellingen voor adaptatie***

Hiervoor is al opgemerkt dat adaptatie in de beleidsnota Utrecht Creëert Nieuwe Energie binnen de doelstellingen ontbreekt. In het uitvoeringsprogramma wordt beschreven dat Utrecht door klimaatverandering te maken kan krijgen met extreme neerslag en hittegolven. Hoewel de gemeente geen 'integraal' adaptatiebeleid voert, wordt hier het belang van de subsidieregeling voor groene daken en afkoppelbeleid vanuit het Waterplan en het Gemeentelijke Rioleringsplan onderstreept binnen het kader van het aanpassen van de stad aan klimaatverandering (Gemeente Utrecht, 2010b). Hierbij wordt toegelicht dat er door studenten van de Universiteit van Utrecht onderzoek wordt gedaan naar de verwachte effecten van klimaatverandering voor de stad en welke maatregelen mogelijk getroffen kunnen worden (2009b). Een beleidsmedewerker ligt in een gesprek toe dat hieruit naar voren kwam dat er niet zozeer sprake is van een waterprobleem en dat er geen hitte problematiek wordt onderkend. In paragraaf 4 wordt verder ingegaan op de ontwikkelingen rondom adaptatie beleid.

### ***Programma Utrechtse Energie 2011 - 2014***

In het collegeprogramma 2010-2014 'Groen, open en sociaal' legt de gemeente Utrecht nadruk op duurzaamheid en energie, om de doelstelling van een klimaatneutrale stad in 2030 te behalen. Duurzaamheid wordt in Utrecht sinds het Milieubeleidsplan 2003 – 2008 als kader gezien voor klimaatbeleid, met nadruk op mitigatie: het onderwerp energie en het reduceren van CO<sub>2</sub> uitstoot. De gemeente heeft in 2010 besloten om vanuit duurzaamheidsbeleid specifiek te focussen op de reductie van CO<sub>2</sub>. Dit heeft geleid tot het Programma Utrechtse Energie 2011 – 2014 en het bijhorende uitvoeringsprogramma voor 2011 – 2012 welke het programma Utrecht Creëert/Maakt Nieuwe Energie vervangt. Hierbij is het programma opgeschaald en zijn er meer financiële middelen beschikbaar gesteld om de ambitieuze doelstellingen te kunnen behalen (Gemeente Utrecht, 2011c).

In het Programma Utrechtse Energie wordt de noodzaak van mitigatie sterk benadrukt. Utrecht stelt hierbij dat ambitieuze doelstellingen gesteld in het vorige kabinet nog steeds als leidraad moeten dienen voor CO<sub>2</sub> reductie en duurzame energie<sup>13</sup> om de doelstelling van een klimaatneutrale stad in 2030 te kunnen behalen. Daarbij wordt wel de notie gemaakt dat wanneer door bezuinigen van het kabinet doelstellingen niet haalbaar blijken te zijn door lagere energiesubsidies e.d., doelstellingen of activiteiten wellicht aangepast dienen te worden (Gemeente Utrecht, 2011c).

In het programma wordt het belang van CO<sub>2</sub> reductie in steden onderstreept omdat steeds meer mensen in de toekomst woonachtig zullen zijn in het stedelijk gebied en dat daarnaast het grootste deel van de CO<sub>2</sub> uitstoot afkomstig is uit steden. Daarnaast wordt gesteld dat energiebeleid de stad en haar inwoners op korte en lange termijn vele voordelen biedt (Gemeente Utrecht, 2011c). De economische crisis en hoge olieprijsen sporen duurzaamheid en innovatie aan. Daarnaast wordt verwacht dat duurzaam energiebeleid de werkgelegenheid ten goede komt. Ook leidt een lager energieverbruik en het gebruik van duurzame energie tot een lagere energierekening bij burgers en bedrijven. Ten slotte komt de reductie van CO<sub>2</sub> ook de leefbaarheid van het stedelijk gebied te goede.

In het programma staan vijf thema's centraal (Gemeente Utrecht, 2011c & 2011d).

- Woningbouw: naast het voorzetten van bestaande projecten wordt er sterker ingezet op energiebesparing in bestaande woningen en nieuwbouw. Binnen het uitvoeringsprogramma wordt vooral gericht op de bestaande woningen omdat hier op korte termijn een grote winst is te behalen. Veel woningen van voor de jaren ' 80 kennen een zeer slechte energieprestatie. Verder wordt er

<sup>13</sup> Voor het huidige kabinet had Nederland de doelstelling om in 2020 de Co2 uitstoot ten opzichte van 1990 met 30% te verminderen en het aandeel duurzame energie in de totale energieverbruik te verhogen van 2% naar 20%. Momenteel wordt op nationaal niveau de Europese richtlijn gevolgd welke verschilt met het percentage Co2 reductie, namelijk 20% ipv 30% (zie ook hoofdstuk 2).



onder andere ingezet op het stimuleren van energielabels en handhaving van EPC-normeringen bij nieuwbouw.

- Bedrijven: verder inzetten op energieprojecten op het gebied van kantoren en scholen. Daarnaast wordt er ingezet op het verduurzamen van bedrijventerreinen. Vanuit duurzame bedrijvigheid wordt er tevens vanuit economisch oogpunt onder andere ingezet op het creëren van werkgelegenheid en het stimuleren van duurzaamheidsproductie (installaties & onderhoud).
- Duurzaam vervoer: op het gebied van mobiliteit gaat het hier vooral om het beperken van CO<sub>2</sub> uitstoot en schadelijke stoffen. Een reductie van 30% minder CO<sub>2</sub> uitstoot in 2020 is niet mogelijk zonder het openbaar vervoer en fietsgebruik te stimuleren. Daarnaast wordt er ingezet op het stimuleren van het gebruik van elektrische auto's door oplaadpunten te realiseren en het eigen wagenpark van de gemeente te vervangen.
- Energieopwekking: initiëren van windenergie en biomassa projecten met behulp van rijkssubsidies. Daarnaast worden mogelijkheden om de uitbreiding van stadsverwarming en diverse duurzame energievoorzieningen zoals zonnepanelen en warmte-koude opslag toe te passen onderzocht.
- Eigen organisatie: hier gaat het om het verduurzamen van de gemeente zelf. Te denken valt aan energiebesparende maatregelen in gemeentelijke gebouwen, onderzoek naar het verlagen van het energieverbruik van openbare verlichting en het verduurzamen/verschonen van het eigen wagenpark.

Vanuit de bovenstaande vijf thema's wordt gewerkt aan het verlagen van de CO<sub>2</sub> uitstoot binnen de stad door het energiegebruik te verlagen en meer in te zetten op duurzame energie. In het programma wordt wel kort ingegaan op klimaatadaptatie en het feit dat op rijksniveau binnen het Deltaprogramma wordt gewerkt aan een klimaatbestendige ruimtelijke inrichting (Gemeente Utrecht, 2011c). Op het moment zijn in het programma nog geen doelstellingen opgenomen op het gebied van adaptatie. Vanuit het Waterplan is onder andere al geconstateerd dat Utrecht niet zozeer te maken heeft met overstromingsgevaar. Wel worden er vanuit de watersector maatregelen getroffen om extreme neerslag op te vangen. De gemeente Utrecht participeert in het Europese onderzoeksprogramma Climate Proof Cities om meer inzicht te krijgen in de gevolgen van klimaatverandering op de stad en mogelijke maatregelen. Naast waterveiligheid is hier ook aandacht voor hittestress. Op het moment is er dus geen sprake van daadwerkelijk adaptatie beleid in de gemeente Utrecht. Waar in Utrecht Maakt Nieuwe Energie nog voorbeelden van adaptieve projecten werden genoemd worden groen en water binnen het huidige duurzaamheidsbeleid buiten beschouwing gelaten en wordt benadrukt dat deze in aparte plannen worden uitgevoerd. Denk hierbij aan de in paragraaf 2 gegeven voorbeelden van maatregelen welke worden getroffen vanuit de water en groen sector en kunnen worden gezien als klimaatadaptief. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de sterke nadruk op CO<sub>2</sub> reductie in het huidige beleid en mogelijke ontwikkelingen voor adaptatie.

## **§5.5 Leidsche Rijn & Rijnenburg**

In 1997 is Utrecht gestart met de bouw van een grootschalig nieuwbouw gebied 'Leidsche Rijn' waarin zo'n 30.000 woningen moeten worden gerealiseerd. Eerder is al genoemd dat hier onder andere stadsverwarming is aangelegd om CO<sub>2</sub> uitstoot in woningen te beperken. Daarnaast is bij de aanleg rekening gehouden met een duurzaam watersysteem waar water zoveel mogelijk wordt vastgehouden in de grond (wadi's), sloten en plassen. Ook wordt het regenwater gescheiden van het riool (afkoppelen) en in het gebied gezuiverd. Een adviseur stedelijke ontwikkeling benadrukt hierbij ook dat Utrecht in Nederland met dit project tot de pioniers behoort wat betreft afkoppelbeleid en milieuvriendelijk met water omgaan. Vanuit de duurzaamheids optiek is hier wel rekening gehouden met zaken als energiebesparing e.d. en het afkoppelen van regenwater. De link met klimaatverandering is in plannen niet meegenomen. Bij plannen voor wijk Rijnenburg is wel nadrukkelijk aandacht voor klimaatverandering.

Medio 2008 is in Utrecht begonnen met de planvorming voor de nieuwbouwwijk Rijnbrug aan de zuidkant van de stad. In de polder Rijnenburg wil de gemeente een klimaatbestendige en duurzame wijk met 7000 woningen bouwen. Vanuit een klimaatatelier waarin de gemeente samen met de provincie en het hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (waterschap) samenwerkt is een instrument ontwikkeld wat moet bijdragen aan het opnemen van klimaat en duurzaamheidsprincipes in planvorming. Op gebiedsgerichte wijze moet hier worden gekeken welke invloed verschillende ideeën hebben op het energiegebruik, waterhuishouding en recreatie functies in het gebied.

Met het oog op klimaatverandering zijn onder andere de thema's energieneutraal en waterrobuust bouwen opgenomen als bouwstenen voor de te ontwikkelen wijk (Gemeente Utrecht, 2011). Mitigatie is een belangrijk onderdeel van de planontwikkeling. Hierbij staat de 'Trias energetica' centraal:

- het reduceren van de energievraag
- het toepassen van duurzame energie
- het restant van de energievraag zo efficiënt en schoon mogelijk invullen (Gemeente Utrecht, 2010b).

In lijn met doelstellingen van de gemeente moeten woningen zoveel mogelijk energieneutraal worden gerealiseerd door strenge energiecoëfficiënten toe te passen en slim te verkavelen waardoor maximaal gebruik gemaakt kan worden van zonne-energie. Door compact te bouwen en onderlinge afstanden zo kort mogelijk te houden moet fietsgebruik worden gestimuleerd. Daarnaast wordt er gezocht naar mogelijkheden om duurzaam energie op te wekken in het plangebied door het plaatsen van zonnepanelen en windturbines (Gemeente Utrecht, 2011a).

Naast mitigatie is er aandacht voor adaptieve maatregelen in de structuurvisie. Omdat de geplande wijk in een laaggelegen polder ligt is er veel aandacht voor waterveiligheid en gevolgen van klimaatverandering. In de structuurvisie wordt benadrukt dat het gebied zodanig ingericht dient te worden dat het bestand is tegen droge en natte perioden. Hiervoor dient voldoende ruimte voor water gerealiseerd te worden wat in droge tijden tevens als buffer kan dienen. Voor verschillende deelgebieden wordt dit nader uitgewerkt in een waterhuishoudingsplan (Gemeente Utrecht, 2010b). Met het oog op veiligheid wordt onderstreept dat het woon en werkgebied zo moet worden ingericht dat het bestendig is tegen overstromingen. Vervoer en energienetwerken moeten onder extreme omstandigheden blijven functioneren en hulpverlening en herstelmaatregelen niet hinderen (Gemeente Utrecht, 2010b). Belangrijke functies moeten bijvoorbeeld hoger worden aangelegd. Volgens de planning zou gedurende 2011 begonnen moeten worden met het opstellen van bestemmingsplannen en het voorbereiden van realisatie in 2013 (Gemeente Utrecht, 2010b). Echter ten gevolge van de economische situatie is de financiële uitvoerbaarheid nog onduidelijk. Met het oog op de huidige woningmarkt is het nog niet duidelijk of de gestelde ambities financieel haalbaar zijn. Hierover is de gemeente nog in overleg met marktpartijen (Gemeente Utrecht, 2011b). Het opstellen van bestemmingsplannen is daarom tot op heden nog uitgesteld. Een adviseur stedelijke ontwikkeling van de gemeente Utrecht ligt ook toe dat ontwikkelaars zich aan het herbezinnen zijn waardoor adaptieve maatregelen onder druk komen te staan. Op het moment staan de plannen ook min of meer in de ijskast.

## §5.6 Conclusie

De prioriteit van klimaatgericht beleid in Utrecht ligt bij mitigatie. Op dit gebied is dan ook veel inhoudelijke expertise. Vanuit duurzaamheid wordt er al vanaf de jaren '90 gewerkt aan verschillende energiebesparende projecten en het gebruik van duurzame energie. Reeds in 2003 heeft Utrecht de zeer hoge ambitie gesteld in 2030 klimaatneutraal te willen zijn. Het mitigatie beleid wordt toegepast vanuit de energie- en mobiliteitsector. Naast het reduceren van CO<sub>2</sub> spelen economische motieven een belangrijke rol binnen het duurzaamheidsbeleid. Omdat, ook met het oog op de economische crisis, mitigerende maatregelen effectief en haalbaar worden geacht heeft de gemeente besloten het energie aspect centraal te stellen wat betreft klimaatbeleid. Het belang van mitigatie is via het duurzaamheidsbeleid ook stevig verankerd in de gemeentelijke organisatie. De gemeente Utrecht ziet met het oog op energie besparing kansen op het gebied van innovatie, een gunstigere economische situatie en lagere woonlasten voor burgers. Een beleidsmedewerker spreekt binnen dit kader ook nadrukkelijk over het 'concurrentie voordeel' van de stad. Naast milieu aspecten zijn een aantrekkelijke woon en vestigingsplaats de achterliggende gedachte van het huidige duurzaamheidsbeleid. Met het oog op financiën en haalbaarheid worden er prioriteiten gesteld die voor mitigatie duidelijk beter uitpakken dan voor adaptatie. Er is wel besef over de relatie van groen en water tot klimaatbeleid. Het belang en de urgentie voor beleid ontbreekt tot op heden. Een ecologische adviseur geeft hierbij ook als voorbeeld dat verkenningen naar hittestress door natuurbeschermingsorganisaties worden uitgevoerd en niet door de gemeente zelf. De prioriteit ligt nadrukkelijk op CO<sub>2</sub> reductie: groen en water staan dan ook los van het duurzaamheidsprogramma (Utrechtse Energie). Een sterke 'sense of urgency' voor adaptatie in klimaatbeleid ontbreekt op dit moment in Utrecht, het is voor de gemeente niet duidelijk in hoeverre zij iets aan adaptatie moeten doen. Er is geen probleem op het gebied van waterveiligheid of hittestress. De meerwaarde van groen en water in de stad wordt erkend maar meer vanuit leefbaarheid. Een harde noodzaak voor het treffen van adaptieve maatregelen en het beschikbaar stellen van financiële middelen voor een beleidskader ontbreken. Op het gebied van adaptatie is er dan ook weinig inhoudelijke expertise aanwezig. Er is sprake van bewustzijn maar de noodzaak ontbreekt. Daarnaast staan de groen en water sector

buiten het huidige duurzaamheidsprogramma. Van een integraal duurzaamheidskader waarin zowel adaptieve als mitigerende doelstellingen zijn opgenomen is dan ook geen sprake en beleidsvelden zijn duidelijk gescheiden. Begin 2011 heeft de gemeente Utrecht besloten op gebied van adaptatie geen integraal beleid op te stellen, lichten beleidsmedewerkers toe. Utrecht participeert wel in het Europese project Climate Proof Cities. Vanuit dit onderzoeksprogramma waaraan Rotterdam en Nijmegen ook deelnemen wordt onderzoek gedaan naar het hitte-eiland effect en wateroverlast en de invloed van groen en water hierop. Utrecht maakt echter geen onderdeel uit van het onderzoeksgebied, maar probeert vooral mee te liften op gegenereerde kennis binnen dit project. Vanuit dit oogpunt is Utrecht tevens lid van de Klimaatalliantie voor klimaatbestendige steden dat is gestart vanuit het Deltaprogramma. Op het moment wordt de groen en water sector niet bij het duurzaamheidsprogramma betrokken wat niet leidt tot integrale beleidsvorming. Indien uit het Europese Climate Proof Cities project een sterke sense of urgency voor adaptatie naar voren komt dan ligt hier in de toekomst wellicht een kans voor het ontwikkelen van integraal adaptief beleid. Ook de ontwikkeling van bijvoorbeeld een hittekaart door milieu en natuurorganisaties kan de sense of urgency vergroten. In Utrecht zijn veel onderzoeksinstellingen gevestigd die veel kennis hebben en onderzoek doen op het gebied van klimaatbeleid. Als naast het vinden van een noodzaak er geld beschikbaar wordt gesteld voor adaptief beleid dan liggen er zeker kansen om dit tezamen met mitigatie op te nemen binnen het duurzaamheidsbeleid.

In planontwikkeling komen mitigatie en adaptatie wel samen. Veelal liggen hier doelstellingen aan ten grondslag voor de verbetering van de leefbaarheid, waardoor adaptatie min of meer meelift. In de wijk Leidsche Rijn is ondermeer veel ruimte voor water gecreëerd vanuit een duurzaamheidsvisie. Vanuit een gebiedsgerichte aanpak wordt vanuit duurzaamheid de meerwaarde gezien van de toepassing van zowel mitigerende als adaptieve maatregelen. In plannen voor de wijk Rijnenburg staat naast energie ook klimaatbestendigheid centraal, echter is dit nog niet vastgelegd in bestemmingsplannen ten gevolge van de economische/woningmarkt crisis. In tijd van crisis is het moeilijk eisen te stellen zonder dat er bij de gemeente een duidelijke urgentie of noodzaak is. Hier ligt het gevaar dat alleen 'harde' op energie gerichte wettelijke doelstellingen overeind blijven in de uiteindelijke uitvoering. Verder wordt door middel van de bomenparagraaf, welke is vereist bij planontwikkeling, groen in de stad gewaarborgd. Hoewel veel blauwe en groene maatregelen klimaatadaptatie ten goede komen worden veel initiatieven genomen met het oog op leefbaarheid. Bij groene daken is wel vanaf het begin het belang van waterberging en verkoeling leidend geweest voor het opstellen van een subsidieregeling.



# 6 Conclusie

---

In dit hoofdstuk worden tot slot conclusies van deze studie getrokken over het klimaatbeleid in steden. In hoofdstuk 2 is besproken dat klimaatverandering nu en in de toekomst een grote invloed heeft op het stedelijke gebied. Steeds meer mensen zullen hier te maken krijgen met de gevolgen van klimaatverandering. Tevens wordt in het stedelijke gebied het merendeel van de broeikasgassen uitgestoten. Gevolg en oorzaak komen hier samen. Dit vraagt om een reactie gericht op beide aspecten; klimaatmitigatie en klimaatadaptatie. De twee strategieën kennen een verschillende achtergrond, inhoud en onderlinge wisselwerkingen wat een integrale toepassing ingewikkeld maakt. Er wordt dan ook gesproken over een dichotomie: beide strategieën worden vaak los van elkaar gezien en toegepast. Waar in de literatuur steeds meer aandacht komt voor een integrale visie op klimaatbeleid, ligt er in het stedelijke gebied hiervoor in de praktijk een grote opgave. Niet alleen doen zich hier nu en in de toekomst problemen voor ten gevolge van klimaatverandering, ook de bron van de uitstoot van broeikasgassen kan hier effectief worden bestreden. Nu en in de toekomst is het zaak de stad veilig en leefbaar te houden. Ondanks de uitdaging die het klimaat biedt zal de stad moeten blijven functioneren en standhouden. Duurzaamheid en resilience zijn hierbij belangrijke uitgangspunten.

De vraag die in deze studie centraal staat is: ***‘Hoe wordt het stedelijke klimaatbeleid vormgegeven en wat zijn hierbij de kansen en barrières voor de integratie van mitigatie en adaptatie?’***

## §6.1 Conclusies

### ***Grote verschillen tussen de mitigatie en adaptatie beleid***

Uit de empirische studie in drie verschillende cases blijkt dat steden duurzaamheid als overkoepelend kader gebruiken waarin klimaatbeleid wordt vormgegeven. Het aspect klimaatneutraal of energieneutraal ligt hierin vaak centraal. Op nationaal niveau wordt het creëren van een klimaatneutrale economie ook gestimuleerd. Duurzaamheid kent veel economische kansen op het gebied van leefbaarheid, veiligheid en gezondheid. Nationaal en internationaal beleid en doelstellingen op het gebied van CO<sub>2</sub> reductie zijn doorvertaald naar het lokale niveau. Hierdoor is mitigatie hierin sterk verankerd. Reductie van CO<sub>2</sub> staat altijd stevig op de agenda. Afhankelijk van de lokale context en verschillende achtergronden van klimaatmitigatie en -adaptatie zijn er sterke verschillen in de toepassing van beide strategieën. Adaptatiebeleid is veelal in ontwikkeling en in tegenstelling tot mitigatie niet concreet vastgesteld in beleid. Voor adaptatie bestaat immers een soort van institutionele leegte; er bestaat geen concreet landelijk kader voor adaptief beleid. Dit vormt een belangrijke barrière voor integratie op beleidsniveau. In tijden van bezuinigingen wordt tevens ingezet op effectiviteit en efficiency. Met het besparen van energie en het reduceren van CO<sub>2</sub> kan veel geld worden bespaard. Daarnaast geven subsidies en regelingen een extra impuls om in te zetten op onderwerpen als klimaat of energieneutraal. Ook komen de baten de burger direct ten goede. Te denken valt aan een lagere energierekening.

Adaptatie wordt door steden op verschillende wijzen meegenomen. Een harde noodzaak voor het treffen van adaptieve maatregelen is niet in elke stad aanwezig. Rotterdam ziet een grote economische kans in het combineren van beide klimaatstrategieën om zo de stad leefbaar en aantrekkelijk te houden. Naast de oorzaak van klimaatverandering wordt erkend dat zonder aanpassingen de gevolgen een significantie invloed hebben op de stad. In Nijmegen en met name in Utrecht is de sense of urgency voor adaptatie duidelijk minder aanwezig. Zodoende wordt op beleidsniveau ook geen integraal beleid ontwikkeld waarbij zowel mitigatie als adaptatie wordt opgenomen. Hierbij moet ook worden opgemerkt dat genoeg middelen, zowel financieel als menskracht, en inhoudelijke expertise belangrijk zijn voor de adaptieve tak van klimaatbeleid. De gemeente Utrecht zet nadrukkelijk in op mitigatie. Er is te weinig kennis over gevolgen van klimaatveranderingen op de stad. Daarnaast zijn er geen politieke eisen voor adaptatie.

Aan de ene kant vormt de economische crisis een barrière. De inzet op energie komt niet alleen voort uit de klimaatoptiek, maar ook sterk met de focus op gunstige economische effecten. Verschillende subsidieregelingen en normen dragen hiernaast bij aan het nemen van mitigerende maatregelen op lokaal niveau. Met mitigatie kun je scoren. Voor adaptatie zijn geen financiële regelingen beschikbaar vanuit de

Rijksoverheid. Bezuinigingen, reorganisatie en beperkte middelen voor pilot projecten komen de ontwikkeling van adaptatiebeleid niet ten goede. Lokale overheden hebben ook minder middelen beschikbaar waardoor minder snel risico's worden genomen of proefprojecten op het gebied van adaptatie worden uitgevoerd. In projecten is adaptatie ook vaak het kind van de rekening en zonder een integraal kaderstellend beleid kunnen er ook geen harde eisen worden gesteld. Daarnaast is het in crisistijd ook moeilijker ambitieuze eisen te stellen op het adaptatievlak. Aan de andere kant kan de financiële crisis ook kansen bieden. Leefbaarheid wordt door steden onderstreept om de stad aantrekkelijk te houden en economisch te kunnen ontwikkelen. Juist in crisistijd kunnen steden zich herbezinnen en kijken hoe de stad in de toekomst een gewilde vestigingsplaats blijft. Hierin liggen kansen om de link te leggen tussen mitigerende en adaptieve maatregelen.

### ***Duurzaamheid als kans en barrière***

In het vorige stuk is al besproken dat duurzaamheid als overkoepelend kader voor klimaatbeleid wordt toegepast. Het wordt ook wel omschreven als een boundary object waarbinnen veel verschillende onderwerpen een plek kunnen krijgen. Gezien de complexiteit van het klimaatvraagstuk, en de lokale contextuele aard van het vraagstuk is samenwerking tussen verschillende partijen en expertises essentieel. Door het klimaatvraagstuk onder een breder blikveld te plaatsen en het te verbinden met bijvoorbeeld leefbaarheids en economische aspecten kan een breed beleidskader worden gecreëerd waarin verschillende actoren samenwerken. Expertises en belangen kunnen zo worden verweven. Rotterdam is hierbij een goed voorbeeld. Door vanuit duurzaamheid de oorspronkelijke aparte afdelingen gericht op mitigatie, adaptatie en milieubeleid samen te voegen ontstaat er een integraal perspectief op het klimaatprobleem in het stedelijke gebied. Vanuit de energie-, water- en groensector worden belangen gecombineerd waardoor verschillende actoren/expertises gemeenschappelijk vanuit klimaatdoelstellingen aan een beleidsvisie voor mitigatie en adaptatie kunnen werken. Hierdoor ontstaat tevens een momentum om beide aspecten integraal in projecten mee te nemen.

Eerder is ook ingegaan op het feit dat mitigatiebeleid sterk is verankerd, ondermeer dankzij richtlijnen vanaf hoger niveau. Binnen het kader van duurzaamheid kan adaptatie meeliften met verschillende duurzaamheidsaspecten zoals bijvoorbeeld stedelijke ecologie en leefbaarheidsaspecten. Ook vanuit sociale aspecten kan integraal naar mitigatie en adaptatie worden gekeken. Dit zie je ook terug in Nijmegen waar met het oog op een leefbare en gezonde stad verschillende blauwe en groene maatregelen worden getroffen. Daarna zijn deze maatregelen min of meer gereframed onder de noemer adaptatie. Hoewel adaptatie niet hard gemaakt kan worden in projecten, liggen er vaak wel duurzaamheidsprincipes vast waardoor adaptatie indirect wordt meegenomen. Zie het Waterplan en groenbeleid van Utrecht. Op het gebied van water en groen worden er eisen gesteld aan ruimtelijke ontwikkelingen hoewel een integrale vorm van adaptief beleid afwezig is.

Duurzaamheid vraagt om een visie voor de korte en lange termijn. Door in te spelen op ontwikkelingen die zich juist ver in de toekomst zullen voordoen wordt het belang van adaptatie steeds meer onderstreept. Het is wel zo dat het niet voor alle steden bekend is wat deze ontwikkelingen precies inhouden. Kennis over de kwetsbaarheid van de stad en specifieke gevolgen is belangrijk om de urgentie van adaptieve maatregelen te vergroten. Vanuit het huidige programma wil Nijmegen een structuurvisie ontwikkelen waarbij specifiek vanuit duurzaamheid naar de komende 30 jaar moet worden gekeken. Er wordt gezocht naar een manier om adaptatie binnen deze structuurvisie een plek te geven. Rekening houden met klimaatverandering bij ruimtelijke ontwikkelingen is belangrijk. Nu en in de toekomst beïnvloedt het de fysieke omgeving, leefomstandigheden en biodiversiteit.

Adaptatie kan ook verzanden in containerbegrip als duurzaamheid. Hoewel adaptatie kan meeliften op leefbaarheidsaspecten zoals voldoende groen en water in het stedelijke gebied kan het ook ondersneeuwen in een klimaat- of energieneutrale visie. Indien de sense of urgency voor adaptatie niet aanwezig is en maatregelen niet zozeer onder adaptatie beleid geplaatst worden, zal dat een integrale adaptatie visie en uiteindelijk integratie met mitigatie, niet ten goede komen. Meeliften is gunstig, maar zonder een harde notie voor het opstellen van een kader voor adaptatie kan het ook bij planvorming niet hard gemaakt worden.

### ***Veel kansen voor integratie binnen projecten***

Hoewel integratie op beleidsniveau vaak complex lijkt door het ontbreken van een sense of urgency voor adaptatie worden er op projectniveau vaak wel maatregelen gecombineerd. Juist op dit niveau worden vaak kansen gezien. Door middel van een gebiedsgerichte aanpak worden verschillende doelen, vanuit mitigatie en adaptatie, gecombineerd wat leidt tot een integrale oplossing. Hierdoor wordt ook kennis gegenereerd. Projecten kunnen dienen als een proeftuin van waaruit teruggekoppeld kan worden naar beleid. Daarnaast kan ook beleid in de praktijk getoetst worden.

In Nijmegen en Utrecht worden mitigerende en adaptieve maatregelen op projectniveau geïntegreerd zonder dat hier een integrale beleidsvisie aan ten grondslag ligt. Er zijn dus verschillen tussen wat er in beleid wordt gesteld en wat wordt uitgevoerd in de praktijk. Hoewel gemeenten zich bewust zijn van het hitte-eiland effect, bestaat hier geen specifiek beleid voor. In projecten wordt die link soms wel gelegd. Verschillende actoren, vanuit verschillende sectoren brengen doelstellingen bij elkaar. Een voorbeeld zijn voorstellen voor groene daken, welke een verkoelend effect hebben op de stad, een isolerende functie hebben voor desbetreffende gebouwen, water bergen en daarnaast ook de leefbaarheid van de stad ten goede komen. Mitigatie en adaptatie worden zo integraal in de praktijk toegepast. Een ander goed voorbeeld is de planvorming voor de wijk Rijnenburg. Vanuit een klimaatatelier werkt de gemeente samen met de provincie en het waterschap om op gebiedsgerichte wijze te kijken naar duurzame energie en klimaatbestendigheid. Het opstellen van een daadwerkelijk bestemmingsplan is tot op heden uitgebleven. Adaptieve maatregelen komen onder druk te staan vanwege het ontbreken van urgentie en een notie voor de haalbaarheid. Zonder beleidskader worden er dus wel maatregelen genomen, maar in een tijd van crisis staat adaptatie minder sterk dan mitigatie. Rotterdam heeft hier minder last van omdat een ambitieus klimaatprogramma doorwerkt naar de praktijk. Een breed programma met draagvlak binnen de gemeente geeft de doelstellingen en indirect ook de te nemen maatregelen in de praktijk een duw in de rug. Doordat er een bestuur aanwezig is dat een urgentie uitdraagt voor een integrale toepassing en hiervoor middelen beschikbaar heeft is het in de praktijk makkelijker om integraal maatregelen door te voeren. Helemaal als de Adaptatie Strategie is voltooid kunnen gestelde doelstellingen in beleid afgedwongen worden binnen ruimtelijke ontwikkelingen door bijvoorbeeld randvoorwaarden te stellen.

### ***Toekomstige ontwikkelingen***

Integratie, met name op beleidsniveau, is op het moment complex. Beide klimaatstrategieën verschillen sterk en de noodzaak voor adaptatie ontbreekt veelal. Wanneer er geen sense of urgency is voor adaptatiebeleid heeft integratie met het mitigatiebeleid ook weinig nut. Een grote barrière is het ontbreken van richtlijnen voor adaptatie. Hoewel er sprake is van bewustzijn over gevolgen van klimaatverandering en de gevolgen voor de stad schiet de lokale kennis en urgentie voor klimaatadaptatie vaak te kort. Er bestaat tot op heden geen nationaal beleidskader met richtlijnen en instrumenten om de realisatie van adaptatiebeleid lokaal te stimuleren. Deze institutionele leegte resulteert in het geval van Nijmegen bijvoorbeeld in een afwachtende houding voor het opstellen van adaptatiebeleid. Mitigatiebeleid zal ook in tijden van crisis op de agenda blijven staan, mede dankzij normeringen door de rijksoverheid. Een beleidskader dat rond 2014 vanuit het Deltaprogramma naar voren komt kan lokale overheden aansporen tot het nemen van ruimtelijke maatregelen om de gevolgen van klimaatverandering te beperken. Zodra het belang van kaderstellend adaptatiebeleid meer wordt erkend wordt de aandacht voor de integratie met mitigatie op beleidsniveau ook groter.

## §6.2 Reflectie en aanbevelingen voor verder onderzoek

Voor deze studie naar de integratie van mitigatie en adaptatie in stedelijk klimaatbeleid zijn drie cases onderzocht. Hiervoor zijn drie grote steden bestudeert om zo een globaal beeld te schetsen over de huidige beleidspraktijk. Doordat er slechts drie cases zijn onderzocht kan de conclusie niet zomaar gegeneraliseerd worden voor de stand van zaken in het Nederlandse stedelijke klimaatbeleid. Wel komen er duidelijke kansen en barrières naar voren waaruit lessen kunnen worden getrokken. Voor dit rapport zijn drie tot vier interviews afgenomen met beleidsmedewerkers en projectleiders per onderzochte stad. Meerdere interviews per case zouden de validiteit van het empirische onderzoek ten goede komen. Daarnaast is er alleen gesproken met medewerkers van de gemeente of het desbetreffende programma. Omdat veel kennis over mitigatie en adaptatie ook ligt bij adviesbureaus en andere marktpartijen zou het voor verder onderzoek ook interessant zijn om deze bij het onderzoek te betrekken.

Om een beter beeld te krijgen van stedelijk klimaatbeleid in Nederland is het wellicht wenselijk meerdere cases te onderzoeken, met name ook kleinere gemeenten. Daarbij verdient het begrip integratie meer aandacht. In de meeste publicaties betreffende het integreren van mitigatie en adaptatie wordt niet ingegaan op wat integratie precies inhoudt. In het geval van klimaatbeleid kan dit verder worden onderzocht. In wetenschappelijk onderzoek zie je dat de aandacht verschuift van duurzaamheid naar resilience. Waar het begrip duurzaamheid in elke gemeente gebruikt wordt vereist het begrip resilience meer aandacht.

Anderzijds kan door te focussen op één specifieke case dieper worden ingegaan op kansen en barrières voor integratie voor de desbetreffende stad. Het is bijvoorbeeld interessant om voor een case als Rotterdam te onderzoeken welke voordelen het ambitieuze duurzaamheidsprogramma de stad nu en in de toekomst zal brengen in vergelijking tot andere steden. Het is tevens interessant om vergelijkend onderzoek te doen met internationale casestudies. Nationale adaptatie strategieën zijn bijvoorbeeld ook internationaal vergeleken. Waar Rotterdam zich in Nederland onderscheidt op het gebied van klimaatbeleid zijn er ook internationale voorbeelden zoals Chicago in de Verenigde Staten of Tokyo in Japan.



# 7 Referenties

---

## §7.1 Geraadpleegde personen

### Interviews casestudy Rotterdam

Dhr. W.J. De Raaf (afgenomen op 09-09-2011).  
Programmabureau Duurzaam.  
Programma Manager Rotterdam Climate Initiative (RCI) (voormalig directeur RCI).

Drs. E.W.J.T. Nijhuis (afgenomen op 30-09-2011).  
Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam.  
Adviseur duurzame ontwikkeling en klimaatadaptatie.  
Projectleider Rotterdamse Adaptatie Strategie.

Dhr. D. Mayenburg (afgenomen op 21-10-2011).  
Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam, Afdeling Milieu, Ruimte en Ondergrond.  
Adviseur duurzame gebiedsontwikkeling.

Dhr. C. Gebraad (afgenomen op 8-12-2011).  
Programmabureau Duurzaam.  
Senior Adviseur Rotterdam Climate Proof.

### Interviews casestudy Nijmegen

Dhr. M. van Ginkel (afgenomen op 15-12-2011).  
Gemeente Nijmegen Directie Grondgebied, Afdeling Milieu, bureau Duurzame Ontwikkeling.  
Projectleider

Dhr. F. Claessen (afgenomen op 15-12-2011).  
Gemeente Nijmegen Directie Grondgebied, Afdeling Milieu, bureau Duurzame Ontwikkeling.  
Senior adviseur duurzame ontwikkeling.

Dhr. T. Verhoeven (afgenomen op 19-01-2012).  
Gemeente Nijmegen Afdeling Milieu, Bureau Bodem en Water.  
Sr. Beleidsadviseur Water.

### Interviews casestudy Utrecht

Dhr. F. Leenders (afgenomen op 06-02-2012).  
Gemeente Utrecht, Stadsontwikkeling, Milieu en Duurzaamheid.  
Sr. Adviseur.

Dhr. H. Krüse (afgenomen op 01-03-2012).  
Gemeente Utrecht, Stadsontwikkeling, Milieu en Duurzaamheid.  
Ecologisch adviseur

Dhr. W. De Feijter (afgenomen op 01-03-2012).  
Gemeente Utrecht, Stadsontwikkeling, Stedenbouw en Monumenten.  
Adviseur Stedelijke Ontwikkeling

Mevr. M. Kolnaar (afgenomen op 22-03-2012).  
Gemeente Utrecht, Stadsontwikkeling, Strategie  
Senior adviseur Strategie

## §7.2 Verwijzingen literatuur

- AD (2011)**, *Forse bezuinigingen in Rotterdam*, 16 juni 2011, <http://www.ad.nl/ad/nl/1038/Rotterdam/article/detail/2445669/2011/06/16/Forse-bezuinigingen-in-Rotterdam.dhtml>, (18-7-2011)
- Adger, W.N. (2001)**, *Scale of governance and environmental justice for adaptation and mitigation of climate change*, J. Int. Dev.13, pp 921–931
- Adriana, G., F. Ferrara & A. Ceudech (2010)**, *Resilience and/or Vulnerability? Relationships and Roles in Risk Mitigation Strategies*; paper presented at the 24th AESOP Annual Conference, Finland, 7 – 10 July 2010
- Amica (2007)**, *Matrix of Measures Integrating Mitigation and Adaptation*, [http://www.amica-climate.net/online\\_tool0.html](http://www.amica-climate.net/online_tool0.html) (13-12-11)
- ANP (2006)**, *Vierdaagse Nijmegen afgelast na doden door hitte (18/07/06)*, ANP – 18/07/06, 19:31 geopend via <http://www.volkskrant.nl/vk/nl/2686/Binnenland/article/detail/762908/2006/07/18/Vierdaagse-Nijmegen-afgelast-na-doden-door-hitte.dhtml>
- Ayers J. & D. Dodman (2010)**, *Climate change adaptation and development I: The state of the debate*, Progress in Development Studies, 10 (2), pp. 161-168
- Bartelds, H. & G. de Roo (eds.) (1995)**, *Dilemma's van de compacte stad*, (Den Haag: VUGA).
- CDC (2011)**, *Strategy*, [http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/delta\\_cities\\_website/strategy](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/delta_cities_website/strategy), (23-8-2011)
- De Roo, Gert and Donald Miller (eds.) (2000)**, *Compact cities and sustainable urban development : a critical assessment of policies and plans from an international perspective*, (Hampshire: Ashgate)
- Biesbroek, G.B., R. J. Swart & W.G.M. van der Knaap (2009)**, *The mitigation-adaptation dichotomy and the role of spatial planning*, *Habitat International*, Volume 33, Issue 3, Climate Change and Human Settlements, July 2009, Pp 230-237
- Buchner, B. & C. Carraro (2005)**, *Modelling climate policy: Perspectives on future negotiations*, *Journal of Policy Modeling*, Volume 27, Issue 6, September 2005, Pp 711-732
- Burton, I., L. Bizikova, T. Dickenson & Y. Howard (2007)**, *Integrating adaptation into policy: upscaling evidence from local to global*, *Climate Policy* 7 (2007), pp. 371–376
- Burton, I., S. Huq, B. Lim, O. Pilifosova & E.L.S.Schipper (2002)**, *From impacts assessment to adaptation priorities: the shaping of adaptation policy*, *Climate Policy*, Volume 2, Issues 2-3, September 2002, Pp 145-159
- Corburn, J. (2009)**, *Cities, Climate Change and Urban Heat Island Mitigation: Localising Global Environmental Science*, *Urban Studies*. 46(2) pp 413–427
- Dang, H.H., A.Michaelowa & D.D.Tuan (2003)**, *Synergy of adaptation and mitigation strategies in the context of sustainable development: the case of Vietnam*, *Climate Policy*, Volume 3, Supplement 1, Special Supplement on Climate Change and Sustainable Development, November 2003, Pp S81-S96
- De Graaf, P.A. (2011)**, *Monitor CO2-uitstoot woningen Rotterdam 2011*, (Rotterdam: Gemeente Rotterdam, Centrum voor Onderzoek en Statistiek)
- Decker, E.H., S. Elliott, F.A. Smith, D.R. Blake & F.S. Rowland (2000)**, *Energy and material flow through the urban ecosystem*, *Annu. Rev. Energ. Environ.*, 25 (2000), pp. 685–740
- Eliasson, I. (2000)**, *The use of climate knowledge in urban planning*, *Landscape and Urban Planning* 48 (2000) pp 31-44
- EL&I (2008)**, *Rapport Innovatieagenda Energie*, (Den Haag: EL&I)
- Eureka (2010)**, *Future Cities; Naar klimaatbestendige steden in de Stadsregio Arnhem Nijmegen*, (Nijmegen: Stadsregio Arnhem Nijmegen)
- European Commission (EC) (2010)**, *The EU Climate and Energy Package*, [http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm) (19-6-2011)
- Gemeente Nijmegen et al. (2001)**, *Waterplan Nijmegen; Nijmegen, Stad aan de Waal* (Nijmegen: Gemeente Nijmegen)
- Gemeente Nijmegen (2004)**, *Klimaatplan Nijmegen 2004-2007* (Nijmegen: Gemeente Nijmegen)
- Gemeente Nijmegen (2008a)**, *Raadsvoorstel Kadernotitie Klimaat; een goed klimaat voor verandering* (Nijmegen: Gemeente Nijmegen)
- Gemeente Nijmegen (2008b)**, *Actieplan Klimaat 2008-2012*, (Nijmegen: Gemeente Nijmegen)
- Gemeente Nijmegen (2009)**, *Dijkteruglegging bij Lent; Startnotitie milieu effect rapportage*, (Nijmegen: Gemeente Nijmegen)
- Gemeente Nijmegen (2011a)**, *Raadsvoorstel duurzaamheidsagenda* (Nijmegen: Gemeente Nijmegen)
- Gemeente Nijmegen (2011b)**, *Duurzaamheidsagenda 2011-2015* (Nijmegen: Gemeente Nijmegen)
- Gemeente Rotterdam (2011)**, *Investeren in duurzame groei; Programma Duurzaam 2010 -2014* (Rotterdam: Programma Bureau Duurzaam)
- Gemeente Utrecht (2004a)**, *Milieubeleidsplan 2003- 2008: Milieubeleid voor een leefbare en duurzame stad* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)
- Gemeente Utrecht (2004b)**, *Milieubeleidsplan 2003- 2008: Meerjarenprogramma 2004 – 2008* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)
- Gemeente Utrecht (2005)**, *Waterplan Utrecht* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)
- Gemeente Utrecht (2007a)**, *Groenstructuurplan Utrecht, Stad en land verbonden* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)
- Gemeente Utrecht (2007b)**, *Utrecht Creëert Nieuwe Energie* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)

- Gemeente Utrecht (2009a)**, *Bomenbeleid Utrecht: Verbeterde regelgeving voor beheer, behoud en ontwikkeling van bomen* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)
- Gemeente Utrecht (2009b)**, *Uitvoeringsprogramma Utrecht Maakt Nieuwe Energie* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)
- Gemeente Utrecht (2010a)**, *Duurzame stad*, <http://www.utrecht.nl/smartsite.dws?id=342242> (21-03-2012)
- Gemeente Utrecht (2010b)**, *Structuurvisie Rijnenburg* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)
- Gemeente Utrecht (2011a)**, *Uitgangspunten Rijnenburg*, <http://www.utrecht.nl/smartsite.dws?id=355463> (23-03-2012)
- Gemeente Utrecht (2011b)**, *Rijnenburg actueel*, <http://www.utrecht.nl/smartsite.dws?id=355465> (23-03-2012)
- Gemeente Utrecht (2011c)**, *Programma Utrechtse Energie 2011 – 2014* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)
- Gemeente Utrecht (2011d)**, *Programma Utrechtse Energie: uitvoeringsprogramma 2011 - 2012* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)
- Gemeente Utrecht (2012a)**, *Meerjaren Groenprogramma: jaarsnede 2012* (Utrecht: Dienst Stadsontwikkeling)
- Gemeente Utrecht (2012b)**, *Groene daken en gevels*, <http://www.utrecht.nl/smartsite.dws?id=302792> (23-03-2012)
- Godschalk, D.R. (2003)**, *Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities*, *Natural Hazards Review*, Volume 4, No. 3, August 1, 2003
- Goklany, I. M. (2007)**, *Integrated strategies to reduce vulnerability and advance adaptation, mitigation, and sustainable development*, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12(5), pp 755–786
- Grimmond, C.S.B., M. Roth, T.R. Oke, Y.C. Au, M. Best, R. Betts, G. Carmichael, H. Cleugh, W. Dabberdt, R. Emmanuel, E. Freitas, K. Fortuniak, S. Hanna, P. Klein, L.S. Kalkstein, C.H. Liu, A. Nickson, D. Pearlmutter, D. Sailor & J. Voogt (2010)**, *Climate and More Sustainable Cities: Climate Information for Improved Planning and Management of Cities (Producers/Capabilities Perspective)*, *Procedia Environmental Sciences*, Volume 1, World Climate Conference - 3, 2010, Pp 247-274
- Gupta, J., C.Termeer, J.Klostermann, S.Meijerink, M.Van den Brink, P.Jong, S.Nooteboom & E.Bergsma (2010)**, *The Adaptive Capacity Wheel: a method to assess the inherent characteristics of institutions to enable the adaptive capacity of society*, *Environmental Science & Policy*, Volume 13, Issue 6, October 2010, Pp 459-471
- Gupta, J., K. Termeer, J. Klostermann, S. Meijerink, M. van den Brink, P. Jong & S. Nooteboom (2008)**, *Institutions for Climate Change: A Method to assess the Inherent Characteristics of Institutions to enable the Adaptive Capacity of Society*, (Amsterdam: Institute for Environmental Studies)
- Hamin, E.M. & N. Gurran (2009)**, *Urban form and climate change: Balancing adaptation and mitigation in the U.S. and Australia*, *Habitat International*, Volume 33, Issue 3, *Climate Change and Human Settlements*, July 2009, Pp 238-245
- Harlan S.L., D.M. Ruddell (2011)**, *Climate change and health in cities: impacts of heat and air pollution and potential co-benefits from mitigation and adaptation*, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Volume 3, Issue 3, May 2011, Pp 126-134
- Hidding, M. & M. van de Vlist (2009)**, *“Ruimte en water in Nederland: opgaven voor een rode delta”*, in: Hidding, M. & M. van der Vlist (red.), *Ruimte en Water*, (Den Haag: Sdu, 2009)
- Huisman, C (2012)**, *Al is de kantorenmarkt nog zo slap, in Utrecht bouwen ze lustig door*, in: de Volkskrant, sectie economie, 27 februari 2012
- ICLEI, (2011a)**, *Financing the Resilient City: A demand driven approach to development, disaster risk reduction and climate adaptation - An ICLEI White Paper*, ICLEI Global Report (Bonn: ICLEI - Local Governments for Sustainability)
- ICLEI, (2011b)**, *Glossary of common terms related to climate change and adaptation*, <http://resilient-cities.iclei.org/bonn2011/resilience-resource-point/glossary-of-key-terms/> (26-04-2012)
- IenM (2010)**, *Deltaprogramma Nieuwbouw en herstructurering, samenvatting*, (Den Haag: Ministeries van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit & Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer)
- IenM (2011a)**, *brief over de Kabinetsaanpak klimaatbeleid op weg naar 2020*, Kamerstukken II, 2010/2011, 32 500 XI, nr. 8 en Kamerstukken II, 2010/2011, aanhangsel 1380 (Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu) geopend via: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2011/06/08/kabinetsaanpak-klimaatbeleid-op-weg-naar-2020.html> (20-10-2011)
- IenM (2011b)**, *Klimaatbrief 2050: uitdagingen voor Nederland bij het streven naar een concurrerend, klimaatneutraal Europa*, (Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2001c)**, *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, J.J.McCarthy,O.F. Canziani,N.A. Leary, D.J. Dokken and K.S. White, Eds., Cambridge University Press., Cambridge, 1032 pp.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, (2001a)**, *Climate Change 2001: The Scientific Basis*, (Cambridge: Cambridge University Press)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2001b)**, *Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA, 398 pp.

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007)**, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
- Jenks, M., E. Burton & K. Williams (eds.) (1996)**, *The compact city: a sustainable urban form?*, (London: E & FN Spon).
- Kane, S., Shogren, J.F., (2000)**, *Linking adaptation and mitigation in climate change policy*. *Climatic Change* 45, pp 75–102.
- Kates, R.W., (2000)**, *Cautionary tales: adaptation and the global poor*. *Climatic Change* 45, pp 5–17
- Kemp, R. (2010)**, *The Dutch energy transition approach*, in: *Int Econ Econ Policy* (2010); 7: pp291–316
- Klein, R. J. T., E.L.F. Schipper & S.Dessai (2005)**, *Integrating mitigation and adaptation into climate and development policy: three research questions*, *Environmental Science & Policy*, Volume 8, Issue 6, *Mitigation and Adaptation Strategies for Climate Change*, December 2005, Pp 579-588
- Klein, R. J. T., Huq, S., Denton, F., Downing, T. E., Richels, R. G., Robinson, J. B., et al. (2007)**, *Inter-relationships between adaptation and mitigation*. In: M. L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden, & C. E. Hanson (Eds.), *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 745–777), (Cambridge: Cambridge University Press)
- Klimaatverbond (2009)**, *Klimaatverbond*, <http://www.klimaatverbond.nl/klimaatverbond> (29-02-2011).
- Klostermann, J.E.M., Biesbroek, G.R. & Gupta, J. (2009)**, *Multilevel klimaatbeleid in Nederland: mitigatie en adaptatie*, *Bestuurskunde* 18 (2009)4, pp. 17 - 26.
- KNMI (2006)**, *KNMI Climate Change Scenarios 2006 for the Netherlands*, (De Bilt: KNMI)
- KNMI (2009)**, *Klimaatshetsboek Nederland; het huidige en toekomstige klimaat*, (Nederland, De Bilt: KNMI)
- Kuik, O. (Editor), Aerts, J., Berkhout, F., Biermann, F., Bouwer, L., Bruggink, J., Gerlagh, R., Gupta, J., Hisschemöller, M., Tol, R. and Verhagen, J. (2005)**, *Post-2012 climate policy: assessing the options*. Institute for Environmental Studies, Vrije Universiteit Amsterdam, Energy Research Centre of the Netherlands and Wageningen University, 24 pp.
- KvK (2010)**, *Klimaat als kans; 100 projecten*, (Utrecht; Kennis voor Klimaat).
- Mickwitz, P., F. Aix, S. Beck, D. Carss, N. Ferrand, C. Görg, A. Jensen, P. Kivimaa, C. Kuhlicke, W. Kuindersma, M. Máñez, M. Melanen, S. Monni, A.B. Pedersen, H. Reinert & S. Van Bommel (2009)**, *Climate Policy Integration, Coherence and Governance*, PEER Report No 2. Helsinki: Partnership for European Environmental Research
- Mills, G. (2007)**, *Cities as agents of global change*, *International Journal of Climatology*. 27 (2007) pp1849 - 1857.
- Ministerie van V&W (2000)**, *Anders omgaan met water, waterbeleid voor de 21e eeuw*, (Den Haag: V&W, 2000)
- Minnesma, M. E. (2003)**, *Dutch climate policy: A victim of economic growth?*, *Climate Policy*, Volume 3, Issue 1, 1st Quarter 2003, Pages 45-56, ISSN 1469-3062
- Moser, S.C. (2011)**, *Adaptation, mitigation, and their disharmonious discontents*, *Climatic Change*, 2012, Volume 111, Number 2, Pp 165-175
- Nijhuis, L. (2011)**, *Rotterdamse Adaptatie strategie (RAS): van ongrijpbaar concept tot tastbare praktijk (powerpoint presentatie)*, [http://kennisvoorklimaat.klimaatonderzoeknederland.nl/gfx\\_content/documents/Lissy%20Nijhuis.pdf](http://kennisvoorklimaat.klimaatonderzoeknederland.nl/gfx_content/documents/Lissy%20Nijhuis.pdf) (12-12-2011)
- Parry, M., N. Arnell, M. Hulme, R. Nicholls & M. Livermore, (1998)**, *Adapting to the inevitable*. *Nature*, 395, p741
- Poelmans Reesink (2007)**, *Groene Allure binnenstad Nijmegen*, (Arnhem: Buro Poelmans Reesink)
- Prasad, N., F. Raghieri, F. Shah, Z. Trohanis, E. Kessler & R. Sinha, (2009)**, *Climate Resilient Cities; a Primer on Reducing Vulnerabilities to Disasters*, (Washington, DC; The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank)
- Programmabureau klimaat (2010)**, *Actieprogramma mitigatie 2010*, (Rotterdam: Programmabureau Klimaat)
- Programmabureau RCI (2010)**, *Verbinding; reportage 2009*, (Rotterdam: Rotterdam Climate Initiative)
- Programmabureau Stadshavens Rotterdam (2011)**, *Stadshavens Rotterdam: Structuurvisie*, (Rotterdam: Programmabureau Stadshavens Rotterdam)
- Projectbureau Stadshavens Rotterdam (2008a)**, *Creating on the edge*, (Rotterdam: Projectbureau Stadshavens Rotterdam)
- Projectbureau Stadshavens Rotterdam (2008b)**, *Stadshavens Rotterdam, uitvoeringsprogramma 2007-2015*, (Rotterdam: Projectbureau Stadshavens Rotterdam)
- Provincie Zuid-Holland (2010)**, *GWN in beeld 2010*, (Den Haag: Provincie Zuid-Holland)
- Raadswerkgroep Klimaat (2007)**, *Kadernotitie Klimaat; een goed klimaat voor verandering*, (Gemeente Nijmegen, geopend via [http://nijmegen.groenlinks.nl/files/KadernotitieKlimaat\\_versie\\_27\\_november\[1\].pdf](http://nijmegen.groenlinks.nl/files/KadernotitieKlimaat_versie_27_november[1].pdf))
- RCI (2009)**, *Het nieuwe Rotterdam; 50% minder Co2, 100% klimaatbestendig*, (Rotterdam: Programma Bureau Rotterdam Climate Initiative)
- RCI (2011a)**, *Rotterdamse Klimaatadaptatiestrategie (RAS)*, [http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/100\\_klimaatbestendig/projecten/rotterdamse\\_klimaatadaptiestrategie\\_%28ras%29?portfolio\\_id=36](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/100_klimaatbestendig/projecten/rotterdamse_klimaatadaptiestrategie_%28ras%29?portfolio_id=36) (19-7-2011)
- RCI (2011b)**, *Rotterdam Climate Proof; drie pijlers*, [http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/100\\_klimaatbestendig/over\\_het\\_programma/drie\\_pijlers](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/100_klimaatbestendig/over_het_programma/drie_pijlers) (16-8-2011)
- RCI (2011c)**, *Clinton Climate Initiative*, [http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/rotterdam\\_climate\\_initiative/over\\_rci/clinton\\_climate\\_initiative](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/rotterdam_climate_initiative/over_rci/clinton_climate_initiative) (16-8-2011)



- RCI (2011d)**, *De Rotterdamse aanpak*, [http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/100\\_klimaatbestendig/over\\_het\\_programma/de\\_rotterdamse\\_aanpak](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/100_klimaatbestendig/over_het_programma/de_rotterdamse_aanpak) (16-8-2011)
- RCI (2011e)**, *Een nieuwe fase naar duurzaamste wereldhavenstad*, [http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/rotterdam\\_climate\\_initiative/nieuws/nieuws-en\\_persberichten/een\\_nieuwe\\_fase\\_naar\\_duurzaamste\\_wereldhavenstad?news\\_id=632](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/rotterdam_climate_initiative/nieuws/nieuws-en_persberichten/een_nieuwe_fase_naar_duurzaamste_wereldhavenstad?news_id=632) (9-9-2011)
- RCI (2011f)**, *Onderzoek hittestress in Rotterdam*, [http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/100\\_klimaatbestendig/projecten/onderzoek\\_hittestress\\_in\\_rotterdam?portfolio\\_id=21](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/100_klimaatbestendig/projecten/onderzoek_hittestress_in_rotterdam?portfolio_id=21) (4-10-2011)
- RCI (2011g)**, *Rotterdamse waterkansen met Rotterdam Climate Proof*, [http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/100\\_klimaatbestendig/over\\_ons/rotterdam\\_climate\\_proof](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/100_klimaatbestendig/over_ons/rotterdam_climate_proof) (28-12-2011)
- ResilientCity (2012)**, *Resilience*, <http://www.resilientcity.org/index.cfm?pagepath=Resilience&id=11449> (16-4-2012)
- Rijksoverheid (2012)**, *Deelprogramma Nieuwbouw en herstructurering*, <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/deltaprogramma/deelprogramma-s/deelprogramma-nieuwbouw-en-herstructurering> (29-03-2012).
- Rotterdam (2011)**, *Rotterdamse klimaataanpak inspiratiebron voor Europa*, [http://www.rotterdam.nl/rotterdamse\\_klimaataanpak\\_inspiratiebron\\_voor\\_europa](http://www.rotterdam.nl/rotterdamse_klimaataanpak_inspiratiebron_voor_europa), 20 januari 2011 (14-07-2011)
- Roy, M. (2009)**, *Planning for sustainable urbanisation in fast growing cities: Mitigation and adaptation issues addressed in Dhaka, Bangladesh*, Habitat International, Volume 33, Issue 3, July 2009, Pp. 276-286
- Royal Haskoning (2010)**, *Quickscan Strategische Notitie Energie & Klimaat*, (Nijmegen: Royal Haskoning Urban Solutions)
- Ruimte voor de Rivier (2006)**, *Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier; deel 4*, (Utrecht: Ruimte voor de Rivier)
- Runhaar, H.A.C., Mees, H.L.P., Driessen, P.P.J., Wardekker, J.A. & Sluijs, J.P. van der (2010)**, *Governing climate change related risks in the Netherlands': challenges and responses of urban planners*. Helsinki, Finland, Presentation at the 24th Annual AESOP conference.
- Somorin, A.O., H.C.P. Brown, I.J. Visseren-Hamakers, D.J. Sonwa, B.Arts & J. Nkem (2011)**, *The Congo Basin forests in a changing climate: Policy discourses on adaptation and mitigation (REDD+)*, Global Environmental Change, beschikbaar online 26 Augustus 2011, ISSN 0959-3780, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2011.08.001.
- Stake, R.E. (1995)**, *The Art of Case Study Research*, (Thousand Oaks: SAGE Publications).
- Steenefeld, G.J., L.W.A. van Hove (2010)**, *Een eerste inschatting van het 'Urban Heat Island' effect voor Rotterdam en omgeving: Een modelstudie*, (Wageningen: Wageningen University)
- STOWA (2002)**, *Informeren, inspraak en participeren: Communicatie bij waterloodprojecten en peilbesluiten* (Utrecht: STOWA)
- Swanborn, J. (2010)**, *'Duurzaam' is makkelijk container begrip geworden*, Trouw 01/11/10, <http://www.trouw.nl/tr/nl/4324/nieuws/article/detail/1823108/2010/11/27/duurzaam-rsquo-is-makkelijk-containerbegrip-geworden.dhtml> (26-03-2012)
- The Natural Step (2012)**, *Our Approach - The Natural Step Framework*, <http://www.naturalstep.org/sv/our-approach> (26-02-2012)
- Tol, R.S.J. (2005)**, *Adaptation and mitigation: trade-offs in substance and methods*, Environmental Science & Policy, Volume 8, Issue 6, Mitigation and Adaptation Strategies for Climate Change, December 2005, Pp 572-578
- UNISDR (2009)**, *Terminology*, <http://www.unisdr.org/we/inform/terminology> (12-07-2011)
- United Nations (UN) (2009a)**, *World Urbanization Prospects: the 2009 Revision, highlights*, (New York; United nations, Department of Economic and Social Affairs Population Division)
- United Nations (UN) (2009b)**, *World Urbanization Prospects: the 2009 Revision Population Database*, <http://esa.un.org/wup2009/unup/index.asp> (26-05-2011)
- Van der Brugge, R., J.Rotmans & D. Loorbach (2005)**, *The transition in Dutch water management*, in: Regional Environmental Change, 5(4) pp 164-17
- Van Drunen, M. (red) (2006)**, *ARK Routeplanner: Naar een klimaatbestendig Nederland, Samenvatting routeplanner*, Klimaat voor Ruimte (KvR), Leven met Water (LmW) & Habiforum (2006)
- Van Nieuwkerk, E., R. Trouwborst, S.J. Junier, E. Mostert, M.M. Rutten, J. Nederlof, M. Maarleveld & J. Geerse (2010)**, *Klimaatverandering en het Rotterdamse stedelijk watersysteem: Verkennende studie en agenda voor vervolg*, (Wageningen: Nationaal Onderzoekprogramma Kennis voor Klimaat)
- Van Vuuren, D.P., M. Isaac, Z.W. Kundzewicz, N. Arnell, T. Barker, P. Criqui, F. Berkhout, H. Hilderink, J. Hinkel, A. Hof, A. Kitous, T. Kram, R. Mechler & S. Scrieciu (2011)**, *The use of scenarios as the basis for combined assessment of climate change mitigation and adaptation*, *Global Environmental Change*, Volume 21, Issue 2, Special Issue on The Politics and Policy of Carbon Capture and Storage, May 2011, Pp 575-591
- VijayaVenkataRaman, S., S. Iniyar & R. Goic (2011)**, *A review of climate change, mitigation and adaptation*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Available online 29 October 2011, ISSN 1364-0321, DOI: 10.1016/j.rser.2011.09.009.
- Voogd, H. (2006)**, *Facetten van de planologie (zevende, herziene druk)*, (Alphen aan den Rijn: Kluwer Uitgeverij).
- VNG (2007)**, *Klimaatakkoord Gemeenten en Rijk 2007 – 2011; Samen werken aan een klimaatbestendig en duurzaam Nederland*, (Den Haag: Vereniging van Nederlandse Gemeenten)

- VROM (2007)**, *Maak ruimte voor klimaat! Nationale adaptatiestrategie, de beleidsnotitie*, (Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ministerie van Economische Zaken, Interprovinciaal Overleg, Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Unie van Waterschappen)
- VROM-raad (2007)**, *De hype voorbij. Klimaatverandering als structureel ruimtelijk vraagstuk*, (Den Haag: VROM-raad)
- VROM (2010b)**, *Modules; Achtergrondinformatie voor het gebruik van de Klimaatwijzer*, (Den Haag: Ministerie van VROM)
- Wende, W., W. Huelsmann, M. Marty, G. Penn-Bressel & N. Bobylev (2010)**, *Climate protection and compact urban structures in spatial planning and local construction plans in Germany*, Land Use Policy, Volume 27, Issue 3, July 2010, Pp 864-868
- Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) (2006)**, *Lerende overheid. Een pleidooi voor probleemgerichte politiek*, (Amsterdam: University Press)
- Wilbanks, T.J., S.M. Kane, P.N. Leiby, R.D. Perlack, C. Settle, J.F. Shogren & Joel B. Smith (2003)**, *Integrating mitigation and adaptation as possible responses to global climate change*. Environment 45/5, pp 28–38
- Wilbanks, T.J. & J.Sathaye (2007)**, *Integrating mitigation and adaptation as responses to climate change: a synthesis*, Mitig Adapt Strat Glob Change (2007) 12, pp 957–962
- Wilson, E. & J. Piper (2010)**, *Spatial planning and climate change*, (Londen: Routledge)
- Winsemius, P. (1986)**, *Gast in eigen huis: beschouwingen over milieumanagement*, (Alphen aan den Rijn: Samson)
- Woestenburg, M (2010)**, *Klimaat in de stad*, (Wageningen: Klimaat voor Ruimte)
- Yin, R.K. (2009)**, *Case Study Research; Design and Methods Fourth Edition*, (Londen: SAGE Publications, Inc)