

# Klimaatadaptatie met Natuur tussen stad en platteland

Een praktische werkwijze



# COLOFON

## Begeleidend rapport bij werkwijze 'Klimaatadaptatie met natuur tussen stad en platteland' versie 2

### OPDRACHTGEVER:

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit  
Bezuidenhoutseweg 73  
2594 AC Den Haag  
T: +31-70-3798911  
[www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)

### OPDRACHTNEMER:

Bureau Stroming B.V. & GreenSteps Duurzame Innovatie B.V.  
Jos de Bijl  
Arnold van Kreveld  
Gerard Litjens  
Heidi van Woudenberg

### STATUS:

DEFINITIEF

### DATUM

6 maart 2023

**Disclaimer** Aan dit rapport is met zorg gewerkt. Mochten er desondanks zaken niet correct zijn weergegeven, of heeft u naar aanleiding van dit rapport vragen, neem dan contact op met Bureau Stroming ([info@stroming.nl](mailto:info@stroming.nl)) of met GreenSteps Duurzame Innovatie ([info@greenstepsduurzameinnovatie.nl](mailto:info@greenstepsduurzameinnovatie.nl)). Aan de informatie in dit rapport kunnen geen rechten ontleend worden.

© Bureau Stroming / GreenSteps Duurzame Innovatie, februari 2023

Naast een copyright is er sprake van een right to copy. Door kennis te delen, leren we van elkaar en kunnen we de transitie naar een duurzame samenleving versnellen. Het gebruik van tekstdelen, afbeeldingen en tools zoals de gebiedscanvas is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld.

# INHOUD

<b>COLOFON</b>	<b>2</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1. Doel en toelichting werkwijze</b>	<b>6</b>
1.1 Achtergrond	6
1.2 Aanpak en doel	6
1.3 Ruimtelijke inpassing maatregelen klimaatadaptatie met natuur	7
<b>2. De uitdagingen</b>	<b>11</b>
2.1 Fysieke uitdagingen	11
2.2 Sociale uitdagingen	13
2.3 Institutionele uitdagingen	13
2.4 Financiële uitdagingen	14
<b>3. De werkwijze</b>	<b>15</b>
3.1 Opzet werkwijze	15
3.2 Bouwstenen en hulpmiddelen	17
<b>4. Werkwijze toegepast in twee gebiedsprocessen</b>	<b>23</b>
4.1 Den Bosch	23
4.2 Dordrecht	25
<b>5. Bijlagen</b>	<b>33</b>
Bijlage 1: Gebiedscanvas	33
Bijlage 2: Klimaatadaptatie met Natuur	34
Bijlage 3: Hulpmiddel bij GIS analyse (bouwstenen 1 en 2)	35
Bijlage 4: Opgaves met ruimtelijke impact (bouwsteen 5)	36
Bijlage 5: Maatregelentabel (bouwsteen 6)	41
Bijlage 6: Mogelijke actoren (bouwsteen 7)	44
Bijlage 7: Fundingopties (bouwsteen 7)	45

# SAMENVATTING

Gemeenten, waterschappen, provincies en andere partijen hebben te maken met grote opgaven die veel ruimte kosten. Maar ruimte is schaars. De ruimte rondom bebouwde gebieden – de zgn. peri-urbane gebieden – wordt daarbij vaak vergeten of stiefmoederlijk behandeld en verrommelt. Dat is jammer, omdat hier mooie kansen liggen. Ook voor opgaven die spelen in de stad (waaronder klimaatadaptatie). Daarom is het belangrijk om te komen tot een integrale ruimtelijke visie voor dit gebied.

De in dit rapport beschreven werkwijze ‘Klimaatadaptatie met natuur tussen stad en platteland’ helpt een gemeente (of andere initiatiefnemers van een gebiedsontwikkeling) om in relatief korte tijd te komen tot een overzicht van de belangrijkste vraagstukken op het snijvlak van het stedelijke domein en het omliggende landelijke gebied. Met de werkwijze doorlopen betrokken actoren een proces dat bestaat uit acht bouwstenen. Aan de hand van deze bouwstenen wordt relevante informatie verzameld en het gesprek gevoerd, zodat een gezamenlijk beeld ontstaat van de opgaves waar een gebied voor staat, hun ruimtelijke impact en mogelijke opgave-combinaties. Zo wordt toegewerkt naar een top 3 aan natuurlijke groen-blauwe oplossingsrichtingen die bijdragen aan klimaatadaptatie, biodiversiteit en andere opgaves; en wordt als laatste stap een voorkeursrichting bepaald. Alle uitkomsten worden overzichtelijk weergegeven in een gebiedscanvas (zie [Natuur om de stad \(stroming.nl\)](#)) en een visualisatie (zie Figuur 1)

De werkwijze is in 2021 ontwikkeld in samenwerking met twee ervaren gemeentes op het gebied van klimaatadaptatie, Dordrecht en Den Bosch. Ook de betreffende waterschappen hebben geparticipeerd. In 2022 is de ontwikkelde werkwijze als pilot toegepast in een tweetal gebiedsprocessen in IJsselstein (Hollandse IJssel Oost) en Veenendaal (bedrijventerrein Nijverkamp).

In deze pilots waren gemeentes, waterschappen, provincie, Staatsbosbeheer en ondernemers betrokken. Zij hebben ervaren dat de werkwijze snel inzicht geeft in de problematiek, de opgaven en de belangen. Omdat de insteek klimaatadaptatie met natuur vaak nieuw is geeft deze vaak nieuwe inzichten. De aanpak met bouwstenen brengt een heldere structuur aan in vaak complexe situaties en het format van een gebiedscanvas wordt gezien als een eye-opener. Om het proces goed te doorlopen is het van belang dat een ervaren facilitator trekker is, waarbij inhoudelijke, en lokale kennis over klimaatadaptatie met natuur een belangrijke meerwaarde geeft. N.a.v. de twee pilot is de werkwijze op enkele punten aangescherpt of verhelderd en is deze ‘versie 2’ gepubliceerd.

Uit de zoektocht die heeft geleid tot de ontwikkelde werkwijze kwam een groot aantal aandachtspunten naar voren. De belangrijkste zijn:

- *Schaal en spelers:*  
Bij het zoeken naar oplossingen voor grote opgaven in de stedelijke ruimte worden het peri-urbane gebied en de daar aanwezige actoren (o.a. agrariërs en natuur) niet vanzelfsprekend meegenomen, terwijl daar volop kansen liggen. Het bepalen van het gebied dat nodig is voor klimaatadaptatie is een cruciale stap. Daarbij kunnen gemeentegrenzen beperkend werken. De belangen kunnen per gemeente verschillen en het gebied dat relevant is vanuit de optiek van klimaatadaptatie sluit niet persé aan op bestaande samenwerkingsverbanden.
- *Complexiteit:*  
Het combineren van opgaves biedt nieuwe mogelijkheden, maar geeft ook complexiteit, vraagt om een brede blik en om gedegen afwegingen tussen soms strijdige belangen. Dat stelt hoge eisen aan de inbreng vanuit gemeenten en andere actoren. En het vraagt om moedige beslissingen. Ook de ontschotting van budgetten is daarbij een uitdaging.
- *Kennis en tijd:*  
Het betrekken van diverse opgaves, vraagt om inbreng van (lokale) kennis en expertise uit diverse domeinen. Veel gemeenten (en andere partijen) missen capaciteit en financiën. Er komt heel veel op hen af en de grote opgaven worden vaak 'stand-alone' opgelost door ter zake deskundigen. Er wordt onvoldoende tijd genomen – en er is onvoldoende expertise – om te komen tot integrale visievorming. Dat kan leiden tot aanpakken die elkaar in de weg zitten en tot het missen van elkaar versterkende oplossingen.

# 1. DOEL EN TOELICHTING WERKWIJZE

## 1.1 Achtergrond

In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie is afgesproken om heel Nederland in 2050 klimaatbestendig te hebben ingericht. Gemeenten hebben klimaat-stresstests uitgevoerd en veel aandacht gaat uit naar noodzakelijke adaptieve maatregelen in de stad, langs rivieren en in natuurgebieden.

Klimaatadaptatie in stedelijk gebied is een ingewikkelde opgave door versterking en verdichting. Bij het zoeken naar oplossingen wordt het gebied rondom de stad, het peri-urbane gebied, vaak vergeten. Dit gebied staat centraal in dit rapport.

Het PBL schetst in het rapport 'Grote opgaven in beperkte ruimte' <sup>1</sup> de druk die de grote opgaven van deze tijd leggen op de beschikbare ruimte. Er wordt gepleit om opgaven in te zetten voor het verhogen van de omgevingskwaliteit: *“Dat vraagt om een nieuwe balans tussen de gebruikswaarde (economische benutting), belevingswaarde (perspectief van de burger) en toekomstwaarde (ecologische duurzaamheid) van de ruimte in Nederland.”*

De inzet van natuur voor klimaatadaptatie heeft bij uitstek de potentie om op verschillende terreinen waarde te creëren, om functies te combineren, en zo diverse opgaven te verbinden. Om die reden heeft het Ministerie van LNV aan bureau Stroming en GreenSteps Duurzame Innovatie gevraagd een werkwijze te ontwikkelen die gemeenten helpt bij het in beeld brengen hoe natuur kan worden ingezet ten behoeve van klimaatadaptatie in het gebied rondom de stad, het peri-urbane gebied. Dit rapport beschrijft deze ontwikkelde werkwijze.

## 1.2 Aanpak en doel

Je hebt als gemeente een klimaat-stresstest uitgevoerd. Je weet nu welke plekken onderlopen of overstroomd. Of waar het zó droog is geworden dat zelfs oude bomen in droge zomers doodgaan. Soms zal een technische oplossing voorhanden zijn, maar vaak hebben natuurlijke oplossingen voordelen. Met natuurlijke oplossingen zijn functie koppelingen beter mogelijk (recreatie, gezondheid, biodiversiteit, etc.) en de maatschappelijke kosten/baten-analyse kan (veel) gunstiger uitpakken.

Welke opgaven een stad of gemeente heeft op het gebied van klimaatadaptatie verschilt. Op de ene plek is wateroverlast het grote probleem, elders hittestress. Ook de inrichting van het peri-urbane gebied verschilt van plek tot plek. Er is dan ook geen 'one size fits all'-oplossing.

<sup>1</sup> PDF: [Grote opgaven in een beperkte ruimte \(www.pbl.nl\)](http://www.pbl.nl)

Dit rapport licht de ontwikkelde werkwijze toe en helpt om klimaatadaptieve opgaven en ruimtelijke inrichtingsmaatregelen in en rond stedelijke gebieden en dorpen bij elkaar te brengen. Met een focus op natuurlijke maatregelen.

De werkwijze is getoetst in vier gebiedsprocessen met als trekkers de gemeenten Dordrecht en Den Bosch, waterschap Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en Bedrijvenkring Ondernemend Veenendaal.

De werkwijze helpt gemeenten en andere initiatiefnemers om:

- Noodzakelijke klimaatopgaven en -maatregelen in kaart te brengen.
- Mogelijke opgave-combinaties te vinden.
- Een op de locatie gerichte aanpak te ontwikkelen, met verwijzingen naar bestaande en voor deze werkwijze ontwikkelde hulpmiddelen.
- En bovenal: een goede start te maken met een integrale, klimaatadaptieve en natuurinclusieve visie op het peri-urbane gebied.

De werkwijze beoogt gebiedspartijen te faciliteren tijdens de fase van visievorming. Toegewerkt wordt naar een voorkeursrichting voor natuurlijke oplossingen voor klimaatadaptatie, waarbij gezocht wordt naar een optimale combinatie met andere ruimtelijke opgaves. De gekozen voorkeursrichting kan de basis zijn voor een vervolgproces met participatie van alle stakeholders (zie ook hoofdstuk 5).

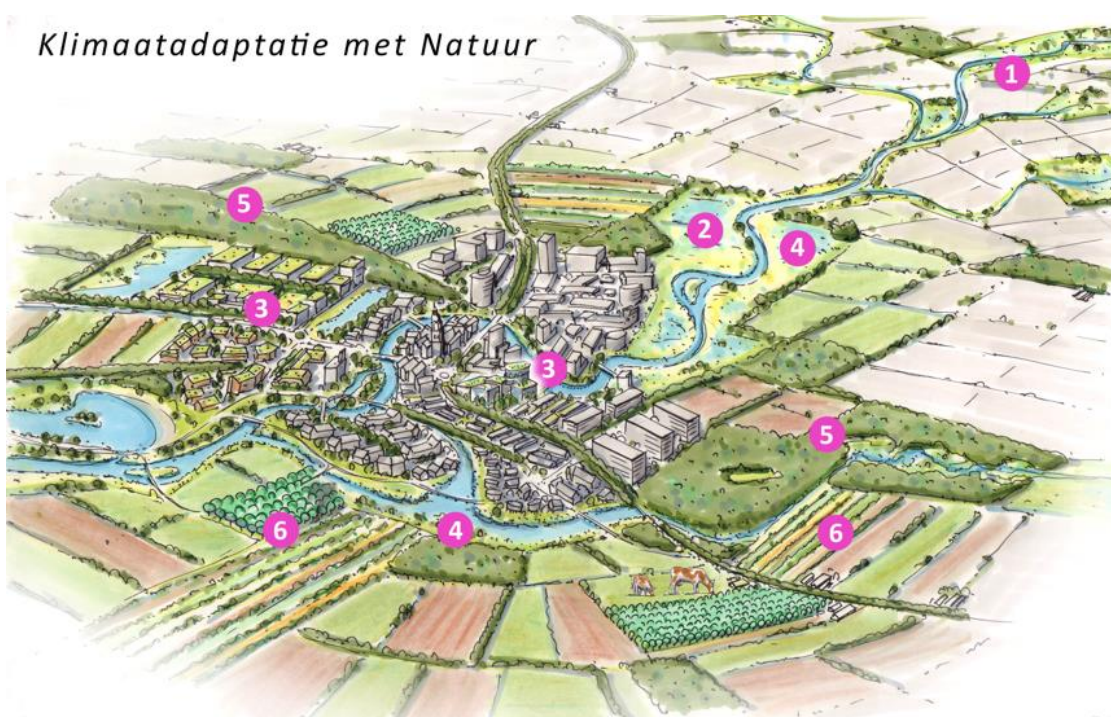
### **1.3 Ruimtelijke inpassing maatregelen klimaatadaptatie met natuur**

De werkwijze richt zich primair op het peri-urbane gebied, omdat daar weinig aandacht aan wordt besteed. Dit is echter niet per definitie altijd een geschikt – en zeker niet altijd het meest geschikte – gebied voor klimaatadaptatie. De ruimtelijke schaal waarin moet worden gezocht naar natuurlijke klimaatadaptieve maatregelen is afhankelijk van zowel de opgaven als het lokale water- en bodemsysteem. De beste oplossing voor een bepaalde opgave kan ook in de stad zelf liggen, of juist op grote afstand van de stad.

Voor het voorkómen van hittestress en stedelijke wateroverlast kunnen het beste in en rond het stedelijke gebied zelf maatregelen worden getroffen. Bij het beperken van overstromingsrisico's in stedelijke gebieden en het tegengaan van droogte is het daarentegen belangrijk uit te gaan van het gehele watersysteem. Onderstaande figuur laat een aantal voorbeelden zien van natuurlijke maatregelen die bijdragen aan klimaatadaptatie in en rond steden en dorpen. Veel hiervan zijn mogelijk in het peri-urbane gebied.

### Natuurlijke oplossingen

Als we in dit rapport spreken over 'natuurlijke oplossingen' dan bedoelen we groen-blauwe oplossingen die de natuur, de biodiversiteit, versterken. Een park met strak gemaaid gras en platanen is groen. Een sedumdak is dat ook. Beiden dragen bij aan klimaatadaptatie, maar ze dragen maar beperkt bij aan de biodiversiteit. Natuurlijke oplossingen doen dat wel. Die maken gebruik van de aanwezige bodemopbouw en het watersysteem en de inheemse soorten die daarbij horen. Zo draagt een park of bedrijventerrein met bloemrijk grasland, struweel en inheemse bomen bij aan klimaatadaptatie en het versterkt de natuur, omdat een groot aantal soorten planten en dieren zich er thuis voelt.



#### Maatregel

1. Natuurlijke sponzen bovenstrooms
2. Vasthouden water
3. Meer groen, minder verharding
4. Natuurlijke waterberging
5. Natuurlijke bosontwikkeling
6. Natuurinclusieve landbouw

#### Klimaatteffect

- Overstromingen, droogte  
Overstromingen, droogte  
Wateroverlast, droogte, hittestress  
Wateroverlast, droogte, hittestress  
Hittestress, droogte, overstromingen  
Droogte, hittestress, wateroverlast

Figuur 1 (Dirk Oomen, Bureau Stroming, 2021): Impressie van ruimtelijke inpassing van klimaatadaptatie opgaven in en rond stedelijke gebieden. Zie bijlage 2 voor een grotere versie van deze figuur.

Het type opgaven staat centraal bij het bepalen van de schaalgrootte en ruimtelijke relatie tot de stad. Van de stadskern, via de peri-urbane zone, tot de grenzen van het stroomgebied, dat is de reikwijdte waar natuurlijke klimaatadaptatieve maatregelen effect kunnen hebben op het stedelijke gebied (bijlage 2)



### 1. *Stadskern*

In een aantal gevallen zijn maatregelen in de stad effectiever dan in het peri-urbane gebied. Ook daar zijn natuurlijke maatregelen mogelijk. Zeker als het gaat om wateroverlast en hittestress kunnen meer groen en blauw bijdragen aan een klimaatbestendige stad. Ze dragen bovendien bij aan meerdere opgaves en creëren diverse maatschappelijke baten.

### 2. *Peri-urbane gebied*

Het peri-urbane gebied is geen homogeen gebied. Het omvat uiteenlopende ruimtelijke componenten, waaronder zowel stedelijke als rurale ruimtegebruiksvormen. In het peri-urbane gebied <sup>2</sup> komen veel ruimtelijke transitieopgaven samen én staat de omgevingskwaliteit meer dan gemiddeld onder druk.

Er liggen kansen om klimaatadaptatie-opgaven die qua schaalgrootte niet in het stedelijke gebied te realiseren zijn, ruimtelijk in te passen én te combineren met het vergroten van ruimtelijke kwaliteit.

Natuurlijke waterberging is een voorbeeld van een maatregel in het peri-urbane gebied die het stedelijke gebied de gelegenheid geeft zijn overtollige neerslagwater tijdelijk op te slaan of versneld af te voeren en tegelijkertijd een impuls te geven aan recreatie en biodiversiteit.

<sup>2</sup> Wikipedia: The expression originates from the [French](#) word périurbanisation, which is even used by [INSEE<sup>\[1\]</sup>](#) (the French statistics agency) to describe spaces—between the city and the countryside—that are shaped by the urbanisation of former rural areas in the [urban fringe](#), both in a qualitative (e.g. diffusion of urban lifestyle) and in a quantitative (e.g. new residential zones) sense. (...)

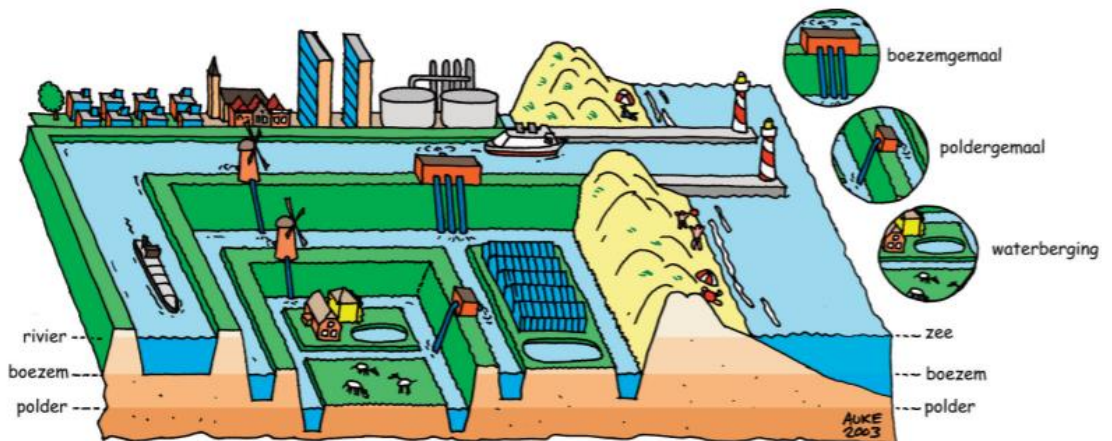
### 3. Rurale gebieden – stroomgebiedsgrenzen bepalend

Steden bevinden zich in een stroomgebied van een rivier of beek (hoog Nederland, zie figuur 2) of boezemstelsel (laag Nederland, zie figuur 3). Klimaatadaptatieve maatregelen om overstromingsrisico's of droogte te verminderen zijn sterk gekoppeld aan de grenzen van deze watersystemen en kunnen dan ook ver buiten het peri-urbane gebied liggen. Bij het bepalen van maatregelen is een integrale stroomgebiedsanalyse essentieel.



Figuur 2: Overstromingen in Valkenburg in juli 2021 (links). Herstel van bovenstroomse sponsgebieden (rechts) is een maatregel waarmee overstromingsrisico's in Valkenburg en andere steden in hoog Nederland verminderd kunnen worden. Voor deze opgave lijkt de meest effectieve oplossing dus niet in het peri-urbane gebied te liggen, maar (ver) daarbuiten.

Polder-boezemsysteem



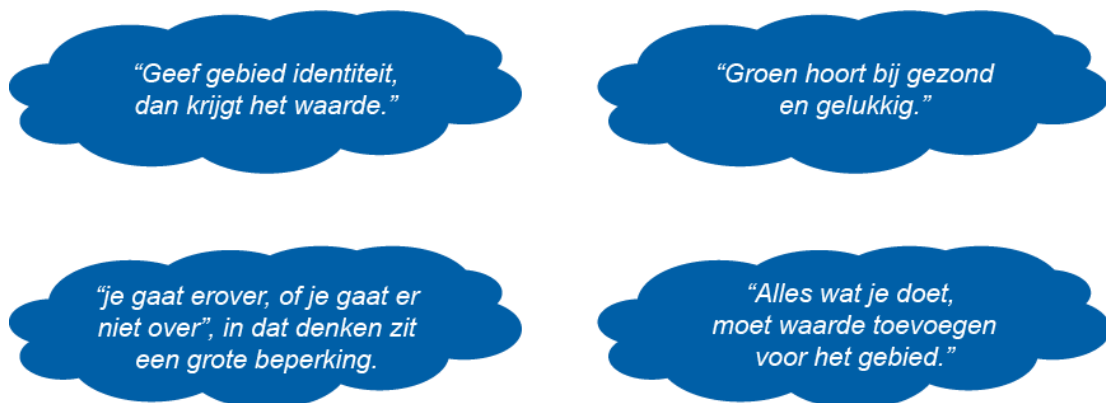
Figuur 3: Een doorsnede van het watersysteem in Laag Nederland (bron: Hoogheemraadschap van Delfland). De rurale gebieden in de laaggelegen polders zijn onderdeel van het watersysteem en kunnen daarom bijdragen aan klimaatadaptatie-opgaven van omliggende steden en dorpen.

## 2. DE UITDAGINGEN

Ruimte is schaars, zowel in de stad als (in toenemende mate) in peri-urbane gebieden. En de opgaven op het gebied van wonen, energie, landbouw en leefbaarheid zijn groot. Ook klimaatadaptatie en biodiversiteitsherstel vragen ruimte, in de vorm van bijvoorbeeld (natte) natuur rondom (en in) de stad.

Functiekoppelingen zijn dan ook niet alleen aantrekkelijk, maar absolute noodzaak. Het vinden en realiseren van de juiste combinatie van functies is echter wel een puzzel, zowel ruimtelijk als qua besluitvorming. Er zal in veel gevallen een integrale benadering nodig zijn tussen rijk, provincie, waterschappen en gemeenten, waarbij veel aandacht moet worden gegeven aan het verkrijgen van breed maatschappelijk draagvlak.

Voor dat is begonnen met het ontwikkelen van een bruikbare werkwijze om met deze complexe vraagstukken aan de slag te kunnen, zijn aan de hand van interviews en beschikbare studies knelpunten en succesfactoren verzameld. De belangrijkste zijn in onderstaande paragrafen beschreven. In de werkwijze wordt rekening gehouden met deze knelpunten en succesfactoren. Allereerst door ze inzichtelijk te maken en waar mogelijk door aan te geven hoe kansen te benutten en op welke wijze knelpunten op te lossen.



Figuur 4: Enkele tijdens de interviewronde opgehaalde quotes over succesfactoren voor een klimaatadaptieve inrichting van peri-urbane gebieden.

### 2.1 Fysieke uitdagingen

*Schaarse ruimte zorgt voor botsende ruimteclaims en druk op het bodem- en watersysteem in de steden en omliggende gebieden*

Woningbouwopgaven, de komst van bedrijventerreinen en datacenters, industriële vormen van landbouw: veel opgaven in en rond het stedelijk gebied leiden met een traditionele aanpak tot een vergroting van het verhard oppervlak. Met een alternatieve aanpak kunnen ze echter ook benut worden om het areaal beleefbare groene ruimte en de klimaatadaptieve eigenschappen te vergroten.

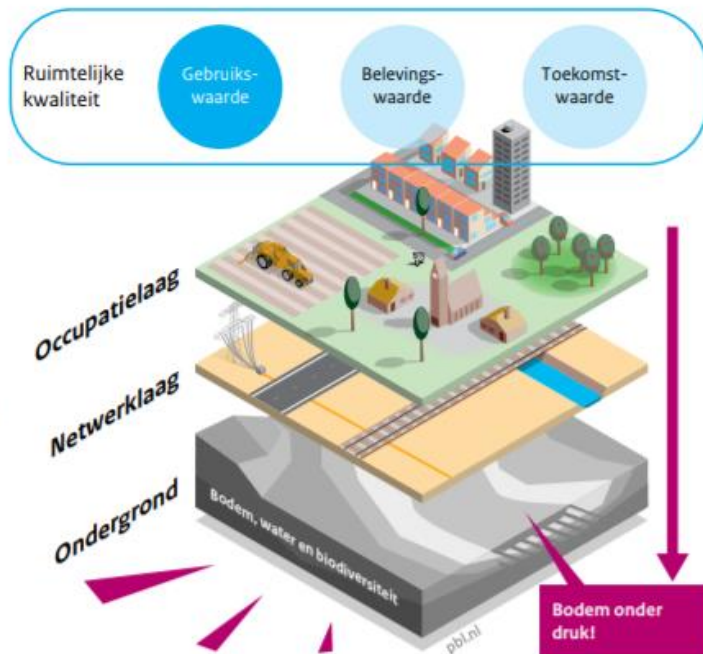
In het PBL rapport 'Grote opgaven in een beperkte ruimte' wordt gesteld dat in de huidige situatie de gebruikswaarde dominant is, met als gevolg dat het bodem- en watersysteem onder druk staan. In de gewenste situatie zijn de gebruikswaarde, de belevingswaarde en de toekomstwaarde met elkaar in balans zijn (zie figuur 5). Samen vormen zij het begrip 'ruimtelijke kwaliteit'. Daarom wordt in de ontwikkelde werkwijze uitgegaan van het herstel van het bodemsysteem en het watersysteem.

### Naar een nieuwe balans, bodem en water centraal

#### Huidige situatie

*Gebruikswaarde dominant, ecologisch systeem onder druk*

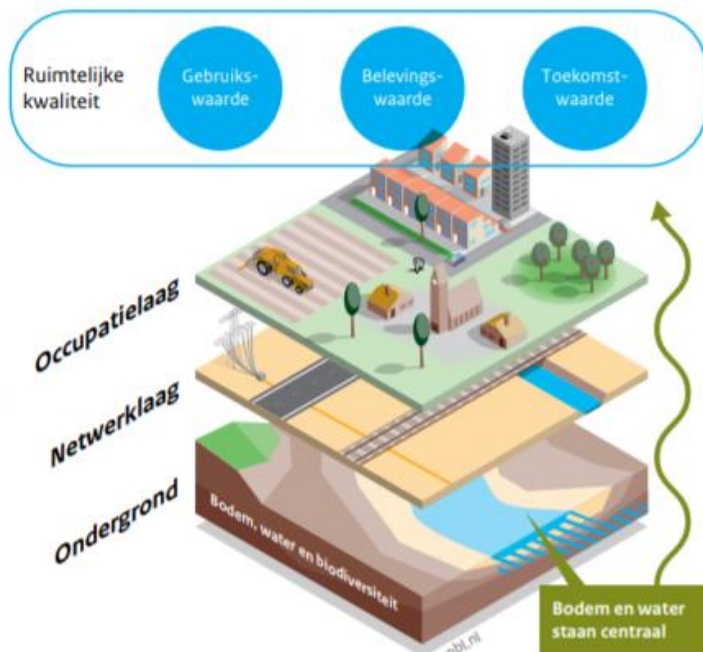
De eenzijdige oriëntatie op het maximaliseren van de (economische) gebruikswaarde van stedelijke gebieden en landbouwgrond heeft de kwaliteit van de leefomgeving in Nederland onder druk gezet. De grenzen van de draagkracht van het onderliggende fysieke systeem zijn in zicht of al overschreden. Dit heeft consequenties voor de toekomstbestendigheid van de ondergrond, het watersysteem en de biodiversiteit.



#### Gewenste situatie

*Waardes in balans, bodem en water centraal*

Een nieuwe balans tussen gebruikswaarde (functie), belevingswaarde (ervaring) en toekomstwaarde (ecologische duurzaamheid) is nodig. De opgaven voor klimaat, natuur, waterbeheer en landbouw delen een aanzienlijke watercomponent. Het ligt om die reden voor de hand het bodem- en watersysteem van Nederland veel meer dan voorheen als structurerend principe centraal te stellen in het omgevingsbeleid (lagenbenadering). De laag van de 'ondergrond' stelt dan voorwaarden aan ruimtelijke ontwikkelingen.



Figuur 5: In de gewenste situatie worden de gebruiksfuncties afgestemd op het bodem- en watersysteem (bron PBL, Grote opgaven in een beperkte ruimte)

## 2.2 Sociale uitdagingen

*Verandering van landgebruik kan maatschappelijk verzet veroorzaken.*

Agrariërs en belangenorganisaties die zich verzetten tegen het verloren gaan van landbouwgrond en bewoners die zich keren tegen de komst van windmolens of datacenters: Zomaar enkele voorbeelden van potentiële conflicten in het peri-urbane gebied die kunnen opspelen bij een transitie in landgebruik.

Inspraak en co-creatie zijn daarom cruciaal en bovendien voorgeschreven in de nieuwe Omgevingswet. Participatie biedt kansen om lokale ideeën op te halen en het eigenaarschap, trots en verantwoordelijkheidsgevoel van mensen bij hun directe omgeving te vergroten. En hoewel conflicten tussen collectieve en individuele belangen daarbij kunnen opspelen, biedt een goed participatietraject kansen op nieuwe oplossingen en het toevoegen van extra waarden in het gebied. In de werkwijze wordt daarom nadrukkelijk aandacht gegeven aan de identiteit, het verhaal van het gebied. Het tijdig betrekken van mensen en het nemen van maatregelen die aansluiten bij sociale en culturele kenmerken en behoeften van het gebied zullen resulteren in lokaal sociaal-cultureel beter passende oplossingen en meer draagvlak.

## 2.3 Institutionele uitdagingen

*Versnippering van ruimtelijke opgaven, budgetten, bevoegdheden, belangen en kennis bij landelijke, regionale en lokale overheden - en verschillende afdelingen binnen overheden - leidt tot een gebrek aan een eenduidige visie op de inrichting van peri-urbane gebieden en tot onvoldoende ontschotting van de bijbehorende middelen om een integrale transitie mogelijk te maken.*

Vanuit de landelijke en de provinciale overheid ontbreekt in veel gevallen regie op de lopende opgaves en dit maakt integrale visie op en financiering van gebiedsontwikkelingen ingewikkeld. Ook waterschappen en gemeenten hebben vaak eigen opgaven en belangen in het peri-urbane gebied.

Bovendien is het ingewikkeld om langlopende (bestuurlijke besluitvormings)-processen bij te sturen als er eenmaal toezeggingen zijn gedaan aan private partijen. Dit vraagt om het in een vroegtijdig stadium integreren van de waarden van 'natuur als buffer' in een inrichtingsvisie op peri-urbane gebieden.

### **Gebrek aan kennis**

Onderzoek <sup>3</sup> heeft uitgewezen dat een groot deel van de gemeenten klimaatbestendigheid vaak niet meeneemt in aanbestedingen. Vooral bij kleine gemeenten, maar ook in grotere, ontbreken soms kennis en capaciteit. Vanwege een gebrek aan middelen schakelen gemeenten ook niet snel experts van buiten in. Daarnaast is er onvoldoende kennis bij veel bouw- en projectontwikkelaars, waardoor klimaatvraagstukken ook vanuit uitvoerende partijen meestal niet proactief worden ingebracht.

<sup>3</sup> [Eerste ideeën over uitvraag KAN-ambities in tenders \(www.kanbouwen.nl\)](https://www.kanbouwen.nl/2021/10/11/eerste-ideeen-over-uitvraag-kan-ambities-in-tenders/)  
<https://www.kanbouwen.nl/2021/10/11/eerste-ideeen-over-uitvraag-kan-ambities-in-tenders/> (2021)

Om natuur in peri-urbane gebieden in te zetten voor klimaatadaptatie is het daarom belangrijk om een gedragen visie én kennis te ontwikkelen. Ook decentrale regelgeving kan een belangrijke bijdrage leveren.<sup>4</sup> Het helpt om de bijdragen van natuur aan lopende opgaven (zoals Kaderrichtlijn Water, Natuurnetwerk Nederland, biodiversiteitsherstel, recreatiebehoefte, CO<sub>2</sub>-opslag en stikstofreductie) mee te nemen. Ontschotting – van beleid en financiën - binnen departementen en tussen overheden is hierbij essentieel. Integraal werken is complex, maar het is een voorwaarde om het combineren van opgaven in beperkte ruimte goed van de grond te krijgen.

## 2.4 Financiële uitdagingen

*Het bijeenbrengen van de benodigde financiële middelen voor klimaatadaptatie met natuur blijkt in de praktijk complex.*

Ruimte is schaars en om schaarse ruimte effectief te benutten zullen opgaves gecombineerd moeten worden. Juist natuurlijke oplossingen bieden goede mogelijkheden voor het combineren van opgaves. Denk bijvoorbeeld aan een natuurlijke waterberging die bij zware regenval overtollig regenwater opvangt, die op hete dagen verkoeling biedt, die gebruikt kan worden voor waterrecreatie en die bijdraagt aan de biodiversiteit. Bij natuurlijke oplossingen is in de regel sprake van meervoudige waardecreatie.

Die waardes vertalen zich door in maatschappelijke baten. Voor overheden kan een maatschappelijke kosten/baten-analyse (een MKBA) dan ook een belangrijke rol spelen bij de onderbouwing van een investeringsvoorstel met nature-based solutions. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van TEEB Stad of van de Groene Batenplanner van RIVM. Dordrecht deed dat voor Stadspark XXL (Dordwijkzone) en de groene baten bleken 3,7 keer groter dan de kosten.

Een positieve maatschappelijke business case blijkt in de praktijk niet altijd te leiden tot grootschalige groeninvesteringen. Dat komt doordat maar een deel van de groene baten ten goede komt aan de investerende partij. Ook vallen de financiële voordelen ergens in de toekomst – bijvoorbeeld vermeden klimaatschade - terwijl het geld om te investeren in grootschalige vergroening nu en in de komende jaren nodig is. Een financieel instrument voor het verwaarden van ecosysteemdiensten (bijvoorbeeld EcoCredits<sup>5</sup>) kan dit verschil in tijd en belanghebbende(n) overbruggen. Maar ook zonder een dergelijk instrument zijn er verschillende fundingopties. De bekostiging van natuurlijke oplossingen kan deels plaatsvinden met publieke middelen – zoals subsidies - die horen bij de diverse opgaves en hun maatschappelijke baten. Dan is het van belang dat publieke geldstromen gestapeld kunnen worden en dat onnodige belemmeringen om te stapelen worden weggenomen.

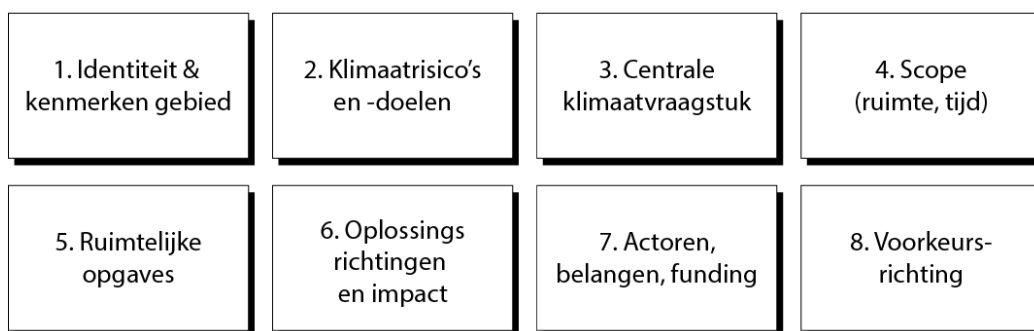
Daarnaast is het goed ook private fundingopties in kaart te brengen en te kijken naar verdienmodellen die met de beoogde investeringen te realiseren zijn. Bijlage 7 geeft een aantal mogelijkheden voor bekostiging van Klimaatadaptatie met natuur.

<sup>4</sup> Zie de Handreiking decentrale regelgeving klimaatadaptief en natuurinclusief bouwen, inrichten en beheren.

### 3. DE WERKWIJZE

#### 3.1 Opzet werkwijze

Om natuurlijke oplossingen voor klimaatadaptatie in kaart te brengen en vervolgens te realiseren, is het belangrijk het gebied, de opgave(s), actoren, financiële middelen en mogelijke oplossingsrichtingen te verkennen met belanghebbenden. Dat is waar de ontwikkelde werkwijze zich op richt. De werkwijze is in feite een compact gebiedsproces, een quick scan, dat zich primair richt op klimaatadaptatie in het gebied rondom de stad. Een gemeente en waterschap zijn dan ook logische initiatiefnemers van zo'n gebiedsproces. De initiatiefnemer(s) wegen vervolgens op basis van de lokale context (zoals: wat zijn relevante opgaves in dit gebied, wie zijn belangrijke stakeholders en grondeigenaren) met welke andere gebiedspartners dit proces doorlopen wordt. Met de werkwijze doorlopen de initiatiefnemers en overige gebiedspartners actoren de acht bouwstenen uit onderstaande figuur:



*Figuur 6 (GreenSteps Duurzame Innovatie/Bureau Strooming, 2021): Framework bestaande uit 8 bouwstenen die gebruikt kunnen worden om in de fase van visievorming de meest geschikte oplossingsrichting te vinden voor natuurlijke klimaatadaptieve maatregelen in combinatie met andere ruimtelijke opgaves.*

Aan de hand van deze bouwstenen wordt relevante informatie verzameld en het gesprek gevoerd, zodat een gezamenlijk beeld ontstaat van de opgaves waar een gebied voor staat, hun ruimtelijke impact en mogelijke opgave-combinaties. Zo wordt toegewerkt naar een top 3 aan oplossingsrichtingen die bijdragen aan klimaatadaptatie, biodiversiteit en andere opgaves; en wordt als laatste stap een voorkeursrichting bepaald. Tijdens het testen van de werkwijze bleek dat het gehele proces in drie dagdelen kan worden doorlopen. Met tussen de dagdelen ruimte, o.a. om extra informatie te verzamelen en intern te overleggen. In paragraaf 3.2 worden de bouwstenen nader toegelicht.

De informatie die is verzameld met het doorlopen van de acht bouwstenen wordt overzichtelijk samengevat op een gebiedscanvas (zie figuur 7). Ook is het aan te raden een visualisatie te maken van de voorkeursrichting.

De gebiedscanvas toont op één vel de samenhang en de logica voor een oplossingsrichting (gebruik hiervoor een print op flipoverformaat, A1).

<sup>5</sup> [Verzilveren van groene baten \(www.linkedin.com\)](https://www.linkedin.com)

De gebiedscanvas is te downloaden op natuuumdestad en kent de volgende opbouw:

- Context: Bouwstenen 1 & 2
- Uitdagingen: Bouwstenen 3, 4 en 5
- Oplossingsrichtingen: Bouwstenen 6 en 7
- Voorkeursrichting: Bouwsteen 8.

## GEBIEDSCANVAS KLIMAATADAPTIE MET NATUUR

CONTEXT	Gebiedskenmerken/ identiteit	Landkenmerken en -gebruik	Groenblauwe structuur	1	Klimaatrisico's en -doelen	2
	Centrale klimaat-vraagstuk(ken):	Klimaatadaptatie en andere ruimtelijke opgaves	Activiteiten		Ruimtelijke impact	5
	Scope					
	Op welke schaal oplosbaar?					
UITDAGINGEN	Naar welk gebied kijken we?					
	Wat is de tijdshorizon?					
OPLOSSINGS-RIJCHTINGEN	Oplossingsrichtingen (top 3)	Bijdrage aan klimaat-adaptatie en andere opgaves	Betrokken overheden (incl. belang)	6	Grond-eigenaren (incl. belang)	7
VOORKEURS-RIJCHTING						8

Made by Stroming / GreenSteps Duurzame Innovatie, 2023      Deze gebiedscanvas is ontwikkeld door Stroming / GreenSteps Duurzame Innovatie in opdracht van het ministerie van LNV, 2023.

Figuur 7 (GreenSteps Duurzame Innovatie/Bureau Stroming, 2021): Ontwikkelde gebiedscanvas waarin toegewerkt wordt naar natuurlijke oplossingsrichtingen voor klimaatadaptatie



## 3.2 Bouwstenen en hulpmiddelen

De acht bouwstenen uit figuur 6 worden in deze paragraaf kort toegelicht. Per bouwsteen worden één of meer hulpmiddelen genoemd. Deze kunnen worden gebruikt om de noodzakelijke informatie boven tafel te krijgen.

Bedenk voor de start van het proces goed welke actoren te betrekken aangezien de keuze van de actoren veel invloed heeft op het proces. Gemeente, waterschap en provincie zijn logische actoren gezien hun verantwoordelijkheid op het gebied van klimaatadaptatie en natuur. Op een bedrijventerrein is een ondernemersvereniging of parkmanager een logische gebiedspartner. En denk ook aan andere grote grondeigenaren, zoals terreinbeherende organisaties, projectontwikkelaars of boeren die in het betreffende gebied actief zijn. Zie bijlage 7 voor een overzicht van mogelijke actoren/gebiedspartners.

### **Bouwsteen 1: Wat zijn de kenmerken en identiteit van deze stad en het omliggende gebied?**

Bepaal en benoem de gebiedskenmerken en de identiteit van een gebied. Geef met een aantal afbeeldingen en een aantal trefwoorden weer wat de “genius of the place” is. Benoem niet alleen fysisch-geografische kenmerken, maar geef ook economische kenmerken en de culturele identiteit van het gebied weer. Verzamel (GIS) kaarten met het bodem- en watersysteem en het landgebruik. Geef de groenblauwe structuur weer van de stad, het peri-urbane gebied en - indien relevant voor de klimaatopgaven - een nog groter gebied (bijv. het stroomgebied).

#### *Hulpmiddelen:*

- Een gemeentelijke omgevingsvisie of structuurvisie.
- Voor de fysisch-geografische kenmerken kan een GIS-analyse worden uitgevoerd met als belangrijke aspecten (kaartlagen): watersysteem, bodem, hoogte, landgebruik en grondbezit.
- De GIS-analyses uit de gebiedsprocessen van Den Bosch en Dordrecht kunnen als voorbeeld dienen. Ze zijn hier te vinden: [Natuur om de stad \(stroming.nl\)](http://Natuur_om_de_stad_(stroming.nl))
- Voor het bepalen van de cultuur-historische identiteit kan een landschapsbiografie worden gebruikt. Op de website van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed <sup>6</sup> zijn beschikbare landschapsbiografieën te vinden en is een publicatie te downloaden die stap voor stap het proces tot het opstellen hiervan laat zien.
- Ook een landschapsecologische systeemanalyse (LESA) <sup>7</sup> is een hulpmiddel om meer inzicht te krijgen in het ontstaan en het huidige functioneren van een (natuur)gebied in historisch, fysisch-geografisch en ecologisch opzicht. Een LESA uitvoeren vergt specialistische kennis en kost tijd.

<sup>6</sup> Zie [www.cultureelerfgoed.nl](http://www.cultureelerfgoed.nl)

<sup>7</sup> [www.natuurkennis.nl](http://www.natuurkennis.nl)

## **Bouwsteen 2: Wat zijn de verwachte klimaatrisico's? En welke doelen zijn hiervoor geformuleerd?**

De klimaatrisico's worden onderverdeeld in:

- Hittestress
- Droogte
- Wateroverlast (lokaal door hevige neerslag)
- Overstromingen (door buiten hun oever tredende wateren)

Vaak is al bekend waar in het stedelijke en omliggende gebied knelpunten zijn op het gebied van hittestress, droogte, wateroverlast en overstromingen.

### *Hulpmiddelen:*

- Klimaatstresstesten <sup>8</sup> zijn de beste manier om huidige en mogelijke toekomstige klimaateffecten inzichtelijk te maken. Naast de landelijk beschikbare informatie kunnen gemeenten soms gebruik maken van meer gedetailleerde informatie van provincies.
- De resultaten van de klimaatstresstesten vormen de basis voor de doelen voor klimaatadaptatie. Sommige gemeentes hebben de doelen globaal geformuleerd (zoals 'we werken aan het klimaatbestendig maken van onze gemeente'; andere gemeentes hanteren concrete doelen voor bijv. wateroverlast of hittestress (zie: 'Aanpak klimaatadaptatie door gemeenten Een kwalitatieve analyse' (Stichting CAS en PB, Januari 2021)

### *Hulpmiddelen:*

- De Omgevingsvisies van de gemeente en de provincie. Aanvullend kunnen er beleidsplannen zijn met relevante informatie (bijv. duurzaamheidsbeleid, beleidsplan groen-blauw).
- Zie ook meer algemene informatie over Omgevingswet en klimaatadaptatie <sup>9</sup>.

## **Bouwsteen 3: Wat is voor dit gebied het centrale klimaatvraagstuk?**

Welk klimaatvraagstuk staat in dit gebiedsproces centraal? In veel gebieden spelen alle vier klimaatrisico's (wateroverlast, droogte, hittestress en overstromingen) in meer of mindere mate een rol. De gebiedspartners bepalen met elkaar wat voor dit specifieke gebiedsproces het centrale klimaatvraagstuk waar een oplossing voor gezocht wordt. Vanuit deze focus kunnen vervolgens de volgende bouwstenen worden doorlopen.

<sup>8</sup> Zie [Hulpmiddelen - Kwetsbaarheid in beeld brengen \(klimaatadaptatienederland.nl\)](#), [Bijsluitergestandaardiseerde stresstest Ruimtelijke Adaptatie \(klimaatadaptatienederland.nl\)](#), [Stresstest aanbieders \(klimaatadaptatienederland.nl\)](#) en [www.klimaateffectatlas.nl](#)

<sup>9</sup> [Klimaatadaptatie en de omgevingswet \(klimaatadaptatienederland.nl\)](#)

#### **Bouwsteen 4: Wat is de scope voor dit gebiedsproces? (gebied, tijdshorizon)**

Wat is de optimale schaal om het centrale klimaatvraagstuk op te lossen en hoeveel tijd is daarvoor nodig? En – hiervan afgeleid – wat is het precieze gebied en de tijdshorizon die in dit gebiedsproces worden meegenomen? De optimale schaal – en dus de keuze van het plangebied - houdt verband met het klimaatvraagstuk dat centraal staat. Bij hittestress liggen oplossingen vooral in het stedelijk gebied zelf, en het direct aangrenzende gebied. Droogte kan ook op wat grotere afstand van het stedelijk gebied worden aangepakt. En effectieve maatregelen tegen overstromingen kunnen worden genomen vanaf de bovenloop van het stroomgebied (meestal ver buiten de gemeentegrenzen) tot aan de stad.

Het tijdspad kan afhankelijk zijn van beleidsdoelen, beschikbare budgetten en bijv. van de complexiteit van de problematiek.

##### *Hulpmiddelen:*

- De illustratie 'Natuur als buffer' (zie figuur 1) geeft een beeld van de schalen (stedelijk, peri-urbaan, ruraal) waarop verschillende natuurlijke klimaatadaptatiemaatregelen genomen kunnen worden.
- Bij bouwsteen 6 wordt verwezen naar een overzicht van mogelijke klimaatadaptatieve maatregelen (de 'maatregelentabel', zie bijlage 5). Bij de maatregelen wordt aangegeven waar ze kunnen worden toegepast: in de stad, in het peri-urbane gebied en/of op grotere afstand van de stad (ruraal).

#### **Bouwsteen 5: Welke andere opgaves zijn relevant, met welk doel en met welke ruimtelijke impact?**

In bouwsteen 4 is het projectgebied bepaald waar gezocht gaat worden naar natuurlijke oplossingen voor klimaatadaptatie. In bouwsteen 5 worden ook de andere ruimtelijke opgaves in beeld gebracht. Per opgave kunnen de doelen (bijv. 5000 nieuwe woningen), de eventuele randvoorwaarden (bijv. klimaatadaptief en natuurinclusief bouwen) en de ruimtelijke impact (bijv. aantal hectares) in kaart gebracht worden. Verzamel daar waar de ruimtelijke opgaves al zijn uitgewerkt ook de bestaande plannen.

Er is veel voor deze werkwijze relevant beleid in ontwikkeling, o.a. rond het landelijk gebied, landbouw, natuur en water. Neem nieuwe regelgeving mee in deze stap.

Omdat de werkwijze gaat over klimaatadaptatie met natuur mogen de doelen op het gebied van natuur/biodiversiteit niet worden vergeten. Door deze scherp te hebben kan de gekozen maatregel op de voor de natuur en biodiversiteit beste wijze worden uitgevoerd. Bij een besluit om bomen te planten tegen hittestress bijvoorbeeld moet dan worden gekozen voor gemengde inheemse in het landschap passende bomen.

*Hulpmiddelen:*

- De Omgevingsvisie van gemeente en provincie. Aanvullend kunnen er omgevingsplannen zijn met extra informatie.
- Een checklist van mogelijke opgaves en meekoppelkansen (zie bouwsteen 6) is te vinden in bijlage 4.
- Gemeentelijke en provinciale natuur- of biodiversiteitsplannen. Daarnaast ecologische inventarisaties, data uit de [Nationale Databank Flora en Fauna \(ndff.nl\)](https://www.ndff.nl) of van de website [www.waarneming.nl](http://www.waarneming.nl) (via deze website kan een gebied worden geselecteerd en kunnen de in dat gebied waargenomen soorten worden gevonden).

**Bouwsteen 6: Welke oplossingsrichtingen zijn mogelijk en wat is de bijdrage aan de verschillende (ruimtelijke) opgaves? Welke oplossingsrichtingen hebben de meeste impact (top 3)?**

Hier wordt teruggegaan naar het centrale klimaatvraagstuk waarvoor een oplossing wordt gezocht en worden de meest effectieve oplossingen met natuur geïnventariseerd, waarbij ook aangegeven wordt hoe een oplossing gecombineerd kan worden met andere opgaves. Bij ieder van de oplossingen kan een indicatie gegeven worden van de impact op de klimaatopgave en op andere opgaves. Denk aan het realiseren van een waterbuffer tegen de stadsrand aan die tevens recreatief gebruikt kan worden en verkoeling biedt op hete dagen. Op basis van de (gecombineerde) impact worden gezamenlijk de (maximaal drie) meest effectieve oplossingsrichtingen bepaald.

*Hulpmiddelen:*

- Een maatregelentabel en een overzicht met opgaves en meekoppelkansen zijn opgenomen in bijlagen 4 en 5.<sup>10</sup> (zie figuur 8)
- Beeldmateriaal (foto's en andere afbeeldingen) van natuurlijke oplossingen voor klimaatadaptatie kunnen verhelderend zijn, zeker voor actoren die niet dagelijks met klimaatadaptatie en natuurlijke oplossingen werken (zie figuur 9).
- Klimaatadaptatiemaatregelen bij (nieuw)bouw zijn o.a. te vinden in het convenant Klimaatadaptief Bouwen van de provincie Zuid-Holland<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Zie ook de tabel op blz. 3 van het boekje '[Hoe vergroenen we bedrijventerreinen?](#)' van provincie Gelderland.

<sup>11</sup> Zie [www.zuid-holland.nl](http://www.zuid-holland.nl)

- Ook op andere websites zijn diverse hulpmiddelen te vinden<sup>12</sup>.

**Maatregelen van vergroening en de effecten daarvan op een schaal van 0-3**

Maatregelen	Wateropvang	Waterafvoer	Biodiversiteit	Beleefgroen	Verkoeling	Kosten
1  Open water	★★★	★★★	★★☆	★☆☆	★★★	€€€
2  Groen/blauw dak	★★★	★★★	★★☆	★☆☆	★★★	€€€
3  Cevalbeplanting	★☆☆	★☆☆	★★☆	★★★	★★★	€€€
4  Inheemse bomen	★★☆	★★☆	★★★	★★★	★★★	€€€
5  Faunavoorziening	☆☆☆	☆☆☆	★★★	☆☆☆	☆☆☆	€€€
6  (Half-) open verharding	★★☆	★★☆	★★☆	★★☆	★★☆	€€€
7  Kruidrijke berm	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	€€€
8  Tijdelijke natuur	★★★	★★★	★★☆	★★☆	★★★	€€€
9  Vaste planten	★★☆	★★☆	★★☆	★★★	★★☆	€€€
10  Natuurlijke bedrijfskavel	★★★	★★★	★★☆	★★★	★★★	€€€
11  Droogtebestendige beplanting	★★☆	★★☆	★★☆	★★★	★★★	€€€
12  Groene boomspiegel	★★★	★★☆	★★★	★★☆	★★★	€€€

Bron: 'Hoe vergroenen we bedrijventerreinen?', provincie Gelderland

Figuur 8 – Provincie Gelderland: Hoe vergroenen we bedrijventerreinen?



Figuur 9 – Referentiebeelden vergroenen bedrijventerreinen (foto's Arnold van Kreveld, Bureau Strooming)

<sup>12</sup> Zie [Hulpmiddelen - Meekoppelkansen benutten \(klimaatadaptatienederland.nl\)](https://klimaatadaptatienederland.nl/)

### **Bouwsteen 7: Wie zijn de actoren en wat zijn hun belangen? Welke fundingopties horen hierbij?**

Voor de (drie) meest effectieve oplossingsrichtingen wordt vervolgens bepaald welke actoren een rol spelen, en wat hun belangen zijn. Indien bij bouwsteen 6 al één oplossing is geselecteerd hoeft hier uiteraard alleen die ene oplossing te worden uitgewerkt. Bij actoren gaat het om betrokken overheden, grondeigenaren en overige relevante actoren. Voor zover hier actoren naar voren komen die nog niet betrokken zijn in dit traject, bedenk dan hoe en wanneer zij worden aangehaakt. Geef ook aan welke (publieke en private) fundingopties in beeld komen bij deze oplossingsrichting en de bijbehorende actoren. Neem nadrukkelijk ook actoren met een negatief belang mee, zoals een bedrijf waarop een maatregel een negatieve impact heeft op de inkomsten. In dat geval moet rekening gehouden worden met compensatie.

*Hulpmiddelen:*

- Een overzicht met actoren en fundingopties is te vinden in bijlagen 6 en 7.

### **Bouwsteen 8: Welke oplossingsrichting heeft de voorkeur en waarom?**

- Met de informatie die verzameld is tijdens het doorlopen van de voorgaande bouwstenen kan een voorkeursrichting bepaald worden om klimaatadaptatie met natuur te realiseren, en tevens bij te dragen aan andere opgaves. Beschrijf hier deze oplossingsrichting en geef aan waarom deze de voorkeur heeft.

*Hulpmiddelen:*

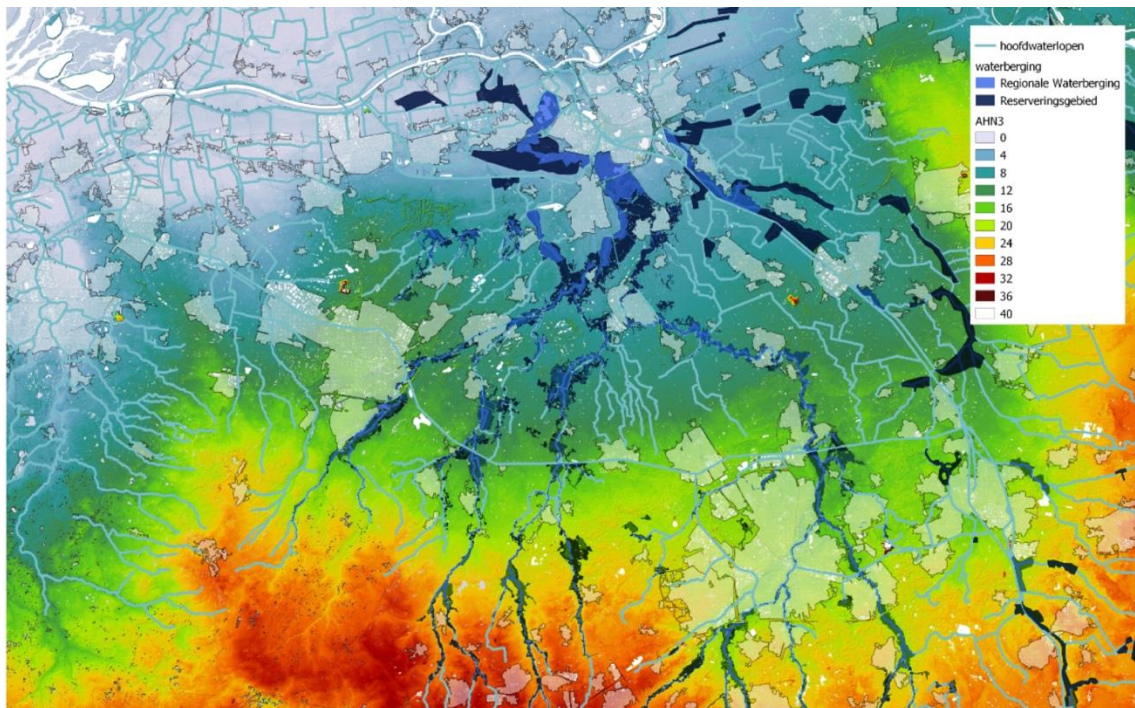
- Het besluitvormingstraject in een gemeente is meestal vastgelegd. Criteria als effectiviteit, kosten/baten, haalbaarheid, etc. worden op een rij gezet en afgewogen. Deze criteria kunnen gebruikt worden bij de keuze van de voorkeursrichting.

Sluit altijd af met afspraken over het vervolg. Leg deze tijdens de laatste bijeenkomst meteen vast en spreek af wie welke actie trekt. Bepaal ook of er extra actoren moeten worden uitgenodigd. Als er geen vervolg komt is het ook goed gezamenlijk met die conclusie af te sluiten.

## 4. WERKWIJZE TOEGEPAST IN TWEE GEBIEDSPROCESSEN

### 4.1 Den Bosch

De gemeente Den Bosch heeft in samenwerking met Waterschap Aa & Maas vergevorderde klimaatadaptatieplannen. Er zijn werkateliers met de klimaat- en ruimtelijke ordening-experts gehouden op 5 oktober en 5 november 2021, gericht op het thema wateroverlast. Daarnaast hebben meerdere overleggen plaatsgevonden met de Dijkgraaf Mario Jacobs van Waterschap Aa & Maas en Wethouder Mike van der Geld van Duurzaamheid. De gevoeligheid voor wateroverlast is het gevolg van de ligging van de stad in een binnen-delta aan de benedenloop van de Maas, waar het water van meerdere kanten komt. De dijkgraaf beschouwt deze situatie als een van de top vier landelijke wateropgaven, waar alles bij elkaar komt. De Kaartenanalyse en gebiedscanvas voor Den Bosch is te vinden in deze link: [Natuur om de stad \(stroming.nl\)](https://natuur.omdestad.stroming.nl)



*Figuur 10: De ligging van Den Bosch aan de monding van de Dommel in de Maas maakt de stad kwetsbaar voor overstromingen. Maatregelen in het peri-urbane gebied en verder bovenstrooms zijn effectief om het stedelijk gebied van Den Bosch te beschermen.*

Den Bosch is een provinciale hoofdstad en water- en verkeerknoppunt te midden van een groen buitengebied, met veel waterrecreatie. In en rond Den Bosch ontstond momentum voor maatregelen tegen overstromingen tijdens de hoog waters op de Maas in 1993 en 1995. Aan de zuidzijde van de stad moest de snelweg A2 worden afgesloten, na een dijkbreuk in de kade van de Dommel. Die kon samen met de Aa (piekafvoer circa 200 m<sup>3</sup>/s) zijn water niet kwijt op de Maas, want de Maas stond ook al stijf met water tot aan de kruin van de dijk.

Vervolgens werd in hoog tempo Howabo (Hoogwaterbescherming Den Bosch) gerealiseerd, een pakket met waterbergingsmaatregelen om de stad te vrijwaren voor overstroming (situaties die kunnen optreden 1 x 150 jaar). Bij de stresstest enkele jaren geleden bleek dat inmiddels niet meer voldoende te zijn, verdergaande maatregelen bleken nodig. Bovenop de huidige waterberging van 12 miljoen m<sup>3</sup> zoekt men naar 30 á 40 miljoen m<sup>3</sup> extra waterberging, dit komt overeen met een waterschijf van circa 1 meter op max 3.600 hectare. De situatie zou niet zo moeilijk zijn als dit de enige opgave was. Maar dat is niet het geval. Er moeten ook nog 10.000 (in 2030) en te zijner tijd 60.000 (in 2050) nieuwe woningen in de regio Den Bosch bij, de vraag naar bedrijventerreinen blijft groot, mobiliteitsvraagstukken rond de snelwegen en spoorlijnen alom, de energietransitie (RES1 en RES2) vreet ruimte, beschermde natuurgebieden moeten op orde gebracht en de landbouw moet richting natuurinclusieve bedrijfsvoering en heeft in droge zomers een groot watertekort. In de stad zelf is hittestress een toenemende factor van belang, naast fijnstof en zorgen over de waterkwaliteit.

In de workshops zijn, nadat de identiteit van het gebied was vastgesteld, de opgaven verkend en de actoren benoemd. Het gaat vooral om integrale oplossingen om de hoogwaterbescherming klimaat-robuster te maken in de stad én het buitengebied, d.w.z. tot ver in de beken bovenstrooms en de haarvaten. Dichter bij huis zou je dit kunnen combineren met zowel verstedelijking (de Bossche stadsdelta) als met recreatieve functies om de uitloop vanuit de stad te bevorderen.

Grote opgave is om daarbij naar het stroomgebiedsniveau te kijken, wat dankzij goede samenwerking met de waterschappen en provincie perspectieven biedt. Hoe meer bovenstrooms wordt vastgehouden hoe minder de problematiek bij Den Bosch zelf toeneemt.

Aan de oostzijde van de stad ligt een ander type laaggelegen gebied dat als werktitel de naam draagt “duurzame polder”. Dit veehouderijgebied zoekt coalities met energietransitie (wind en zon) en natuurinclusieve landbouw en natuuropgaven (Kaderrichtlijn Water), terwijl aan de randen ook woningbouwuitbreidingen en bedrijventerrein gepland zijn.

Het canvas (zie [naturomdestad](#)) bevat een flink aantal gebiedskaarten en een overzicht van de belangrijkste opgaven en actoren.





*Figuur 11: Natuur als klimaatbuffer “avant la lettre” in het Bossche Broek (foto Arnold van Kreveld, Stroming)*

## 4.2 Dordrecht

Met Dordrecht is de werkwijze doorlopen die in dit rapport wordt toegelicht. Er heeft een tweetal workshops plaatsgevonden met de wethouder Openbare Ruimte, de opgavemanager Groenblauwe Stad, teamleider, betrokken medewerkers op het gebied van klimaatadaptatie, riolering & water en groenbeheer en in de 2<sup>e</sup> workshop ook het waterschap. De acht bouwstenen zijn doorlopen en alle verzamelde informatie is verwerkt in de gebiedscanvas. De gebiedscanvas is opgenomen op naturomdestad.

Onderstaande toelichting beschrijft de casus Dordrecht aan de hand van de acht bouwstenen uit de werkwijze in dit rapport. Deze paragraaf sluit af met de belangrijkste leerpunten.

**Context (bouwsteen 1 en 2): Wat zijn de kenmerken en identiteit van deze stad en het omliggende gebied? En wat zijn de (huidige en toekomstige) klimaatrisico's?**

Dordrecht is een historische stad aan het water, die mede gevormd is door de Sint Elisabethvloed. De stad ligt op een eiland, in de delta. Zo'n 80% van het eiland ligt binnendijks en heeft een ligging van 2 à 3 meter onder NAP. Het buitendijkse deel van het eiland (o.a. de Staart) ligt boven NAP (deels net zo hoog als de dijk).

Naast het bebouwde deel van de stad, bestaat het zuidelijke deel van het eiland uit een landelijk gebied met landbouwgronden (m.n. akkerbouw) en natuurgebied (Nieuwe Dordtse Biesbosch).

Dordrecht investeert veel in klimaatadaptatie en is een koploper op het gebied van waterveiligheid. Daarvoor werkt de gemeente intensief samen met het Deltaprogramma Rijnmond Drechtsteden, Rijkswaterstaat, Veiligheidsregio Zuid Holland Zuid en het waterschap Hollandse Delta. De rol van de gemeente ligt o.a. bij de ruimtelijke inpassing van maatregelen en bij het informeren van inwoners. Naast het overstromingsrisico – afkomstig van de bovenstroomse rivieren en storm op zee – is ook wateroverlast door hevige neerslag een knelpunt. Dit heeft te maken met de kleilaag in de ondergrond, die maakt dat water maar beperkt wegzakt. Neerslag moet voornamelijk worden opgevangen in open water. Bij heftige wolkbreuken (100 mm in 1-5 uur, zoals op 31 augustus 2015) lukt het niet het water snel genoeg af te voeren naar o.a. de Dordwijkzone die de functie heeft van waterbuffer. Dit heeft de afgelopen jaren al 3x geleid tot schade in delen van het centrum en de schil er omheen.

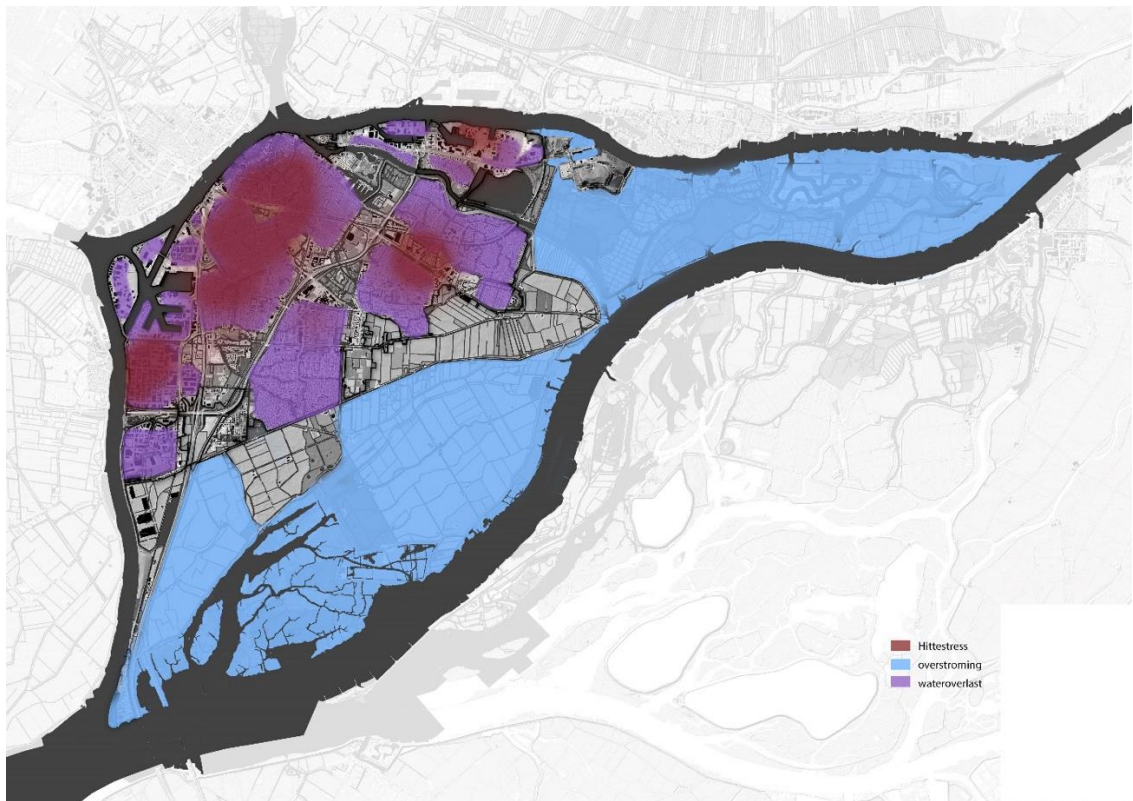
Er wordt water ingelaten op het eiland om waterkwaliteit te borgen en de effecten van droogte te beperken. De grondwaterstand is gemiddeld genomen vrij hoog, maar kan lokaal zeer verschillend zijn, zeker op plaatsen waar woningen met en zonder fundering dicht bij elkaar staan. De ongefundeerde woningen van vóór 1920 staan in de oude gebieden zoals de 19<sup>e</sup>-eeuwse schil en het centrum. Deze blijven sterk zakken en staan vaak nabij woningen op houten palen. Dit maakt een optimaal grondwaterpeil lastig en vergroot het risico op paalrot. Paalrot is een uitdaging omdat palen vervangen ingrijpend is en kostbaar.



*Figuur 12: Centrum Dordrecht, gezien vanuit het Stadskantoor*

In langdurige periodes van droogte en hitte verslechteren de waterkwaliteit. Extra water is in deze periodes nodig om het water in de stad te kunnen 'doorspoelen'. Daarnaast is in het stedelijk gebied sprake van een hittestressrisico.

Onderstaande kaart vat de klimaatrisico's samen:



Figuur 13: Eiland van Dordrecht met risico's op hittestress, wateroverlast en overstromingen

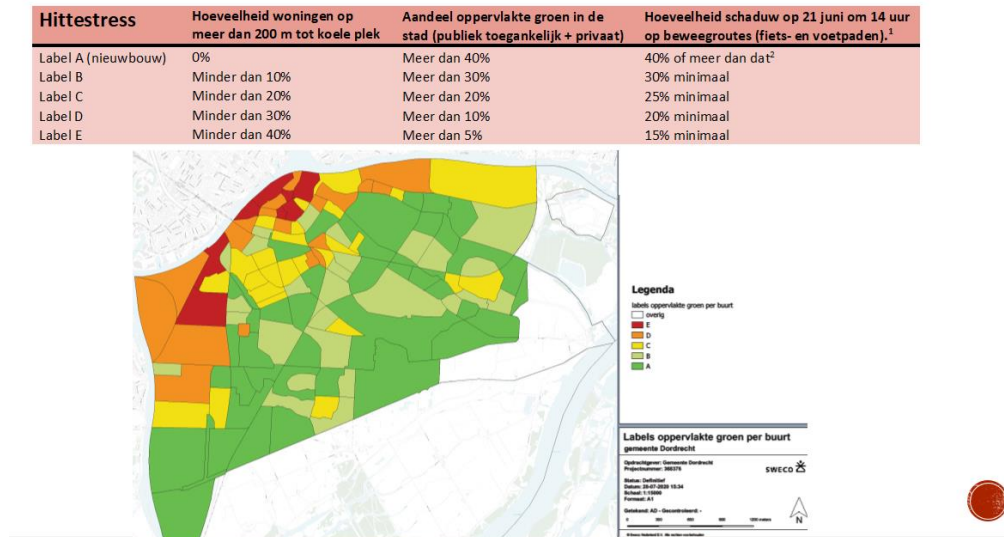
**Uitdagingen (bouwsteen 3, 4 en 5): Welke prioriteiten en doelen heeft deze stad op het gebied van klimaatadaptatie en biodiversiteit? Wat is de optimale schaal voor het realiseren van deze doelen? En – in relatie tot dit schaalvraagstuk – welk gebied nemen we mee bij de verdere analyse? Welke andere opgaves spelen in dit gebied, met welk doel en met welke ruimtelijke impact?**

Voor deze casus richten we ons in Dordrecht op het beperken van hittestress.

Om hittestress te beperken, wil de gemeente meer groen in de stad realiseren. Bij nieuwbouw wordt gestreefd naar minimaal 40% groen, en voor bebouwd gebied varieert dit van 5% tot 40% groen. Meer groen in de openbare ruimte, op daken en gevels beperkt de opwarming (materialen als steen en asfalt warmen op hete dagen sterk op). Daarnaast heeft groen door verdamping en door schaduwwerking een koelend effect. De koelende werking van groen is vooral belangrijk in de omgeving van hitte-eilanden, dichtbebouwde stedelijke gebieden met veel verharding. De mate waarin vergroening mogelijk is, maar ook het ontwerp en de beplantingskeuze spelen een belangrijke rol bij hittestressreductie. Juist op de plekken waar zich de meeste hittestress voordoet, is ruimte schaars wat belemmerend kan zijn voor maatregelen voor hittestressreductie. Daarom streeft de gemeente Dordrecht er – naast het verhogen van het percentage groen oppervlakte - ook naar alle delen van de stad groen in de nabijheid hebben ('groen tot aan de voordeur'), en dat parken en ander groen goed bereikbaar zijn via wandel- en fietsroutes die voldoende schaduw bieden.

Onderstaande tabel laat de doelen van Dordrecht op het gebied van hittestressreductie zien.

## HITTE LABEL



Figuur 14: doelen hittestressreductie gemeente Dordrecht

Ook herstel van biodiversiteit is een doelstelling van Dordrecht. Plannen met concrete doelen hiervoor zijn in de maak en natuur, habitat en doelsoorten worden sinds dit jaar (2021) gemonitord.

Zoals hiervoor aangegeven, richt deze casus zich op het beperken van hittestress. Maatregelen hiervoor zijn vooral effectief in de directe omgeving van stedelijke hitte-eilanden. Ook de directe omgeving van de stad is van belang, waar bewoners op hete dagen een koele plek kunnen vinden. De gekozen schaal en het gebied zijn daarom het eiland Dordrecht.

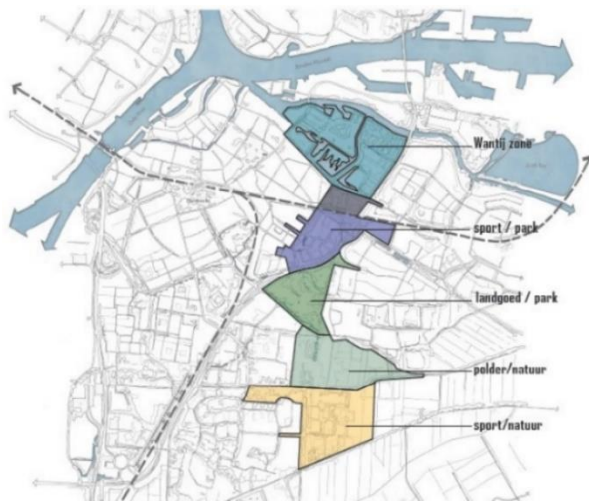
Andere opgaves zijn het realiseren van 10.000 extra woningen, het bieden van een vitale leefomgeving (gezondheid, welzijn) met extra recreatiemogelijkheden in de nabijheid, herstel van biodiversiteit, de energietransitie (o.a. stadswarmte en het beslag daarvan op de ondergrond) en het verbeteren van de waterkwaliteit in hete en droge periodes. M.n. het vinden van ruimte voor 10.000 extra woningen is een uitdaging, omdat gestreefd wordt de woningen binnenstedelijk te realiseren om zo het gewaardeerde buitengebied te behouden.

**Oplossingsrichtingen en voorkeursrichting (Bouwstenen 6, 7 en 8):  
Welke gecombineerde oplossingen zijn mogelijk en welke impact hebben ze?  
Wie zijn de actoren en wat zijn hun belangen? Welke potentiële  
financieringsbronnen horen hierbij? Wat is de voorkeursrichting en waarom?**

Naast de vergroening van de openbare ruimte, gevels en daken, zijn in Dordrecht twee specifieke projecten in beeld die bijdragen aan hittestressreductie, cq de gevolgen daarvan in de vorm van een verslechterde waterkwaliteit.

- Dordwijkzone

De te ontwikkelen Dordwijkzone tot stadspark betreft een zone noord-zuid door de stad die diverse bestaande groene voorzieningen (o.a. sport en recreatie) gaat verbinden tot één groot park. De Dordwijkzone wordt een stadspark groter dan het Central Park van New York. Dit stadspark wordt een stedelijke klimaatbuffer die – samen met de Wantijzone – gaat zorgen voor een verbinding met de Biesbosch en het polderlandschap.



Bron: Visie Dordwijkzone van Mecanoo

In dit stadspark combineert de stad diverse opgaves, o.a. wateropvang bij zware regenval, bijdragen aan gezondheid en welzijn, herstel biodiversiteit. Het stadspark gaat ook een rol spelen bij hittestressreductie: het toevoegen van groen draagt bij aan hittestress-reductie ('airco van de stad') en de groene voorzieningen in het stadspark worden via een nieuwe weg beter bereikbaar gemaakt. Zo kan dit park door bewoners makkelijker benut worden als koele plek op hete dagen.

- Waterkraan

In periodes van langdurige hitte en droogte, staat de waterkwaliteit onder druk. Dordrecht heeft de mogelijkheid water vanuit de rivier in te laten ('de waterkraan'). Dit water wordt vervolgens gebufferd in een nieuw aangelegd gebied met natte natuur, de Nieuwe Dordtse Biesbosch. In deze zoetwaterbuffer kan het water fluctueren (in de winter hoog en in de zomer uitzakkend). Deze nieuwe natte natuur draagt bij aan de biodiversiteit en biedt recreatieve mogelijkheden. In periodes van droogte wordt dit extra water ingezet om het water in een deel van de stad 'door te spoelen', het verse koele water bevordert de waterkwaliteit. Ook zorgt de waterkraan voor voldoende water voor het stedelijk groen, en voor akkerbouwers op het eiland, die op deze wijze ook in droge periodes voldoende water hebben voor hun gewassen.

De Waterkraan is in samenwerking met het waterschap WSHD en Staatsbosbeheer tot stand gekomen. Het plan voor de Dordwijkzone (Stadspark XXL) is medio 2021 goedgekeurd door college en raad.

### Actoren

Bij de realisatie van deze projecten spelen – naast de gemeente – het waterschap, Staatsbosbeheer en de provincie een belangrijke rol. Ook de boeren op het eiland – die natte natuur zagen ontstaan in de nabijheid van hun land – zijn voor de waterkraan een belangrijke stakeholder. De beschikbaarheid van voldoende water in droge periodes is voor hen een belangrijk voordeel van de waterkraan.

Voor de Dordwijkzone zijn organisaties die daar gevestigd zijn, zoals sportverenigingen en een begraafplaats, en omwonenden en omliggende bedrijven, belangrijke stakeholders die samen met de gemeente een actieve rol (gaan) oppakken bij de realisatie van de plannen.

### Funding

Door de voortrekkersrol van Dordrecht met deze groene klimaatadaptatieprojecten konden diverse subsidiemogelijkheden benut worden, bijv. vanuit de middelen die beschikbaar zijn voor de werkregio's Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) en een Europees Interreg North Sea Region project. De gemeenteraad besloot in 2021 – mede op basis van een goed onderbouwde MKBA waaruit de maatschappelijke baten 3,7x hoger bleken te liggen dan de kosten – om een bedrag van 55 miljoen te investeren in de realisatie van de Dordwijkzone.



#### Toename Woongenot

De toename van groen en water heeft een positief effect op de woonkwaliteit

#### Woningwaarde stijging

over een periode van 30 jr

**€130 miljoen**

Netto contante waarde

#### Luchtkwaliteit en klimaat

De vegroting van groen draagt bij aan de verbetering van de luchtkwaliteit

**0,35 ton**

fijnstof wordt afgevangen door vegetatie

**250 ton CO<sup>2</sup>**

wordt jaarlijks afgevangen door vermeerdering van vegetatie en het bomenareaal

#### Sporten en bewegen

vermindering van de kans op overgewicht en daarmee lagere zorgkosten

**€120.000**

reductie in zorgkosten door meer groen

**1500 uur**

jaarlijks extra besteed aan recreatie in het groen door bewoners rondom het Stadspark

Figuur 15: MKBA Dordwijkzone Dordrecht, bron Groene Baten Planner, RIVM.

## Leerpunten uit de casus Dordrecht

- Governance

Een kritische succesfactor is in Dordrecht de langjarige betrokkenheid van gemeentelijke sleutelfiguren bij deze dossiers. Dat geldt ook voor de goede samenwerking met het waterschap, de provincie en Staatsbosbeheer.

De visie op “groenblauw” is onderscheidend en sluit aan op de identiteit en cultuurhistorie van het gebied. Zo krijgen de oude dijklinten een functie om bewegen te stimuleren, en het groen in en rondom de stad bereikbaar te maken. Ook tijdige verankering van de visie op “groenblauw” in de omgevingsvisie heeft het proces bevorderd.

In de coronatijd ontstond extra waardering van inwoners voor groen in de nabijheid, wat heeft bijgedragen aan de positieve besluitvorming door college en raad op het realiseren van de Dordwijkzone en het beschikbaar stellen van budget. De goed onderbouwde MKBA en de positieve uitkomst daarvan (maatschappelijke baten 3,7x hoger dan kosten) speelden een belangrijke rol. In de communicatie is niet gekozen voor het meer abstracte klimaatadaptie en biodiversiteit maar voor het vergroten van de leefbaarheid, iets dat alle inwoners raakt.

Dordrecht neemt als het kan deel aan citydeals zoals de City Deals Klimaatadaptatie, Waarde van Groen en Blauw in de Stad en Integrale Aanpak Openbare Ruimte. Ook werkt Dordrecht samen met een vaste groep (kennis)partners zoals ARK Natuurontwikkeling, Staatsbosbeheer, EcoShape, IHE, Erasmus Universiteit Rotterdam, GGD waardoor veel relevante kennis wordt opgedaan. Ook het Convenant Klimaatadaptief Bouwen van de provincie Zuid-Holland wordt actief ingezet, o.a. voor het realiseren van een klimaatbestendige en een beweegvriendelijke Amstelwijk met een hoge biodiversiteit.

- Financieel

Klimaatadaptatie kost geld en het vormt voor de meeste gemeentes een uitdaging om hiervoor voldoende financiële middelen te vinden. Vanuit de casus Dordrecht kunnen we hier een aantal leerervaringen delen.

- Allereerst bieden reguliere activiteiten, zoals onderhoud aan wegen en riolering, een prima aanknopingspunt om vergroeningsmaatregelen uit te voeren. Frequente afstemming hierover binnen de gemeente is een belangrijke randvoorwaarde zodat meekoppelkansen tijdig in beeld zijn en meegenomen kunnen worden. Dit beperkt de kosten en overlast.
- Bij grote projecten – zoals voor Dordrecht de waterkraan en Dordwijkzone – zijn meer financiële middelen nodig. Door tijdig met de voorbereidingen te starten kan de in dit rapport gepresenteerde werkwijze worden toegepast. Daarin ga je samen op zoek naar de meeste effectieve oplossingsrichtingen voor klimaatadaptatie met natuur, waarbij ook gekeken wordt hoe andere opgaves hiermee te combineren zijn. Door die combinaties wordt de schaarse ruimte optimaal benut, en komen ook budgetten/financieringsstromen binnen bereik die horen bij andere opgaves. Bij klimaatadaptatie met natuur, gaat het dan bijv. om budget voor natuurherstel (denk ook aan de nieuwe bossenstrategie), om recreatie, gezondheid en welzijn en - in het buitengebied - om verduurzaming landbouw.

Als het om gezondheid gaat, dan is meer groen en blauw in en rondom de stad een preventieve gezondheidsmaatregel waar in de huidige budgetallocatie weinig ruimte voor is. Dat vraagt om een andere mindset (van curatief naar preventief), zodat er ook voor achterstandswijken voldoende financiële ruimte is voor vergroening.

- Bij grote projecten kan het maken van een MKBA (Maatschappelijke Kosten Baten Analyse) behulpzaam zijn. Dordrecht heeft voor de MKBA van de Dordwijkzone gebruik gemaakt van de Groene Baten Planner van het RIVM; ook TEEB Stad is te gebruiken voor het maken van een MKBA.
- Bij nieuwbouwprojecten is het van belang om eisen rondom klimaatadaptatie en natuur mee te nemen vanaf het allereerste begin, en te zorgen voor een goede verankering in het aanbestedingsproces. Het convenant Klimaatadaptief Bouwen van de provincie Zuid-Holland biedt daar goede handvatten voor en is door Dordrecht toegepast voor de wijk Amstelwijck.
- En soms moet je ook geluk hebben. De verkoop van Eneco-aandelen geeft Dordrecht extra financiële ruimte, die o.a. benut wordt voor het aanleggen van de Dordwijkzone/Stadspark XXL.



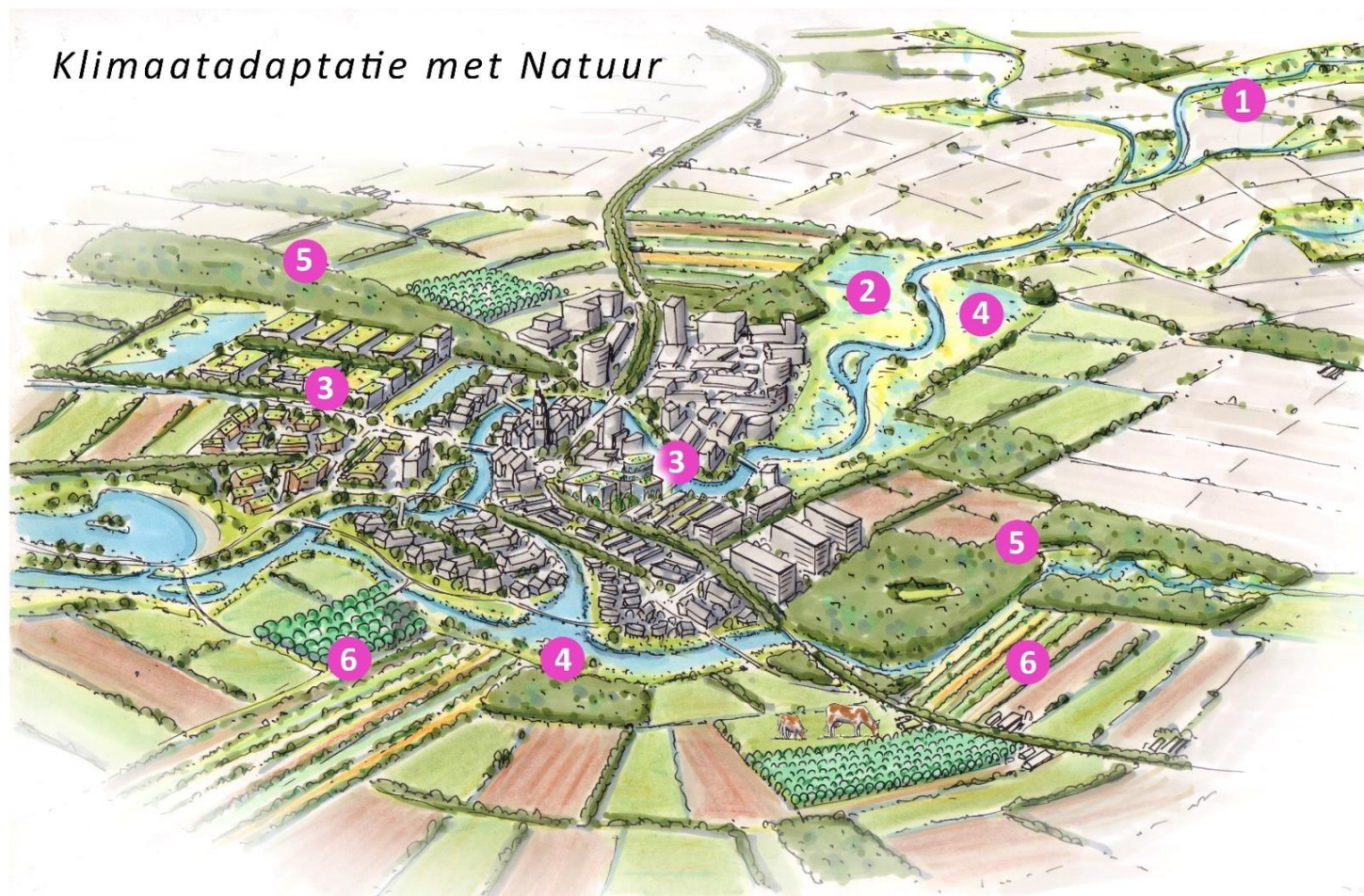
# BIJLAGE 1: Gebiedscanvas (te downloaden vanaf naturomdestad)

## GEBIEDSCANVAS KLIMAATADAPTIE MET NATUUR

<b>CONTEXT</b>	Gebiedskenmerken / identiteit	Landkenmerken en -gebruik	Groenblauwe structuur	1	Klimaatrisico's en -doelen	2		
	Centrale klimaatvraagstuk(ken):		3	Klimaatadaptatie en andere ruimtelijke opgaves	Activiteiten	Ruimtelijke impact	5	
	Scope	Op welke schaal oplosbaar?	4					
	Naar welk gebied kijken we?	Wat is de tijdshorizon?						
<b>OPLOSSINGS- RICHTINGEN</b>	Oplossingsrichtingen (top 3)	Bijdrage aan klimaatadaptatie en andere opgaves	6	Betrokken overheden (incl. belang)	Grond-eigenaren (incl. belang)	Overige actoren (incl. belang)	Funding-opties	7
	<b>VOORKEURS- RICHTING</b>							8

© Made by Stroming / GreenSteps Duurzame Innovatie, 2023. Deze gebiedscanvas is ontwikkeld door Stroming / GreenSteps Duurzame Innovatie in opdracht van het ministerie van LNV, 2023.

## BIJLAGE 2: Klimaatadaptatie met Natuur



*Klimaatadaptatie met Natuur*

- maatregel**
- 1 - Natuurlijke sponzen bovenstrooms
  - 2 - Vasthouden water
  - 3 - Meer groen en minder verharding in de bebouwde omgeving
  - 4 - Natuurlijke waterberging
  - 5 - Natuurlijke bosontwikkeling
  - 6 - Natuurinclusieve landbouw

- klimaat effect**
- overstromingen
  - overstromingen, droogte
  - wateroverlast, droogte, hittestress
  - wateroverlast, droogte, hittestress
  - hittestress, droogte, overstromingen
  - droogte, hittestress, wateroverlast

## BIJLAGE 3: Hulpmiddel bij GIS analyse (bouwstenen 1 en 2)

### Geografische kaarten t.b.v. gebiedsaanpak Klimaatadaptatie met Natuur

Kaarten die context / huidige situatie in beeld brengen:

Kaartlagen	Weblink	Toelichting
Stresstest Hitte	<a href="http://www.klimaat-effect-atlas.nl">www.klimaat-effect-atlas.nl</a>	
Stresstest Droogte	<a href="http://www.klimaat-effect-atlas.nl">www.klimaat-effect-atlas.nl</a>	
Stresstest Wateroverlast	<a href="http://www.klimaat-effect-atlas.nl">www.klimaat-effect-atlas.nl</a>	
Stresstest Overstromingsrisico	<a href="http://www.klimaat-effect-atlas.nl">www.klimaat-effect-atlas.nl</a>	
Kwetsbaarheden hitte, droogte, wateroverlast en overstromingen	maatwerk	O.b.v. kaartlaag 1 t/m 4 kan in één kaart worden weergegeven in welke gebieden/wijken zich de grootste risico's voordoen op het gebied van hitte, droogte, wateroverlast en overstromingen (aparte kleur per klimaatrisico). Zie voorbeelden Dordrecht en Den Bosch (4.1 en 4.2).
Bodemtype		
Hoogteverschillen		
Watersystemen		
Groenstructuur		De te tonen regio (wijk/stad/stad en ommeland) is afhankelijk van de uitkomst van bouwsteen 4: op welke schaal kan het betreffende klimaatrisico het meest effectief gemitigeerd worden.
Landgebruik		De te tonen regio (wijk/stad/stad en ommeland) is afhankelijk van de uitkomst van bouwsteen 4: op welke schaal kan het betreffende klimaatrisico het meest effectief gemitigeerd worden.

## BIJLAGE 4: Opgaves met ruimtelijke impact (bouwsteen 5)

Opgaves met ruimtelijke impact		Kansen voor andere opgaves (hoe dragen maatregelen voor de ene opgave, bij aan andere (ruimtelijke) opgaves)
<b>1</b>	<b>Klimaatadaptatie</b>	
1a	Hittestress	Zie maatregelenkaart
1b	Droogte	Zie maatregelenkaart
1c	Wateroverlast	Zie maatregelenkaart
1d	Overstromingen	Zie maatregelenkaart
<b>2</b>	<b>Bodemdaling</b>	Relatie met waterkwaliteit/verzilting
2a	Grondwaterpeil verhogen/vernatting	Hoger grondwaterpeil geeft minder bodemdaling en minder CO <sub>2</sub> -uitstoot; kan ook bijdragen aan vismigratie (biodiversiteit); combi met bio-based gewassen, natte natuur, visteelt, windmolens/drijvende zonnepanelen -> nieuwe verdienmodellen voor duurzame landbouw
<b>3</b>	<b>Natuurherstel</b>	
3a	Biodiversiteitsplan	Versterken groenblauwe infrastructuur voor meer biodiversiteit, kan ook bijdragen aan hittestressreductie, vermindering droogte en wateroverlast, gezondheid (luchtkwaliteit, bewegen); natuurvriendelijke oevers kunnen ingezet worden als helofytenfilter (waterkwaliteit)
3b	Stikstofreductie (verkeer, bouw, industrie, landbouw)	Draagt ook bij aan gezondheid van mensen; relatie met duurzame landbouw (mestbeleid/nitraatrichtlijn)
3c	Bossenstrategie	Kan ook bijdragen aan hittestressreductie (afhankelijk van afstand/ligging), gezondheid (voedselbos, bewegen, luchtkwaliteit), vermindering wateroverlast (sponsfunctie)
3d	Natura 2000 / NNN (Habitat-/Vogelrichtlijn)	Kritische stikstofdepositiewaarde Natura 2000-gebieden
<b>4</b>	<b>Waterkwaliteit (o.a. Kaderrichtlijn water)</b>	
4a	Kaderrichtlijn Water	Relatie met o.a. duurzame landbouw (Mestbeleid/Nitraatrichtlijn)
4b	Grondwaterpeil	
4c	Natuurlijke waterzuivering (helofytenfilter)	Wellicht (tijdelijk) te combineren met drijvende zonnepanelen

<b>5</b>	<b>Luchtkwaliteit</b>	
5a	Schone Lucht Akkoord	Vermindering schadelijke emissies; relatie met emissieloze logistiek en emissieloze bouwplaats, duurzame landbouw
<b>6</b>	<b>Energietransitie</b>	
6a1	Duurzame energie-opwek, zonnepanelen op bestaande panden	Nog ruimte voor zeker 145 miljoen zonnepanelen op de Nederlandse daken (bron: Natuur & Milieu); zon-op-dak combineren met groene daken voor betere isolatie, hogere energieopbrengst, wateropvang en meer biodiversiteit
6a2	Duurzame energie-opwek, zonneweides	Kan duurzaam verdienmodel voor agrariërs zijn en kan i.c.m. agrarisch landgebruik (bijv. i.c.m. kippen, varkens (vb. in Haren) of met wisselteelt)
6a3	Duurzame energie-opwek, drijvende zonnepanelen/parken	Bijv. op zandwinplassen, baggerdepots of bassins
6a4	Duurzame energie-opwek, windmolens	Zie bedrijven-/industrieterreinen; om geluidsoverlast te beperken en windmolens aan zicht te onttrekken, kan combinatie met bos overwogen worden.
6b	Uitbreiding elektriciteitsnetwerk	Veel straten zullen de komende jaren open gaan om het elektriciteitsnetwerk te vernieuwen/vergroten -> dat biedt kansen om gelijktijdig andere werkzaamheden uit te voeren met impact op ondergrond (bijv. planten bomen langs wegen, aanpassing riolering, extra wateropvang, waterdoorlatende verharding, etc.)
6c	Warmtetransitie, collectief warmtenet (ruimtelijke impact ondergronds)	Bij aanleg meekoppelkansen voor ordening kabels & leidingen om ruimte te maken in de ondergrond voor klimaatadaptieve maatregelen (wateropvang/afvoer, meer groen/blauw)
6d	Beperken CO <sub>2</sub> -uitstoot	Vb: Verplichting energielabel stimuleert verduurzaming (kantoor)panden met kans op aanpassingen die bijdragen aan andere opgaves zoals klimaatadaptatie en biodiversiteit
6e	CO <sub>2</sub> -vastlegging (in o.a. bossen en grasland)	Relatie met bossenstrategie en duurzame landbouw (bodemherstel/bodemvruchtbaarheid); Nature Based Solutions

<b>7</b>	<b>Bedrijven-/industrieterreinen</b>	
7a	Uitbreiding bedrijventerreinen	Natuurinclusieve bedrijventerreinen -> bijdrage aan biodiversiteit en klimaatadaptatie. Soms kan ruimte worden gevonden door verschillende vestigingen te combineren of door bedrijven uit te plaatsen.
7b	Ruimte voor slimme logistiek met o.a. logistieke hubs en/of bouwhubs; éénrichtingsverkeer, parkeren	I.c.m. emissieloos vervoer en emissieloos bouwen in binnensteden -> bijdrage aan luchtkwaliteit (gezondheid mensen en natuur) en minder verkeer in binnenstad creëert ruimte voor groen/blauw (natuurlijke oplossingen). Het omzetten van straten naar eenrichtingsverkeer kan ruimte scheppen voor groen en bovendien bijdragen aan de veiligheid. Ook aanpassingen in het parkeerbeleid kunnen ruimte voor groen/blauw creëren.
7c	Ruimte voor bedrijvigheid in relatie tot circulariteit	Regionale kringlopen sluiten -> minder afvalverbranding en minder vervoersbewegingen -> minder CO <sub>2</sub> -uitstoot en andere schadelijke emissies, en bijdrage aan luchtkwaliteit
7d	Herstructureren en/of verduurzaming bedrijventerreinen	Zon-op-dak; compacte windturbines die geschikt zijn voor bebouwde omgeving (bijv. windturbines die verticaal draaien in plaats van horizontaal)
<b>8</b>	<b>Woningen</b>	
8a	Woningbouwopgave, nieuwbouw	Klimaatadaptatief, natuurinclusief, klimaatpositief en circulair bouwen; groennorm/woning of wijk; verkeersluwe/-loze wijken; compacte woningen voor betaalbaarheid en laag energieverbruik; doorstroom bevorderen waardoor minder eengezinswoningen nodig zijn
8b	Woningbouwopgave, transformatie kantoren en andere leegstaande gebouwen	Klimaatadaptatief, natuurinclusief, klimaatpositief en circulair (ver)bouwen
8c	Verduurzaming woningen	Renovatie in combinatie met maatregelen voor klimaatadaptatie, bevorderen biodiversiteit, vermindering energiegebruik, opwek duurzame energie, circulaire materialen

<b>9</b>	<b>Verkeersarme, schone binnenstad/wijken</b>	
9a	Invoering emissieloze stadslogistiek (en op termijn ook personenauto's)	Vermindert CO <sub>2</sub> -uitstoot, positief voor luchtkwaliteit (minder stikstof en fijnstof -> gezondheid en natuur), verkeersveiligheid, bereikbaarheid
9b	Faciliterende maatregelen zoals deelvervoer, hubs (zie 7b)	
9c	Verbeteren/uitbreiden openbaar vervoer	Minder verkeer -> minder CO <sub>2</sub>
9d	Uitbreiden/verbinden fiets- en wandelpaden, ook in binnensteden (vb. Coolsingel)	Draagt bij aan bewegen (gezondheid), maakt groen buiten stad beter bereikbaar (recreatie), minder auto's = minder CO <sub>2</sub> -uitstoot
9e	Verlagen parkeernorm	Creëert ruimte voor groen/blauw in (binnen)stad voor reductie hittestress, droogte en wateroverlast, biodiversiteit, luchtkwaliteit, bewegen, ....
9f	Betaald parkeren/verhogen tarieven	Creëert ruimte voor groen/blauw in (binnen)stad voor reductie hittestress, droogte en wateroverlast, biodiversiteit, luchtkwaliteit, bewegen, ....
9g	Verlagen maximumsnelheid bebouwde kom	Creëert ruimte voor groen/blauw in (binnen)stad voor reductie hittestress, droogte en wateroverlast, biodiversiteit, luchtkwaliteit, bewegen, ....
<b>10</b>	<b>Duurzame landbouw</b>	
10a	Min. 25% biologische landbouw in 2030 (EU-doel)	Meer ruimte per dier (dierenwelzijn), geen kunstmest en pesticides (-> minder stikstof -> natuur, gezondheid), geen preventieve antibiotica/medicijnen (waterkwaliteit, luchtkwaliteit, gezondheid)
10b	Bodemherstel	Regeneratieve landbouw: Geen kunstmest/pesticides/antibiotica + bodemherstel centraal -> minder/andere landinrichting en -bewerking, meer natuurlijke CO <sub>2</sub> -opslag in bodem, gezonde voeding, minder stikstof (-> waterkwaliteit, luchtkwaliteit)
10c	Kringlooglandbouw	Lokale/regionale ketens voor voedselproductie (bijv. samenwerking veehouderij - akkerbouw); minder import veevoer (soja) -> minder transport = minder CO <sub>2</sub> , impact kwetsbare gebieden elders
10d	Deltaplan Agrarisch Waterbeheer	Relatie met waterkwaliteit (o.a. minder nitraatuitspoeling in de 34 kwetsbare grondwaterbeschermingsgebieden) en bodemherstel (CO <sub>2</sub> -opname)

<b>11</b>	<b>Recreatie</b>	
11a	Uitbreiding bosrecreatie rondom stad	Vb.: Bossen rondom stad nodigen uit tot bewegen (gezondheid) en kunnen bijdragen aan hittestressreductie (afhankelijk van o.a. afstand, ligging) en aan biodiversiteit; mogelijke combinatie met voedselbos (gezonde voeding)
11b	Uitbreiden waterrecreatie in en rondom stad	Vb.: Een nieuw meer aan buitenzijde stad kan tevens dienstdoen als waterberging bij overtollige regenval, als waterreservoir in periodes van droogte; stimulans voor natte natuur; wellicht combi met drijvende zonnepanelen en/of drijvende woningen
<b>12</b>	<b>Gezondheid</b>	
12a	Schone lucht, schoon water	Zie luchtkwaliteit, waterkwaliteit
12b	Bewegen en ontmoeten	Uitbreiden en verbinden groen/blauwe infrastructuur nodigt uit tot bewegen en ontmoeten (beweegvriendelijke omgeving)
12c	Gezonde, lokaal geproduceerde voeding	Regionale voedselketens (relatie naar duurzame landbouw), voedselbos, (gedeelde) moestuinen, ...



## BIJLAGE 5: Maatregelentabel (bouwsteen 6)

Kleuren	
	Maatregelen groen/blauwe infrastructuur (flora en water)
	Maatregelen landbouw
	Maatregelen grijze infrastructuur (wegen, riolering, elektriciteit, etc.)
	Maatregelen rode infrastructuur (bebouwing)

Verklaring codes kolom 3 ondergaande tabel	Afkorting
<b>Klimaatadaptieve maatregelen, ten gunsten van dorpen en stedelijke gebieden, met impact op:</b>	
- Wateroverlast (door langdurige of hoge intensiteit neerslag)	W
- Droogte / verdroging	D
- Hittestress	H
- Overstromingen	O
<b>Overige impact van maatregelen:</b>	
- Verbeteren waterkwaliteit	K
- Versterken biodiversiteit	Bi
- Beperken bodemdaling	Bo
- Verbeteren bodemvruchtbaarheid	V
- Recreatie & gezondheid (bewegen, ontmoeten, stress, ...)	R&G
- CO <sub>2</sub> -opslag	C
- Stikstofreductie	S
- Overig (voedsel, bouw materiaal, ...)	Ov

Nr.	Klimaatadaptieve maatregelen voor dorpen en steden	Waar in het stroomgebied (Stedelijk, Peri-Urbaan, Ruraal)	Impact op	Overige impact	Ingeschatte potentiële impact	Geschikt voor Zand /Veen/Klei/....	Links naar informatie en voorbeelden
<b>Watersysteem</b>							
1	Instellen dynamisch peilbeheer	Peri-urbaan & Ruraal	D, W, O	Bi, K, R&G	hoog	alle bodems in laag NL	<a href="http://www.stowa.nl">www.stowa.nl</a>
2	Natuurlijke waterbergingen in laaggelegen gebieden nabij steden	Peri-urbaan	D, W, O, H	Bi, K, B, C, R&G	hoog	Veen, klei	<a href="http://www.klimaatbuffers.nl">www.klimaatbuffers.nl</a>
3	Waterberging op percelen agrariërs (boerenbuffers)	Peri-urbaan & Ruraal	D, W, O	Bi, K	midden	alle bodems	<a href="http://www.bij12.nl">www.bij12.nl</a>
4	Stedelijke waterbuffers	Stedelijk	D, W, H	(Bi), K, R&G	midden	alle bodems	<a href="http://klimaatadaptatienederland.nl">klimaatadaptatienederland.nl</a>
5	Water vasthouden in natuurlijke sponsgebieden door verwijderen artificiële afvoerende watergangen en drainage	Ruraal (bovenstrooms in stroomgebied)	D, O	Bi, K, R&G, C, S	hoog	zandgronden	<a href="http://www.ark.eu">www.ark.eu</a>
6	Ruimte voor beken & rivier: 1. Verondiepen beeksystemen, 2. Procesherstel meandering, 3. Laten liggen stammen en takken, 4. Natuurlijke overstromingsgebieden	Peri-urbaan & Ruraal	D, O	Bi, K, R&G, C, S	hoog	alle bodems	<a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>
7	Aanleg zwemplassen en waterspeeltuinen	Stedelijk & peri-urbaan	H, W	(Bi), K, R&G	hoog	alle bodems	<a href="http://archief.wos.nl">archief.wos.nl</a>
<b>Bodemsysteem</b>							
8	Verbeteren bodemleven en verhogen organische stofgehalte in bodems door natuurinclusief / regeneratief boeren	Peri-urbaan & Ruraal	W, D, O	Bi, K, V, C, S	hoog	alle bodems	<a href="http://www.stowa.nl">www.stowa.nl</a>
9	Vermindering druk van zware landbouwmachines op de bodems	Peri-urbaan & Ruraal	W, D, O	Bi, K, V, C, S	hoog	alle bodems	<a href="http://www.bodemplus.nl">www.bodemplus.nl</a>
10	Verbeteren waterdoorlaatbaarheid stedelijk/peri-urbaan gebied (bijv tegels eruit, groen erin; gebruik waterdoorlatende verharding)	Stedelijk & peri-urbaan	W, D	Bi, K, R&G	hoog	alle bodems	<a href="http://www.rainproof.nl">www.rainproof.nl</a>
<b>Landgebruik (wijze van functie-uitvoering)</b>							
11	Groen-blauwe structuur in stedelijke en peri-urbane gebieden (bijv. bloemrijke bermen en ecologisch bermbeheer, herstel houtwallen, heggen, e.d., natuurvriendelijke oevers)	Stedelijk & peri-urbaan	W, H	Bi, K, R&G	hoog	alle bodems	<a href="http://www.scienceguide.nl">www.scienceguide.nl</a>
12	Functies / gewaskeuze in evenwicht brengen met bodem- en watersysteem*	Peri-urbaan & Ruraal	W, D, O	Bi, K, V, Bo, C, S	hoog	alle bodems	<a href="http://www.stowa.nl">www.stowa.nl</a>
13	Transitie naar natuurinclusieve en regeneratieve landbouw bevorderen	Peri-urbaan & Ruraal	W, D, O	Bi, K, V, Bo, C, S	hoog	alle bodems	<a href="http://www.wur.nl">www.wur.nl</a>

Nr.	Klimaatadaptieve maatregelen voor dorpen en steden	Waar in het stroomgebied (Stedelijk, Peri-Urbaan, Ruraal)	Impact op	Overige impact	Ingeschatte potentiële impact	Geschikt voor Zand /Veen/Klei/....	Links naar informatie en voorbeelden
14	Hydrologische dynamiek in natuurgebieden vergroten en het stimuleren van natuurlijke processen	Peri-urbaan & Ruraal	W, D, (H)	Bi, K, R&G, Bo, C, S	hoog	alle bodems	<a href="http://www.pbl.nl">www.pbl.nl</a>
15	Klimaatadaptieve en natuurinclusieve woningen, bedrijventerreinen, inrichting openbare ruimte **)	Stedelijk & peri-urbaan	W, D, H, O	Bi, K, Bo, V, R&G, C, Ov	hoog	alle bodems	<a href="http://klimaatadaptatienederland.nl">klimaatadaptatienederland.nl</a>
<p>*) Voorbeelden zijn géén gewassen die veel water nodig hebben telen op plekken die gevoelig zijn voor droogte, verandering van functies of natte teelten in veenbodems en hoge zandgronden en niet bouwen op plekken met een groot risico op overstroming.</p> <p>**) Voor maatregelen gericht op klimaatadaptief bouwen, wordt verwezen naar o.a. het programma van eisen bij het convenant Klimaatadaptief Bouwen van provincie Zuid-Holland (denk aan groene daken en gevels, regenwater afkoppelen van riolering, wadi's, infiltratiekratten, lichtgekleurde gevels, etc.).</p>							

## BIJLAGE 6: Mogelijke actoren (bouwsteen 7)

Ondergaande lijst is niet uitputtend. Tegelijkertijd zal niet elke genoemde actor in elke situatie relevant zijn. Beschouw de lijst dus als een checklist met de in veel gevallen belangrijkste actoren.

- Gemeente
- Waterschap
- Provincie
- Rijk
- DPRA-regio's (Programma Ruimtelijke Adaptaties)
- Veiligheidsregio's
- Experts en onderzoeksinstituten (Deltares, KWR, TU Delft, WUR, ...)
- Terreinbeherende organisaties
- Landbouw (organisaties en boeren)
- (Overige) particuliere grondeigenaren
- Lokale ondernemers (en hun verenigingen)
- Bouwsector / projectontwikkelaars
- Woningbouwcorporaties
- Recreatiesector
- Natuur- en milieu-organisaties
- Overige belangenorganisaties
- Groensector (hoveniersbedrijven, tuin- en landschapsontwerpers)
- Bewoners (bewonersverenigingen, VvE's)

## BIJLAGE 7: Fundingopties (bouwsteen 7)

- Budget gemeente voor klimaatadaptatie en natuur/biodiversiteit;
- Budget waterschap voor klimaatadaptatie (en biodiversiteit);
- Regionale budgetten voor de werkregio's Ruimtelijke Adaptatie (Impulsregeling DPRA);
- Budget gemeente voor onderhoudswerkzaamheden die te combineren zijn met klimaatadaptatieve maatregelen (denk aan onderhoud riolering en wegen)<sup>13</sup>;
- Budget gemeente voor opgaves die te combineren zijn met natuurlijke klimaatadaptatie (bijv. recreatie, gezondheid & welzijn, duurzame landbouw,...);
- Budgetten bij provincies en ministeries voor klimaatadaptatie, biodiversiteit (bijv. Programma Natuur), en andere opgaves die met natuurlijke klimaatadaptatie te combineren zijn<sup>14</sup>, en subsidies hiervoor bij waterschap<sup>15</sup>, provincie, ministeries<sup>16</sup>, Europa (bijv. LIFE); zo worden (publieke) geldstromen optimaal benut, omdat opgaves gecombineerd worden;
- Plannen (en budgetten) bij andere organisaties gericht op vergroening/natuurherstel al dan niet in combinatie met klimaatadaptatie, denk aan terreinbeherende organisaties zoals SBB en Natuurmonumenten, (regionale) Landschapsstichtingen<sup>17</sup> en andere natuurorganisaties, waterbedrijven,...;
- Het verbinden van natuurontwikkeling en woningbouw in klimaatadaptieve en natuurinclusieve woonwijken waarbij de eisen rondom klimaatadaptatie en natuur meegenomen worden in de aanbesteding; voorbeeld: project Haverleij in Den Bosch, waar slechts 10 procent van het areaal bebouwd is, en door een diversiteit aan landschapstypen een sterke toename van de biodiversiteit gerealiseerd is;
- Het verbinden van de energietransitie (wind-/zonnepark) aan natuurontwikkeling; voorbeeld: Windpark Deil (A15/A2), waar bij de aanleg van het windpark – in samenwerking met Natuur en Milieu Gelderland - tevens plasdras-natuur is aangelegd om extra waterberging te creëren. Die plasdras-natuur trekt extra vogels aan en voorkomt aanvaringen met windmolens.
- Financiële bijdragen vanuit commerciële organisaties. Voorbeeld: Diverse commerciële organisaties zoals BP Nederland, De Krepel Group en de ASN Bank hebben de aanleg van delen van het Bentwoud (bos bij Zoetermeer) gesponsord. Ook Foundations van bedrijven/(oud)ondernemers kunnen mogelijkheden bieden.<sup>18</sup>
- Support (ook financieel) van publiek/private samenwerkingsverbanden: Voorbeeld: In de metropoolregio Eindhoven (Brainport) is een consortium van overheid en bedrijfsleven actief in de 'Groene Corridor', een initiatief gericht op het creëren van een aantrekkelijke, groene woon-/werk omgeving om schaars talent naar de regio te trekken en te binden aan de regio;

<sup>13</sup> Als meer water opgevangen wordt op bijv. groene daken en in wadi's, dan kunnen wellicht toekomstige investeringen in uitbreiding van de riolering voorkomen worden. Ook kan het vervangen van het wegdek gecombineerd worden met de aanleg van extra groen langs de weg (en/of waterdoorlatende verharding) om kosten te besparen en overlast te beperken).

<sup>14</sup> Soms kan rijksbudget vanuit bijv. een infrastructureel project benut worden voor gebiedsontwikkeling (vb: Midden-Delfland bij aanleg A4). Of kan provinciaal budget voor natuurontwikkeling benut worden voor natuurontwikkeling rondom de stad (vb: Tilburg).

<sup>15</sup> Diverse waterschappen verstrekken bijv. subsidie aan particulieren die hun dak vergroenen, omdat dit bijdraagt aan de vermindering van wateroverlast.

<sup>16</sup> Denk aan het Economisch Herstelfonds of de SKNL-subsidie voor de omzetting van landbouwgrond in natuur.

<sup>17</sup> Zo heeft de Stichting Noord-Hollands Landschap een landschapsfonds waarin met inleg van particulieren (landbouw)grond wordt aangekocht en wordt omgezet in natuur.

<sup>18</sup> Zie ook de diverse nationale en internationale voorbeelden in het Landvestors onderzoek

[https://deltametropool.nl/app/uploads/2020/10/20200908-A4-BOOKLET-LANDVESTORS\\_Website-1.pdf](https://deltametropool.nl/app/uploads/2020/10/20200908-A4-BOOKLET-LANDVESTORS_Website-1.pdf)

- Crowdfunding: Voorbeeld: De Stichting Landschap Noord-Holland beheert een landschapsfonds waarin via crowdfunding financiële middelen van particulieren worden opgehaald waarmee (landbouw)grond wordt aangekocht en wordt omgezet in natuur.
- Collectief particulier eigenaarschap: Voorbeeld: De burgercoöperatie Land van Ons richt zich op meer biodiversiteit in het Nederlandse landschap door het aankopen van landbouwgrond t.b.v. natuurinclusieve landbouw.
- Bos- of natuurcompensatie: Als bos verdwijnt door bijv. de ontwikkeling van een bedrijventerrein, moet dit bos elders gecompenseerd worden. Ditzelfde geldt voor de compensatie van projecten die leiden tot een uitstoot van stikstof. Die compensatie wordt ingezet om stikstofgevoelige habitats een kwaliteitsimpuls te geven, of om habitats aan te leggen of uit te breiden (de 'Natuurbank').
- Vrijwillige CO<sub>2</sub>-compensatie door bedrijven: Steeds meer bedrijven willen hun CO<sub>2</sub>-uitstoot compenseren. Er zijn verschillende initiatieven die bedrijven de mogelijkheid geven hun CO<sub>2</sub>-uitstoot te compenseren door de aanleg van compensatiebos. Voorbeeld: Stichting Lokaal Compensatie Bos<sup>19</sup> benut een financiële bijdrage van een drietal Brabantse bedrijven om in de gemeente Best te starten met de aanplant van 5.500 nieuwe bomen.
- Overig: Nationale Postcode Loterij, goede doelen organisaties, ....
- Het Nationaal Groenfonds biedt financieringsmogelijkheden (leningen) voor investeringen in het landschap met diverse gespecialiseerde fondsen zoals het Waterinnovatiefonds<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> De realisatie van het lokale compensatiebos is mede mogelijk gemaakt door Groen Ontwikkelfonds Brabant.

<sup>20</sup> Het Waterinnovatiefonds is een initiatief van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) en het Nationaal Groenfonds om innovatieve projecten in de watersector te stimuleren. HHNK zorgt voor de middelen en de expertise in de watersector, het Groenfonds beheert het fonds en verstrekt de leningen.