



Synergie tussen klimaatadaptatie en -mitigatie

Hoe benutten we de kansen van een samenhangende aanpak?

Abstract

Met de groeiende urgentie van klimaatverandering wordt de noodzaak voor gelijktijdige emissiereducties en klimaatadaptatie breed onderkend, in zowel nationale als internationale beleidscircuits. Recente IPCC rapporten geven echter aan dat de samenhang tussen klimaatadaptatie en -mitigatie versterkt zou kunnen worden. Om de doelen te halen, moet klimaatmitigatie met een enorme snelheid gebeuren, terwijl tegelijkertijd het klimaat zelf ook snel verandert. Klimaatadaptatie en -mitigatie kunnen niet meer zonder elkaar, maar in zowel het beleid als in de wetenschap zijn het gescheiden werelden.

Dit discussiepaper verkent aan de hand van de recente IPCC rapporten en drie Nederlandse case studies wat barrières zijn om, waar nodig, de samenhang tussen adaptatie en mitigatie te vergroten en wat het Deltaprogramma hierin zou kunnen doen. Aanbevelingen aan het Deltaprogramma omvatten het uitdragen van de noodzaak van het opzoeken van de synergie op bestuurlijk niveau, en het gezamenlijk met de mitigatiegemeenschap verkennen van systeemtransities die de noodzakelijke adaptatie en mitigatie verenigen, in stedelijke omgevingen, maar ook daarbuiten.

Onderzoek naar onder meer governance, beslismomenten in tijd en ruimte voor systeemtransities en participatieve processen zou meer handelingsperspectief op kunnen leveren. Niet alleen om klimaatmitigatie klimaatrobuust te maken, en adaptatie klimaatneutraal, maar ook om andere parallele en gerelateerde crises, zoals die rondom stikstof en woningen, het hoofd te bieden.

Inhoudsopgave

Inleiding	2
1 Interacties tussen mitigatie en adaptatie (en de noodzaak voor samenhang)	3
2 Huidige stand van zaken	6
2.1 Adaptatiebeleid	6
2.2 Mitigatiebeleid	8
2.3 Bestaande interacties tussen adaptatie en mitigatie	10
3 Denken in mogelijkheden: drie cases van interacties tussen adaptatie en mitigatie	11
3.1 Eindhoven: verdichtingsvisie	11
3.2 Rijnenburgse polder (Utrecht)	12
3.3 Rotterdamse haven	13
4 Synthese: wat leren we uit de casussen?	14
5 Wat betekent dit voor het Deltaprogramma?	16
6 Mogelijke onderzoeksagenda	18

Inleiding

Dat we alles op alles moeten zetten om de opwarming van de aarde te beperken tot anderhalve graad, of zo min mogelijk daarboven, is inmiddels alom bekend. Het IPCC schrijft dat wanneer de opwarming over die grens heen gaat, allerlei effecten veel ernstiger worden en dat elk beetje meer over die grens de effecten en de noodzaak tot aanpassen vergroot¹. De gevolgen zijn humanitair leed en ecologische schade van een omvang die we nog maar nauwelijks beginnen te bevatten. Nationaal en internationaal wordt klimaatverandering daarom bij de bron aangepakt: er wordt serieus werk gemaakt van *klimaatmitigatie*, ofwel het tegengaan van klimaatverandering. In Nederlandse en Europese Klimaatwetten zijn afspraken vastgelegd over het reduceren van emissies.

Doordat klimaatverandering al aan de gang is, en door een vertraging in het systeem, kunnen impacts en een verdere opwarming van de aarde niet meer helemaal voorkomen worden², al kunnen we de opwarming nog wel afremmen. De gevolgen van de opwarming zijn ook al waarneembaar: een stijgende zeespiegel, langdurige periodes van droogte en vaker voorkomende en hevigere hittegolven en buien bijvoorbeeld. Daarom is naast klimaatmitigatie ook *klimaatadaptatie* noodzakelijk: maatregelen waarmee we ons land aanpassen aan het veranderende klimaat.

In Nederland werken we al decennia aan het versterken van weerbaarheid in het waterbeheer: sinds de watersnoodramp in 1953 werken we aan brede duinen, en stevige dijken en keringen. Sinds de jaren negentig houden we bovendien niet meer alleen rekening met autonome zeespiegelstijging (de trend in de stijging na de ijstijd zoals meegenomen bij de deltawerken), maar ook met de invloed van klimaatverandering³. Na de hoogwaters van de jaren 90 is meer ruimte gemaakt voor de rivieren, waarbij ook rekening is gehouden met een toename van de rivierafvoer als gevolg van klimaatverandering. Internationaal klimaatmitigatiebeleid bestaat ook sinds de jaren negentig, met als meest recente mondiale mijlpaal het internationaal Klimaatakkoord van Parijs uit 2015. Beide ‘werelden’ – adaptatie en mitigatie – ontwikkelden zich voornamelijk apart van elkaar, zowel in het onderzoek als bij beleidsmakers. Logisch, want de besluitvorming over bijvoorbeeld dijkverhogingen vindt aan andere tafels plaats dan die over bijvoorbeeld het invoeren van een maximale CO₂-uitstoot voor vrachtwagens. De relatie tussen beide werd overigens wel gezien: adaptatie zou ‘the easy way out’ zou zijn voor mitigatie⁴.



Een tijd lang leek deze gescheiden aanpak geen probleem. Maar dit is aan het veranderen. Wetenschappers van het IPCC stelden dat mitigatie- en adaptatiemaatregelen elkaar kunnen versterken wanneer ze in samenhang genomen worden⁵. En niet alleen dat: ze kunnen elkaar ook tegenwerken wanneer dat niet gebeurt. Tegelijkertijd werd duidelijk dat klimaatverandering zich nog sneller voltrekt dan eerder werd gedacht en is er steeds meer druk op de ruimte. Het benutten van synergieën en het voorkomen van negatieve interacties is inmiddels pure noodzaak om de Parijs-doelen te halen en adaptatie toekomstbestendig te houden. De Deltacommissaris stelde in 2021 dat adaptatie heel moeilijk wordt zonder mitigatie. Hij pleitte daarnaast ook voor het actief combineren (‘meekoppelen’) van maatschappelijke opgaven die gerelateerd zijn aan water en bodem, zoals adaptatie, woningbouwopgave, biodiversiteitsverlies en de landbouwtransitie⁶.

Overigens hebben adaptatie- en mitigatiemaatregelen in de praktijk al interactie met elkaar: ze vinden bijvoorbeeld plaats in dezelfde steden, gebouwen en boerenbedrijven, of hebben te maken met dezelfde infrastructuur. Daarnaast vinden klimaatadaptatie en -mitigatie ook nog eens plaats in de context van andere grote crises waarmee Nederland momenteel te maken heeft, zoals de woon-, biodiversiteits-, grondstoffen-, energie- en coronacrisis. Ook dat biedt kansen en risico’s.

In dit discussiepaper zetten we nader uiteen hoe mitigatie en adaptatie samenhangen, bespreken we waarom het noodzakelijk en wenselijk is om mitigatie- en adaptatiebeleid in samenhang te beschouwen, en doen we een aanzet hoe dat te doen. We doen dit aan de hand van de recente IPCC rapporten en drie praktijkcases, waaruit we lessen trekken: in welke gevallen is het noodzakelijk en wenselijk om adaptatie en mitigatie in samenhang op te pakken? Tot slot vertalen we dit door naar aanbevelingen voor het Deltaprogramma en een onderzoeksagenda.

1 IPCC AR6 WGI-rapport, SPM paragraaf B2 & C2; WGII-B3, B4, B6; IPCC SR1.5 SPM

2 IPCC WGI-B5

3 Haasnoot en Middelkoop (2011) A history of futures: A review of scenario use in water policy studies in the Netherlands, 10.1016/j.envsci.2012.03.002

4 o.a. congressen van Nationaal Programma Adaptatie Ruimte en Klimaat 2006

5 IPCC SR1.5: Section 4.5

6 Aanbiedingsbrief bij Deltaprogramma 2022

1 Interacties tussen mitigatie en adaptatie (en de noodzaak voor samenhang)

We passen Nederland al decennialang aan aan het veranderende klimaat. Hadden we dat niet gedaan, dan zouden delen van ons land al overstroomd zijn geweest, en zouden we meer last hebben van tekorten aan zoetwater en hittegolven. Echter, hoe meer de opwarming toeneemt, des te minder de bescherming van gelijkblijvende maatregelen wordt. Daarbij zitten er grenzen aan adaptatie; we kunnen ons niet aan alle mogelijke omstandigheden aanpassen. Die grenzen hebben zowel 'harde' als 'zachte' oorzaken. Harde oorzaken zijn niet of nauwelijks op te lossen, zoals beperkte ruimte en tijd, of een te hoge temperatuur voor sommige soorten (en daarmee ook voor natuurlijke adaptatiemaatregelen). 'Zachte' oorzaken, zijn overbrugbaar, onder meer op het gebied van financiën, kennis, technische mogelijkheden en planning⁷.

Vanwege de kosten en maatschappelijke impact die met adaptatie gepaard gaan en grenzen aan adaptatie is klimaatmitigatie onontbeerlijk. Immers, hoe meer klimaatverandering wordt beperkt, des te minder adaptatie er nodig is en des te meer tijd daarvoor is.

Klimaatmitigatie gaat op dit moment echter niet hard genoeg: we stevenen af op een temperatuurstijging van tussen de 2.4 en 2.8 graden in 2100 met de mitigatieplannen zoals opgesteld om de doelen in het Parijsakkoord te halen⁸. Voor het beperken van de opwarming tot anderhalve graad moeten mondiale broeikasgasemissies uiterlijk 2025 gaan dalen, moeten ze in 2030 met 43% gereduceerd zijn en in 2050 met ongeveer 84%, vergeleken met 2019. De CO₂-emissies moeten rond 2050 mondiaal ongeveer netto nul zijn⁹.

Wereldwijd is de huidige mate van adaptatie ontoereikend zelfs voor een mondiale opwarming van 1.5°C en de voortgang ervan verloopt niet snel genoeg¹⁰. Hoewel de meeste landen adaptatie inmiddels opnemen in klimaatstrategieën, blijft de implementatie daarvan achter en zijn veel van deze strategieën (ook in Europa) kleinschalig, gefragmenteerd en gericht op korte-termijnproblemen en doelstellingen, zo concludeert het IPCC in het recente WGII-rapport van februari 2022⁹. In Nederland is een versnelling van de implementatie van plannen (zoals aanpassing van de dijken aan de nieuwe risiconormen) nodig om de doelen voor 2050 te halen en wordt gewerkt aan plannen voor de langere termijn¹¹.

Synergie tussen adaptatie en mitigatie benutten helpt 'anderhalve graad'

Om de opwarming van de aarde onder de anderhalve graad te houden én om onze samenleving adequaat aan te passen aan die opwarming is veel meer nodig dan het huidige beleid, zowel op adaptatie als op mitigatie¹². Het is zaak om te voorkomen dat mitigatie adaptatie in de weg zit en omgekeerd, en het is voordelig om synergie tussen adaptatie- en mitigatiemaatregelen te benutten. Dat kan op praktisch niveau door kansen voor 'meekoppelen' te benutten. Dit speelt op verschillende schaalniveaus. Wanneer bijvoorbeeld voor de energietransitie de gemeente een opdracht geeft om een straat open te breken om het net te versterken of warmtenetleidingen te leggen, kan deze meteen klimaatbestendig worden ingericht. Een voorbeeld van een meekoppelkans op systemisch niveau is kustveiligheid: sommige grootschalige werkzaamheden om de veiligheid aan de kust te garanderen veroorzaken veel CO₂-uitstoot en biodiversiteitsverlies, wat beide met natuur-inclusieve kustverdediging voorkomen zou kunnen worden. Een ander voorbeeld van synergie op systeemniveau is het vernatten van veengebieden en het stimuleren van de aangroei ervan, om emissies en bodemdaling te beperken en zelfs CO₂ vast te leggen. Tegelijkertijd geeft dit meer ruimte aan de natuur en biedt het mogelijkheden voor waterberging.

Wanneer mitigatie en adaptatie altijd integraal gezien worden, kunnen ze elkaar positief beïnvloeden, en kunnen tegenstellingen voorkomen worden. Mede op basis van IPCC-rapporten concluderen we dat er, gegeven de urgentie van zowel de mitigatie- als de adaptatieopgave, eigenlijk geen mitigatie meer zou moeten plaatsvinden zonder dat die klimaatbestendig is, en omgekeerd. Ze moeten samen onderdeel zijn van de voor 1.5°C benodigde systeemtransities.

Zowel effectieve adaptatie als mitigatie vergt systemische veranderingen

Een overeenkomst tussen effectieve adaptatie- en mitigatiepaden is dat beide systemische veranderingen vergen. Dat wil zeggen dat er niet alleen fysieke ingrepen of technologie voor nodig zijn, maar ook veranderingen in gedrag, wetgeving, beleid, en financiële systemen. In die systemische maatregelen zit potentieel voor synergie tussen klimaatadaptatie en klimaatmitigatie. Het IPCC WGII-rapport spreekt van systeemtransities in Land, Oceaan & Ecosystemen; Stad, Landelijk gebied & Infrastructuur; en in Energiesystemen. Het WGIII-rapport bespreekt systeemtransformaties in energie, industrie, transport, gebouwen, steden en landgebruik.

7 WGII-C3

8 UNEP, 2022. Emission Gap Report: The Closing Window. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>

9 WGIII-C1

10 WGII-C1, WGII-hoofdstuk 13.11

11 Deltaprogramma 2023, <https://dp2023.deltaprogramma.nl/document/Deltaprogramma-2023-NL.pdf>

12 WGII-C1

Het IPCC rapport over het beperken van de opwarming tot anderhalve graad nam adaptatie en mitigatie zelfs samen in vier systeemtransities: energie, land- en ecosystemen, industrie en steden & infrastructuur.

De termijn waarbinnen deze veranderingen nodig zijn, is voor mitigatie in het algemeen korter dan voor adaptatie. Toch is het is overduidelijk dat deze systeemtransities - en daarmee de maatregelen – elkaar (gaan) raken. Hoe die interacties eruitzien en hoe we die kunnen bevorderen, is echter nog nauwelijks onderzocht, net als de besluitvorming, die wordt gehinderd door het gedrag van systemen in een onzekere klimaattoekomst.

Onder meer in IPCC-rapporten zijn er maatregelen geïdentificeerd waarbij synergie kan optreden, zoals:

- Bosbouw, herbebossing en verbeterd akkerlandbeheer, inclusief:
 - agrobosbouw, landbouw- en landschapsdiversificatie en stadslandbouw;
 - herstel van natuurlijke bossen, ten behoeve van het vasthouden van water (adaptatie), die ook kunnen fungeren als natuurlijke koolstofopslag en -afvoer (mitigatie);
- Biodiversiteitsbeheer en herstel van ecosystemen, zoals herstel van rivieren, bescherming van wetlands en het herstellen van begroeide vooroevers en wetlands aan de kust. Die kunnen werken als koolstofopslag en -afvoer (mitigatie), en tegelijkertijd de kust beschermen tegen erosie en stormvloed en daarmee tegen extreme weersomstandigheden en zeespiegelstijging (adaptatie);

- Efficiënt omgaan met natuurlijke hulpbronnen: efficiënt (her)gebruik van water, energie en materialen, het terugdringen van voedselverlies en -verspilling, en plantaardige voeding.

Adaptatie en mitigatie hebben bovendien synergie met weer andere maatschappelijke opgaven. Zo kunnen maatregelen ook het welzijn van mensen bevorderen (denk aan vergroening in de stad), de luchtkwaliteit verbeteren (minder auto's, minder uitstoot fabrieken) en biodiversiteit bevorderen (vernatten veengebieden, vergroening). Er zijn overigens ook maatregelen voor zowel adaptatie als mitigatie die andere opgaven bemoeilijken, zoals het ruimtegebruik voor adaptatie, of hogere energieprijzen in de energietransitie.

Steden als hotspots voor synergie

Met name steden zijn hotspots voor mitigatie en adaptatie. Ze zijn daarom belangrijk voorsynergie. Veel gevolgen van klimaatverandering door hitte, droogte en overstromingen komen er samen, terwijl steden ook veel emissies veroorzaken¹³. Tegelijk zijn hier door de vele socio-economische activiteiten en continue dynamiek in infrastructurele aanpassingen veel gelegenheden voor adaptatie en mitigatie. Ook in Nederland worden de komende jaren veel investeringen in stedelijke inrichting verwacht, vanwege de energietransitie, de woningbouwopgave en een piek in de vervanging van de naoorlogs-aangelegde infrastructuur. Het IPCC schrijft dat de huidige snelle urbanisatie op de korte termijn kansen biedt voor een klimaatneutrale ontwikkeling waarbij adaptatie en mitigatie integraal worden opgepakt¹⁴.

Typen interacties tussen mitigatie- en adaptatiemaatregelen

Mitigatie- en adaptatiemaatregelen raken elkaar op verschillende niveaus. De interacties kunnen gevolgen hebben voor:

- **de opgave zelf** – sommige adaptatiemaatregelen leiden tot meer emissies, waarmee de mitigatie-opgave groter wordt. Of een mitigatiemaatregel in een risicogebied vraagt om extra adaptatie. In positieve zin kan een maatregel zowel bijdragen aan mitigatie- als adaptatiedoelstellingen, en zo beide opgaven tegelijkertijd verminderen.
- **de oplossingsruimte** – de beschikbare opties voor mitigatie en adaptatie kunnen worden beperkt door maatregelen in het andere domein. Zo is voor sommige adaptatiemaatregelen ruimte nodig, die dan niet gebruikt kan worden voor mitigatiemaatregelen – en andersom.
- **de systeemtransities** - voor zowel adaptatie als mitigatie zijn transitie nodig die afhankelijk zijn van hetzelfde soort kennis, governance en beleidskader gericht op maatschappelijke waarden en (deels) in dezelfde steden, landelijke gebieden en (boeren) bedrijven.

13 WGII-D3, WGIII B2 and C6

14 WGII-D3, WGIII-C6

Maatregelen voor adaptatie en mitigatie raken elkaar (deels) en kunnen leiden synergie en trade-offs.



Figuur 1: Maatregelen voor adaptatie en mitigatie raken elkaar (deels) en kunnen leiden synergie en trade-offs. De figuur laat de oplossingsruimte (vlak) met adaptatiepaden (witte lijnen) zien.

Met synergie voorkomen we negatieve interacties

Mitigatie- en adaptatiemaatregelen kunnen elkaar niet alleen positief, maar ook negatief beïnvloeden. Zo'n negatieve interactie (trade-off) zie je bijvoorbeeld wanneer een hogere stedelijke dichtheid (om het aantal vervoersbewegingen te verminderen – positief voor mitigatie) het risico vergroot op hittegolven en wateroverlast (negatief voor adaptatie) als er onvoldoende ruimte is voor groen en water. Bij adaptatiemaatregelen kan hetzelfde gebeuren: adaptatie in de vorm van airconditioning vergt bijvoorbeeld niet alleen veel, nog vaak fossiel opgewekte, energie, maar ook zorgt het lokaal voor extra opwarming, door de warme lucht die naar buiten wordt geblazen. Bovendien kan slechts het rijkere deel van de bevolking zich een airconditioninginstallatie veroorloven. Een alternatief is vergroening en zonwering en isolatie van huizen in armere buurten, zodat iedereen kan meekomen en de vergroening synergie biedt.

Zowel adaptatie als mitigatie kunnen leiden tot een lock-in. Zo kunnen bijvoorbeeld overstromingsgevoelige investeringen (voor mitigatie) in laaggelegen kustgebieden de noodzaak voor beschermen en dus verdere adaptatie verder vergroten. Dit trekt vaak weer meer investeringen aan en daarmee nog meer noodzaak voor bescherming, terwijl de mogelijkheden voor adaptatiemaatregelen lastiger of kostbaarder worden (bijvoorbeeld door minder ruimte). Adaptatiemaatregelen die negatieve gevolgen hebben voor mitigatie of leiden tot

een lock-in situatie noemt het IPCC 'maladaptief beleid'¹⁵. Dit wordt schematisch geïllustreerd in Figuur 1.

Het risico op negatieve wisselwerkingen is groter wanneer problemen op zichzelf worden beschouwd en oplossingen worden gericht op kortetermijnwinst. Om maladaptatie en lock-in te voorkomen, is het belangrijk dat mitigatie- en adaptatiemaatregelen sector-overstijgend, inclusief en aanpasbaar zijn. Bovendien moeten ze worden ontwikkeld met een langetermijnplanning indachtig emissie- en adaptatiepaden, zodat diverse sectoren en systemen ervan kunnen profiteren. In de volgende paragraaf beschrijven we in hoeverre dit in de praktijk al gebeurt.



2 Huidige stand van zaken

2.1 Adaptatiebeleid

In de jaren vijftig ontwikkelde de eerste Deltacommissie normen voor waterveiligheid. Sinds die tijd staan beleid en uitvoering in het teken van het voorkomen van overstromingen (door te werken aan brede duinen, stevige dijken en ruimte voor de rivieren) en het waarborgen van voldoende zoetwater voor verschillende gebruikers (door water vast te houden, te bergen en aan te voeren). Om Nederland bestand te maken tegen klimaatverandering is inmiddels op verschillende niveaus specifiek en aanvullend adaptatiebeleid ontwikkeld. De Nationale Adaptatiestrategie (NAS)¹⁶ heeft vier gebieden van klimaatimpacts en daarmee van adaptatie: het wordt warmer, natter, droger, en de zeespiegel stijgt.

Landelijk beleid

De NAS heeft zich afgelopen jaren met name gefocust op de klimaatadaptatie-opgave in de gebouwde omgeving, de landbouw en de natuur, en op het aanpakken van de hittestress-opgave (met ook gezondheidsaspecten). De uitvoering van het beleid moet echter flink versneld worden, gezien het tempo waarin de aarde opwarmt. Daarnaast is onder de vlag van het Deltaprogramma (zie Kader 2), naast de opgaven waterveiligheid en zoetwater, als derde aanvullende opgave ‘ruimtelijke adaptatie’ toegevoegd, met als doel om Nederland in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust te hebben ingericht. Ten behoeve van het Deltaplan Ruimtelijke

Adaptatie hebben Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten (landsdekkende) stresstesten uitgevoerd, om de kwetsbaarheden voor wateroverlast, droogte, hitte en overstromingen in beeld te brengen, om vervolgens in gesprekken met diverse partners en bewoners te bepalen welke kwetsbaarheden verminderd moeten worden met maatregelen.

In Nederland is veel aandacht naar waterveiligheid uitgegaan, zowel langs de kust als langs de rivieren. Voor wat betreft water richt de Rijksoverheid zich op adaptatie van de rijkswateren. Belangrijk is het nationaal Deltaprogramma, een samenwerkingsverband van het Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten, gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W). Het Deltaprogramma presenteerde in 2015 een adaptief plan om Nederland aan te passen aan klimaatverandering, rekening houdend met socio-economische factoren, met drie thematische opgaven: waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke adaptatie. Het plan bestaat uit kortetermijnmaatregelen, langetermijn-opties en de maatregelen die genomen moeten worden om die langetermijn-opties open te houden, zoals ruimtelijke reservering voor maatregelen die nu nog niet nodig zijn maar op de langere termijn waarschijnlijk wel. De kortetermijnmaatregelen zijn met name van incrementele aard, zoals dijken ophogen en meer zand toevoegen aan de duinen. Daarmee wordt het huidige systeem versterkt. De langetermijn-opties gaan vaak over meer ingrijpende maatregelen.

¹⁶ <https://klimaatadaptatienederland.nl/overheden/nas/adaptatietool/>

Eén van de opties is de rivieren nog meer ruimte bieden en een grotere fluctuatie in het peil van het IJsselmeer toestaan ten behoeve van de zoetwatervoorziening. In het kader van het kennisprogramma zeespiegelstijging¹⁷ worden nog meer ingrijpende maatregelen die meer transformatief van aard zijn verkend om op termijn ook een hogere zeespiegelstijging aan te kunnen.

De uitvoering van het plan ligt bij het ministerie van I&W en in het verlengde daarvan bij Rijkswaterstaat, waterschappen, provincies en gemeenten. Hoewel er veel gebeurt, is er om de doelstellingen te halen een flinke versnelling nodig. Het herijkte Deltaprogramma uit 2021 is dan ook gericht op versnelling van de ingezette koers. Binnen het Deltaprogramma beseft men dat mitigatie en adaptatie twee kanten van dezelfde medaille zijn. Zonder mitigatie wordt adaptatie heel moeilijk, oftewel, zoals voormalig Deltacommissaris Wim Kuijken zei: 'mitigatie is de beste adaptatiemaatregel'. Of, zoals het motto van de huidige Deltacommissaris, Peter Glas luidt: "Elke schop de grond in klimaatbestendig". Ook is er binnen het Deltaprogramma aandacht voor meekoppelkansen van adaptatie met andere opgaven, zoals de transitie in de landbouw.

Provincies, waterschappen en gemeenten

Ook provincies, waterschappen en gemeenten moeten aan de slag met mitigatie en adaptatie. Zij kunnen via de zogenaamde Impulsregeling Klimaatadaptatie (uit het Deltafonds) een bijdrage krijgen van het Rijk voor maatregelen om wateroverlast, droogte en gevolgen bij een overstroming te beperken, wanneer deze bij voorkeur ook andere doelstellingen, zoals de energietransitie, adresseren¹⁸. Hier ligt dus een mogelijkheid om synergie te zoeken en eventuele conflicten te vermijden.

De Nederlandse waterschappen richten zich op klimaatadaptatie rond polders en beken. Ze werken regionaal en zorgen onder meer voor voldoende water en waterveiligheid in de betreffende regio. Hun beleid is vooral gericht op meer neerslag kunnen vasthouden (en wanneer nodig ook afvoeren) én kunnen bewaren voor periodes van droogte, en op zorgen voor een goede waterkwaliteit. De waterschappen zijn over het algemeen ambitieus als het om klimaatadaptatiemaatregelen gaat, maar voelen zich daarin soms geremd door het beleid van de gemeentes in hun regio¹⁹. Die hebben immers meerdere belangen, zoals voldoende woningbouw, die soms conflicteren met klimaatadaptatie.

Het nationaal Deltaprogramma

Met het nationaal Deltaprogramma zet Nederland in op drie samenhangende opgaven om Nederland klimaatbestendig te maken:

- waterveiligheid: goede bescherming tegen overstromingen
- zoetwater: voldoende zoetwater op de juiste plaats en weerbaar tegen droogte;
- ruimtelijke adaptatie: robuuste inrichting voor gevolgbeperving bij overstromingen wateroverlast, droogte en hitte

Het Deltaprogramma wil een ramp, grote schade en maatschappelijke ontwrichting voorblijven. Dat doet het programma met adaptief deltamanagement: vooruitkijken naar de opgaven die voor ons liggen, gezamenlijk de maatregelen bepalen en steeds checken of we in het goede tempo en in de goede richting werken. Het Deltaprogramma houdt opties open en streeft ernaar de strategie tijdig aan te passen. Nationale en regionale partijen werken vanaf het begin intensief samen in het Deltaprogramma: Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten. Deze partijen hebben zich verbonden aan de gezamenlijke nationale doelen en de uitvoering van het Deltaprogramma. Bedrijven, veiligheidsregio's, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties werken ook mee. De regie is in handen van de Deltacommissaris onder politieke verantwoordelijkheid van de coördinerend bewindspersoon, de minister van Infrastructuur en Waterstaat (I&W).

Om ervoor te zorgen dat alle partijen dezelfde koers voor ogen hebben, zijn in 2014 deltabeslissingen en regionale voorkeursstrategieën voorgesteld. Deze omvatten doelen en ambities voor 2050, met een doorkijk naar 2100. De deltabeslissingen bieden de nationale kaders, de regionale voorkeursstrategieën geven richting aan de maatregelen per gebied. Het Deltaprogramma houdt de vinger aan de pols over de voortgang en de noodzaak tot aanvullende maatregelen en brengt zesjaarlijks in kaart of het nodig is de koers bij te stellen.

¹⁷ Kennisprogramma Zeespiegelstijging: <https://www.deltaprogramma.nl/deltaprogramma/kennisontwikkeling-en-signalering/zeespiegelstijging>

¹⁸ Kabinetsbrief Impulsregeling klimaatadaptatie, april 2020. https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2020Z07047&did=2020D15009

¹⁹ <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/laat-water-leidend-zijn-bij-de-herinrichting-van-ons-land> <https://unievianwaterschappen.nl/waterschappen-onderschrijven-oproep-voor-nationaal-programma-bodemdeling/>

Hoewel klimaatmitigatie niet hun verantwoordelijkheid is, zijn de waterschappen al enige tijd bezig met het terugwinnen van fosfaat en met energieopwekking uit afvalwaterverwerking. Ook zijn ze voornemens om interne CO₂-beprijzing in te voeren. Daarbij reken je een prijs voor CO₂-uitstoot van een activiteit, waarmee het verminderen van de uitstoot een financiële waarde en daarmee een prijsprikkel krijgt.

Gemeenten werken aan klimaatadaptatie in de stad en richten zich onder meer op het tegengaan van droogte, wateroverlast (via waterafvoer, wateropvang met o.a. wadi's, groene daken, riolering) en hitte-eilanden met vergroening. Het voormalig Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering (nu Ruimtelijke Adaptatie) presenteerde een matrix met 155 maatregelen die gemeenten kunnen nemen bij bijvoorbeeld rioolvervangings²⁰. Gemeenten hebben bovendien een woningbouwopgave. Ook hier ligt potentie voor synergie met mitigatie en adaptatie, door klimaatbestendig te bouwen: energieneutraal (zonnepanelen, isolatie, warmtepomp) en zo veel mogelijk bestand tegen de gevolgen van klimaatverandering (hittebestendig, groen, wateropslag, hergebruik van water).

Uit onderzoek van Bouwend Nederland blijkt dat het aandeel gemeenten dat budget heeft gelabeld voor klimaatadaptatie is toegenomen, van één op vijf in 2018 naar één op de drie gemeenten in 2020²¹. De helft van de gemeenten geeft aan dat energietransitie, van de vier voorgelegde thema's, de grootste prioriteit heeft binnen hun gemeente (52%). Hierop volgen 'voldoende woningen' (27%), 'klimaatadaptatie' (11%) en 'duurzame mobiliteit' (3%). Opvallend is dat (zeer) sterk stedelijke gemeenten vaker 'klimaatadaptatie als eerste prioriteit hebben (27%) dan weinig tot niet stedelijke gemeenten (6%). Kleinere gemeenten hebben vaak één medewerker in dienst die verantwoordelijk is voor zowel het adaptatie- als het mitigatiebeleid. Alhoewel dit betekent dat er relatief weinig menskracht wordt ingezet op deze gebieden, zijn ze op lokaal niveau dan wel verbonden.

2.2 Mitigatiebeleid

Het mitigatiebeleid is van recenter datum dan het adaptatiebeleid en beleidssteun varieerde sterker over de jaren. Er wordt wel meer beleid op Europees niveau afgesproken, zoals het emissiehandelssysteem en hernieuwbare energiedoelen, wat stabiliteit opleverde. Het lokale beleid, zoals voor woningen en mobiliteit, is afhankelijk van de ambities en beleidsinzet van het kabinet. De doelen voor mitigatie worden steeds scherper, aangezien emissiedoelen uit het verleden vaak niet gehaald werden, waardoor de opgave toeneemt.

Ook blijkt zelfs een opwarming van 'slechts' twee graden ernstiger dan eerder gedacht, waardoor de limiet is aangescherpt naar anderhalve graad, wat de benodigde mitigatiesnelheid nog groter maakt.

Klimaatwet en Klimaatakkoord

De Nederlandse Klimaatwet van 2019 schrijft momenteel 80 tot 95% reductie van broeikasgassen voor in 2050, ten opzichte van 1990. Dit wordt binnenkort aangepast naar 'klimaatneutraal in 2050', in lijn met de recent ingevoerde Europese Klimaatwet. De uitvoering van de Klimaatwet is deels neergelegd bij het Klimaatakkoord, dat onder auspiciën van de SER is vastgesteld²². In het Klimaatakkoord staat een set door bedrijven en milieuorganisaties gesteunde maatregelen die in 2030 tot 49% emissiereductie moet leiden. Ook dit percentage moet worden aangescherpt: de Europese Klimaatwet heeft als doel om in 2030 55% reductie bereikt te hebben ten opzichte van 1990. In het coalitieakkoord wordt ingezet op 60%, om op 55% te kunnen uitkomen.

In de Klimaatwet staat dat het Planbureau voor de Leefomgeving jaarlijks (voor zover mogelijk) de voortgang richting 2030 berekent in de Klimaat- en Energieverkenningen (KEV). Die leiden vooralsnog tot de conclusie dat de doelen niet worden gehaald²³.



20 <https://klimaatadaptatienederland.nl/publish/pages/115023/maatregelenmatrix.pdf>

21 <https://www.bouwendnederland.nl/media/12524/rapportage-klimaatadaptatie-gemeenten-team-vier-2021.pdf>

22 <https://www.klimaatakkoord.nl/organisatie/uitvoering-van-het-klimaatakkoord>

23 KEV, 2021. Voorlopige raming van september 2022 komt ook op een lager reductiegetal uit: <https://www.pbl.nl/publicaties/voorlopige-raming-van-broeikasgasemissies-in-2030>

In de KEV van 2022, die op 1 november is uitgekomen, wordt een deel van het nieuwe beleid in de klimaatbeleidsbrief van juni 2022 meegenomen, maar wordt die conclusie bevestigd. Met de introductie van een minister voor Klimaat en Energie gaat de overheid meer regie nemen. Dat is nodig, want de uitvoering van het Klimaatakkoord loopt achter; in alle sectoren zijn fors meer inspanningen nodig om de doelen te behalen²⁴.

Betrokken actoren

De volgende organen zijn betrokken bij het ontwikkelen van mitigatiebeleid:

- de ministeries van EZK (levert de minister voor Klimaat en Energie, voor industrie en energie), I&W (voor mobiliteit), LNV (landbouw) en BZK (gebouwde omgeving)
- decentrale overheden (provincies en gemeenten), die de Regionale Energiestrategieën (RES) mede opstellen en uitvoeren
- het Planbureau voor de Leefomgeving, dat jaarlijks verkent of de doelen voor 2030 worden gehaald: de Klimaat- en Energieverkenning (KEV)

- de Raad van State, die advies geeft over het klimaatplan en de klimaatnota van het kabinet
- het Voortgangsoverleg Klimaatakkoord (onderdeel van de SER), onder leiding van Ed Nijpels. Vanaf november 2022 gaat dit verder als Nationaal Klimaatplatform onder leiding van Kees Vendrik, en is het ondergebracht bij het Overlegorgaan Fysieke Leefomgeving (OFL)
- overige spelers: VNO-NCW, Nederlandse Vereniging Duurzame Energie (NVDE), Energie Beheer Nederland, diverse ngo's (bv Milieudefensie, Natuur & Milieu, Urgenda), vakbonden en industriële cluster- en havenautoriteiten
- kennisinstellingen en adviescommissies: TNO, Raad voor de Leefomgeving (RLI), WRR, Expertteam Energiesysteem 2050, en een Wetenschappelijke Klimaatadviesraad die vanaf begin 2023 wordt samengesteld.



24 KEV 2022: <https://www.pbl.nl/kev>

2.3 Bestaande interacties tussen adaptatie en mitigatie

In onderstaande tabel is te zien dat de ontwikkeling en uitvoering van mitigatie- en adaptatiebeleid grotendeels bij verschillende organisaties is belegd. Dit maakt beleidsmatige interactie tussen beide lastig – in de praktijk is daar dan ook nog weinig sprake van.

Ondanks het ontbreken van integraal beleid dat specifiek gericht is op een systematische afstemming van adaptatie en mitigatie op verschillende schaalniveaus, vindt afstemming al wel plaats in de ruimtelijke inrichting, zoals bij woningbouw en stedelijke vernieuwing. De contacten die er zijn vinden meestal plaats op provinciaal of gemeentelijk niveau. In steden worden bijvoorbeeld groene daken aangelegd die regenwater opvangen en vasthouden en tegelijkertijd zorgen voor gebouwisolatie (in zomer en winter) en een betere werking van zonnepanelen.

Een van de vooralsnog weinige niet-overheidsorganisaties die probeert adaptatie en mitigatie te verbinden, is het Klimaatverbond: een platform en kennisorganisatie waarin decentrale overheden zijn verenigd. Het Klimaatverbond analyseert de belemmeringen en kansen voor adaptatie en mitigatie op lokaal niveau en zet die om in concrete projecten, zoals het ondersteunen van gemeenten bij hun lokale hitteplan.



Tabel 1: Overzicht van belangrijkste actoren in het mitigatie- en adaptatiebeleidslandschap, ingedeeld naar bestuurlijk schaalniveau en type actor.

	Mitigatie	Adaptatie
Europese Unie	DG ClimA	DG ClimA
Nationaal	Ministerie van EZK Ministerie van BZK Ministerie van LNV Ministerie van I&W Raad van State SER: Voortgangsoverleg Klimaatakkoord	Ministerie van I&W Deltaprogramma (een programma van IenW, LNV en BZK) Nationale Adaptatie Strategie met o.a. ook EZK en OCW
Regio	Provincies Regionale Energiestrategieën	Provincies Waterschappen
Gemeente	Gemeenten (o.m. via VNG)	Gemeenten
Private partijen	VNO-NCW NVDE VEMW Cluster Energiestrategieën	
Beleidsondersteunende kennisinstututen	PBL TNO WRR CPB	PBL KNMI Deltares
NGO's	Milieudefensie Greenpeace Urgenda FNV Bondgenoten Natuur & Milieu Natuur- en Milieufederaties Klimaatverbond	WNF en de diverse andere partners die in het OFL zitten Klimaatverbond

3 Denken in mogelijkheden: drie cases van interacties tussen adaptatie en mitigatie

Als de synergie tussen mitigatie en adaptatie vergroot moet worden, en de negatieve wisselwerking verkleind, moeten adaptatie en mitigatie in samenhang worden aangepakt. Maar hoe werkt dat in de praktijk? In de volgende drie cases beschrijven we hoe klimaatmitigatie en -adaptatie elkaar beïnvloeden in Eindhoven, de Rijnburgse polder bij Utrecht, en in de Rotterdamse haven. De informatie voor de cases is samengesteld op basis van literatuuronderzoek en interviews.

3.1 Eindhoven: verdichtingsvisie

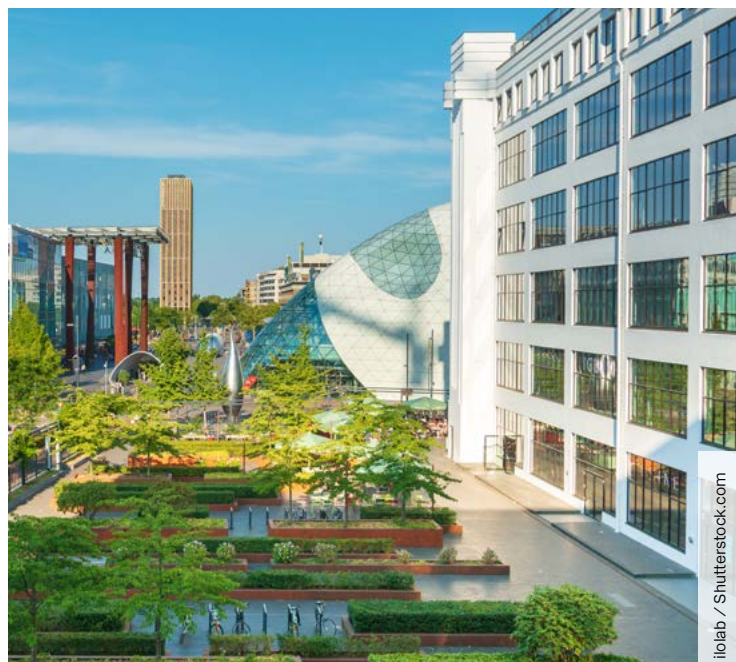
Eindhoven is de vijfde stad van Nederland en onderdeel van de Brainport Regio, met hightech bedrijven zoals ASML, Philips, VDL en DAF²⁵. Net als elke andere stad of regio zal ook Eindhoven te maken krijgen met de gevolgen van klimaatverandering en moet daarom maatregelen treffen voor zowel klimaatmitigatie als -adaptatie²⁶.

Hiervoor heeft de gemeente onder andere het Klimaatplan 2021-2025 opgesteld, waarin doelen staan als 55% emissiereductie in 2030 en 95% emissiereductie in 2050 ten opzichte van 1990, en de ambitie om in 2045 alleen nog gebruik te maken van energie uit hernieuwbare bronnen²⁷.

Hoewel in het Klimaatplan 2021-2025 staat dat niet alleen aan klimaatmitigatie moet worden gewerkt, maar dat de stad zich ook moet aanpassen aan een veranderend klimaat, zijn nauwelijks doelen geformuleerd voor adaptatie. Vanwege de complexiteit, de beperkte ruimte en conflicterende belangen bleek het in veel gevallen niet haalbaar om beide te combineren²⁸. In de geplande (ver) bouwprojecten van de gemeente - onder andere binnen de Ring, het stadscentrum en het Stationsgebied worden verschillende gebieden (her)aangelegd - worden echter wel klimaatadaptatiemaatregelen opgenomen²⁹.

In Verdichtingsvisie komen adaptatie en mitigatie samen

Een belangrijke strategie van de gemeente is de Verdichtingsvisie, het vergroten van de bevolkingsdichtheid binnen de Ring. Dit is gunstig voor mitigatie: het maakt de reis- en woon-werkafstanden korter, waardoor meer mensen gebruik kunnen maken van niet-gemotoriseerde vervoersmiddelen of openbaar vervoer. Een sterke trade-off van verdichting is echter dat het - door de druk op het groen - de stad vatbaarder maakt voor stedelijke hittestress en wateroverlast door



hevige neerslag. Dit nadelige effect op klimaatadaptatie kan voorkomen worden door straten aan te leggen met meer ruimte voor groen. Dit vermindert hittestress en verbetert zowel waterretentie als drainage³⁰. Tegelijkertijd de ruimte voor auto's beperken ten faveure van fietsers, voetgangers en openbaar vervoer zou grote mitigatievoordelen opleveren. Een andere trade-off van verdichting binnen de Ring is dat de infrastructurele projecten zullen worden uitgevoerd met machines en apparaten op fossiele brandstoffen, wat nadelig is voor de stedelijke luchtkwaliteit.

Een synergie die de Verdichtingsvisie creëert tussen adaptatie en mitigatie is dat de gemeente de ambitie heeft om de huizen CO₂-neutraal te maken (gunstig voor mitigatie) en dat tegelijkertijd elke nieuwe woning wettelijk verplicht acht vierkante meter groen krijgt (gunstig voor adaptatie én mitigatie). Tot slot heeft verdichting als positief effect dat het de woningmarkt ontlast. Een huisvestingsstrategie kan dus zowel gunstig zijn voor mitigatie en adaptatie, als voor stadsontwikkeling.

Voor de acceptatie van ontwikkelplannen voor de stad blijkt het essentieel om dit via een participatieve aanpak te doen, zoals onderschreven in de IPCC WGII- en WGIII-rapporten, waarbij projecten en plannen worden doorgesproken en bediscussieerd met inwoners en hun ideeën worden meegenomen in de uitvoering. Dit is een kans voor synergie, want bij zo'n participatief proces kunnen adaptatie- en mitigatieoverwegingen in

25 Brainport Monitor 2019 Samenvatting, 2019

26 Policymakers AR6 WGII, 2022; IPCC, 2022: Summary for Policymakers AR6 WGIII, 2022

27 Klimaatplan 2021-2025, 2020

28 Interview met beleidsontwikkelaar Paul Winkelmolen van de gemeente Eindhoven, 2022

29 Toekomstvisie Fellenoord Publieksversie, 2020; Verdichtingsvisie Binnenstad Eindhoven, 2020

30 IPCC, 2022: AR6 WGII, 2022

samenhang worden besproken met bewoners. Er kleven ook nadelen aan: het kan vertragen, en niet zelden komt een zogenaamde ‘participatieve aanpak’ in werkelijkheid neer op een bijeenkomst waarin al gemaakte plannen worden gepresenteerd, met amper ruimte voor bezwaren, overwegingen of vragen van inwoners, en geen ruimte voor aanpassing.

Samenvattend: Eindhoven heeft veel lopende en geplande projecten die werken aan zowel adaptatie als mitigatie van klimaatverandering, hoewel het Klimaatplan 2021-2025 vooral gericht is op mitigatie. De projecten die in de eerste plaats bedoeld zijn voor de stadsontwikkeling houden wel rekening met zowel aanpassing aan klimaatverandering als mitigatie. Een participatieve benadering blijft hierbij belangrijk.

3.2 Rijnenburgse polder (Utrecht)

Een groot deel van de westkant van Nederland bestaat uit veengebieden. Omdat deze weilanden onder zeeniveau liggen, moet het overtollige water naar zee worden afgevoerd en weggepompt; anders zou het land te nat worden voor woningbouw en landbouw. Door de lage grondwaterstanden en de inpoldering in het verleden hebben veengebieden zowel te lijden onder oxidatie als verzilting. De oxidatie heeft nadelige gevolgen voor klimaatverandering, omdat het leidt tot verhoogde broeikasgasemissies. Ook is er door de kunstmatig lage grondwaterstand een versnelde bodemdaling. Om te natte omstandigheden te voorkomen is een verlaging van waterpeil nodig, wat weer leidt tot meer bodemdaling, en daarmee ontstaat een zichzelf-versterkend pad. De Raad voor Leefomgeving en Infrastructuur adviseerde in 2020 om bodemdaling te stoppen door het waterpeil juist te verhogen, omdat ‘voortgaan op het pad van ontwatering, met aanhoudende bodemdaling en CO₂-uitstoot tot gevolg, op de lange termijn economisch, ecologisch en maatschappelijk onverantwoord is.’³¹

Tegelijkertijd heeft Nederland te maken met een woningcrisis. Om de spanning op de huizenmarkt te verlichten heeft de gemeente plannen om in de nabije toekomst onder meer in de Rijnenburgse polder, ten zuidwesten van de stad Utrecht, zo’n 30.000 woningen te bouwen. Het waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR) verzette zich echter tegen het besluit om dit gebied voor woningbouw toe te wijzen, omdat het vanwege de lage ligging niet past als locatie in de klimaatrobuste huisvestingsstrategie. Ook past het niet bij het principe dat ‘water en bodem sturend is in de

ruimtelijke ordening’, zoals voorgesteld in het landelijke regeerakkoord³². Volgens HDSR zou de te bouwen wijk bij hevige regenval te maken krijg met wateroverlast en beperkt het de capaciteit van het waterschap om het gebied in een dergelijke situatie te laten overstromen, om het Amsterdam-Rijnkanaal te ontlasten. Een scenario met soortgelijke regenval als in Limburg in 2021, zou in de regio Utrecht grote gevolgen hebben gehad als de Rijnenburgse polder al bebouwd was geweest³³. HDSR praat inmiddels met de gemeente over hoe een beperkter aantal woningen wel klimaatbestendig in Rijnenburg gebouwd zou kunnen worden.

In de Rijnenburgse polder komen dus meerdere kwesties samen: de algemene problemen van veengebieden, zoals verzilting en bodemdaling, maar ook het grotere probleem van de oververhitte woningmarkt en de noodzaak van adaptatie. Het waterschap stelt, conform het regeerakkoord: water en bodem moeten leidend zijn in de ruimtelijke ordening. Ze pleit er voor om niet eerst plannen te ontwikkelen en dan te toetsen (zoals eerder met de watertoets), maar om eerst door een ‘waterpoort’ te gaan en daarna verder uitwerken. Waterschappen moeten daarvoor vanaf het begin hun kennis kunnen inbrengen met het ontwikkelen van woningbouwplannen³⁴. In de kabinetsreactie³⁵ op de adviezen van de Deltacommissaris over ‘klimaatadaptatie en woningbouw’³⁶ geven de ministers van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening en I&W aan dat het noodzakelijk is om klimaateffecten bij woningbouw niet af te wentelen op toekomstige generaties en nu klimaatbestendig te gaan bouwen, met een juiste locatiekeuze, een goede inrichting van nieuwbouwingebieden en met een passende bouwwijze die de gevolgen van klimaatverandering zo beperkt mogelijk houden. Het kabinet werkt aan een richtinggevend kader waarin sater en bodem sturend gaan zijn voor de ruimtelijke ordening, om schade en maatschappelijke ontwrichting te verminderen en waar mogelijk te voorkomen³⁷.



31 <https://www.rli.nl/publicaties/2020/advies/stop-bodemdaling-in-veenweidegebieden-het-groene-hart-als-voorbeeld>

32 Kamerstuk 35925-XII, nr. 78 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen (officielebekendmakingen.nl)

33 <https://www.hdsr.nl/@143668/bouwen-rijnenburg/>

34 Bouwen in de laaggelegen polder Rijnenburg, wel of niet doen?

<https://www.gebiedsontwikkeling.nu/artikelen/bouwen-in-de-laaggelegen-polder-rijnenburg-wel-of-niet-doen/>

35 Reactie op advies Deltacommissaris klimaatadaptatie en woningbouw, 24 mei 2022

36 <https://www.deltaprogramma.nl/documenten/publicaties/2021/12/06/briefadvies-deltacommissaris-woningbouw-en-klimaatadaptatie-spoor-2>

37 Kabinetsreactie op adviezen deltagcommissaris - Deltaprogramma 2023

3.3 Rotterdamse haven

De haven van Rotterdam is een van de grootste havens van West-Europa en wil die positie de komende decennia behouden³⁸. De haven is als werkgever goed voor meer dan 180 000 directe en indirecte banen in de regio (in 2017)³⁹. Deze impact gaat echter gepaard met een aanzienlijke hoeveelheid emissies, zowel op nationaal als internationaal niveau⁴⁰. De haven wil deze uitstoot verminderen, door de energietransitie in de haven zelf en in haar processen door te voeren om in 2050 klimaatneutraal te zijn⁴¹. Daartoe werkt de haven aan verschillende projecten, van het vervangen van fossiele grond- en brandstoffen door circulaire en hernieuwbare, tot efficiënter werken om het energieverbruik te verminderen. De projecten zijn dus gericht op klimaatmitigatie, maar men beseft dat ook adaptatie belangrijk is. De Rotterdamse haven heeft overstromingsrisico's en kosteneffectiviteit van bijbehorende maatregelen in beeld gebracht⁴². Op veel plekken is het waterproof maken van kwetsbare assets als veelbelovend aangemerkt, al dan niet in combinatie

met het ophogen van het terrein. Het havenbedrijf is verantwoordelijk voor de waterveiligheid in de openbare ruimte en de bedrijven buitendijks zijn verantwoordelijk voor de waterveiligheid op hun eigen terrein. Het Havenbedrijf maakt bij alle nieuwe investeringen en contracten een afweging om ook extra te investeren in waterveiligheid.

De Rijnmond, inclusief de Rotterdamse haven, is een cruciaal onderdeel van de lange termijn adaptatie strategie voor zeespiegelstijging, waarbij opties zijn om de Nieuwe Waterweg af te sluiten om waterveiligheid te garanderen, of juist open te houden en dijken en stormvloedkering aan te passen om meer mee te bewegen met het water⁴³. Het feit dat van veel (mitigatie)investeringen in de Rotterdamse haven nog niet duidelijk is waar die zullen plaatsvinden, biedt mogelijkheden om hiervoor een klimaatrobuust locatie en/of ontwerp te kiezen. Daarbij is het belangrijk om te onderzoeken welke delen echt klimaatrobuust moeten zijn én om te garanderen dat ze dat ook echt zijn.



38 Onderzoek T&E Naar CO2-Emissies in Europese Zeehavens, 2022

39 Van der Lugt et al., 2018

40 Onderzoek T&E Naar CO2-Emissies in Europese Zeehavens, 2022

41 <https://www.portofrotterdam.com/en/making-an-impact>

42 <https://www.portofrotterdam.com/nl/bouwen-aan-de-haven/veilige-haven/waterveiligheid#adaptie>

43 Haasnoot e.a. 2019. Strategieën voor adaptatie aan hoge en versnelde zeespiegelstijging http://publications.deltares.nl/11203724_004.pdf Haasnoot & Diermanse (ed.) (2022) Analyse van bouwstenen en adaptatiepaden voor aanpassen aan zeespiegelstijging in Nederland. Deltares: <https://www.deltares.nl/app/uploads/2022/09/Rapport-Bouwstenen-en-Adaptatiepaden-Zeespiegelstijging-final.pdf>

4 Synthese: wat leren we uit de casussen?

De drie casussen in het voorgaande hoofdstuk beschrijven drie zeer verschillende situaties – van het klimaatbestendig verdichten van een stadscentrum tot het verduurzamen van een van de grootste havens ter wereld. Toch vertonen de drie cases en ook de (huidige) aanpak ervan een aantal overeenkomsten. Met name de barrières waarop de betrokkenen stuiten, zijn in de drie situaties nagenoeg gelijk. De volgende belemmeringen zien we in alle casussen terug.

Gebrek aan bestuurlijke handvatten om met complexiteit om te gaan

Een constante factor in alle drie de casussen is de complexiteit van de situatie. Bij het onderzoeken van de drie casussen lag de focus op de aanpak van klimaatmitigatie en -adaptatie. Het creëren van de gewenste synergie tussen deze beide opgaven blijkt al behoorlijk complex te zijn en soms leek die synergie er (nu) niet te zijn, en ook moeilijk op een de specifieke locatie te bereiken. Al snel kwamen echter ook raakvlakken naar voren met de andere problemen waarmee Nederland momenteel kampt, met name de woon- en stikstofcrisis. Deze verschillende crises hangen allemaal met elkaar samen, waardoor een maatregel in het kader van het ene vraagstuk gevolgen heeft voor minimaal één ander.

Deze complexiteit blijkt voor bestuurders – begrijpelijkerwijs – zeer lastig. Het ontbreekt hen aan handvatten om de complexe opgave behapbaar te maken. Het vergt een brede, integrale blik en nauwe samenwerking tussen verschillende domeinen, maar die is in de praktijk moeilijk te organiseren, gezien de ‘silo’s’ waarin overheden vaak opereren. Twee crises in samenhang aanpakken lijkt soms te lukken – in Eindhoven worden bijvoorbeeld in het kader van de verdichtingsvisie CO₂-neutrale woningen gebouwd – maar zodra daar een derde bij komt (hoe maken we dit gebied klimaatadaptief?), wordt het heel ingewikkeld.

Om desondanks stagnatie in de uitvoering te voorkomen wordt soms gekozen voor een zogenoemde ‘losse koppeling’. Zo ging Eindhoven aan de slag met mitigatie en nam adaptatie mee waar kansen ontstonden. En andersom focust het Deltaprogramma op adaptatie en zoekt daarbij naar meekoppelkansen. Om beter voorbereid te zijn op de klimaattoekomst, zou dat echter structureel moeten gebeuren.

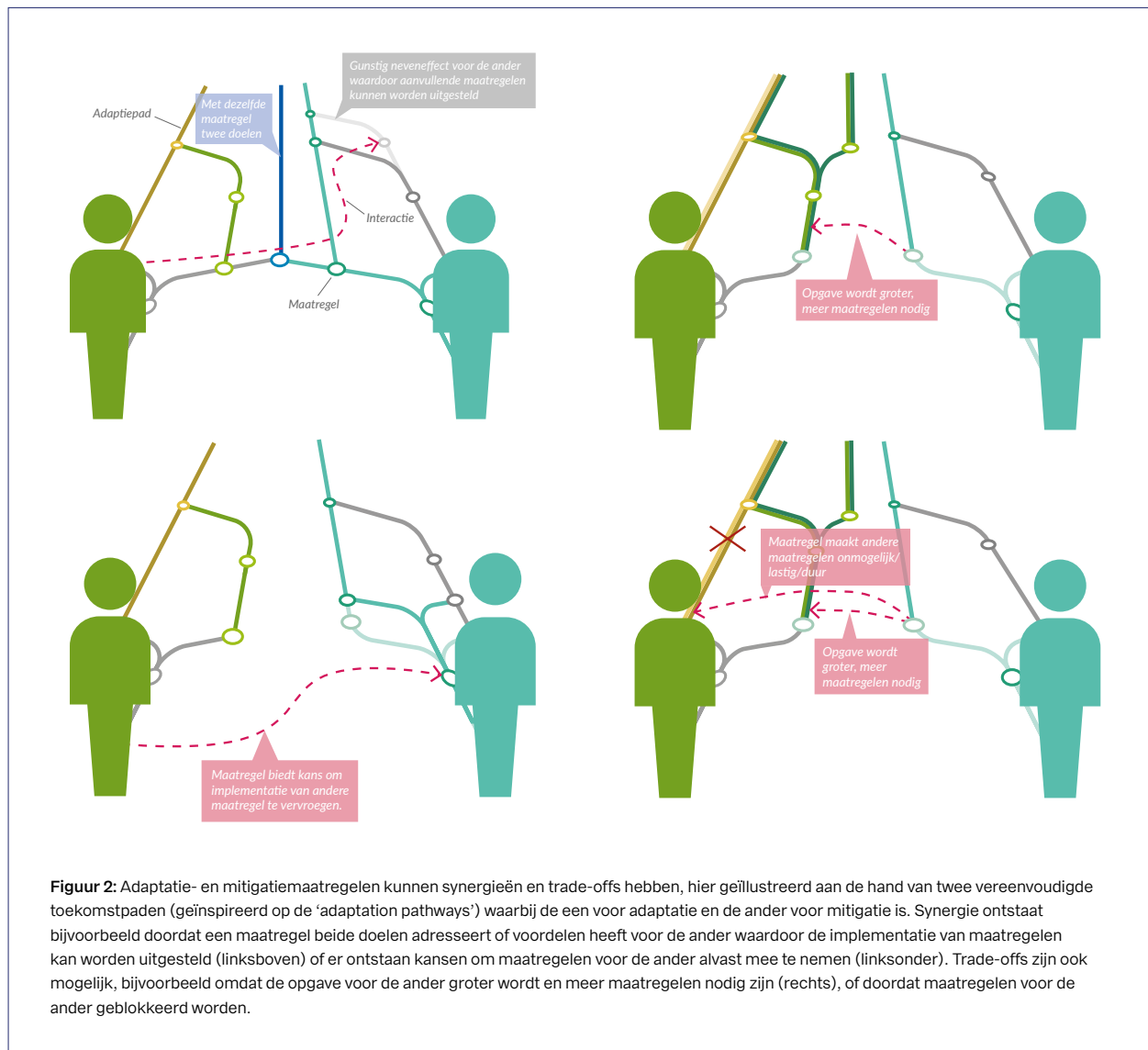
Beperkte ruimte waarin alle opgaven samenkomen, maar verschillende tijdschalen

In de casussen komt duidelijk naar voren dat Nederland woekert met beperkte ruimte waarin verschillende vraagstukken samenkomen. Wanneer de Rijnburgse polder bijvoorbeeld bebouwd wordt in het kader van de wooncrisis, wordt het lastiger de grondwaterstand te verhogen om bodemdaling en daarmee samenhangende emissies te beperken, en kan deze niet meer onder water komen te staan ten behoeve van klimaatadaptatie. Door vanaf het begin verschillende expertise en instituten bijeen te brengen kan in samenhang gekeken worden naar maatregelen voor adaptatie, mitigatie en andere crises. Zo kunnen het waterschap, de gemeente en de nationale overheid samen kijken hoe water en bodem sturend kunnen zijn bij de woningbouwopgave, en wat dit betekent voor een klimaatbestendige inrichting die niet leidt tot een toename van broeikasgasemissies. Ook zoeken naar andere locaties buiten de eigen gemeentegrenzen behoort daarbij tot de mogelijkheden. In principe kan veel op een klimaatadaptieve manier, mits dit aspect in een vroeg stadium wordt meegenomen - te beginnen met de locatie waar de investering wordt gedaan. Daarvoor kunnen bijvoorbeeld criteria worden opgesteld waaraan een project hoe dan ook moet voldoen om voldoende klimaatadaptief te zijn.

Bij het identificeren van wisselwerking tussen mitigatie en adaptatie helpt het om te denken in tijd- en ruimteschalen (zie figuur 2). Mitigatiemaatregelen moeten op de zeer korte termijn worden uitgevoerd, terwijl adaptatiemaatregelen meer geleidelijk gaan en de grootste opgaven waarschijnlijk vooral op de langere termijn acuut worden. Daar komt wel bij dat bij veel investeringen van NU (groot en klein) de lange-termijn adaptatie-opgave mee moet worden genomen om aanpassingskosten later (als gevolg van lock-in en maladaptatie) te voorkomen⁴⁴. Ze moeten klimaatbestendig en waterrobuust moeten worden uitgevoerd, om gevolgen vóór te zijn, en om ruimte te houden voor (adaptatie)maatregelen later vanuit het besef dat vele investeringen voor een lange periode worden gedaan en/of lange termijn gevolgen hebben voor de maatschappij. Idealiter, zijn alle investeringen, zowel voor adaptatie als mitigatie als de andere crises, een zinvolle tussenstap voor adaptatie op de langere termijn.

Uiteindelijk vragen adaptatie en mitigatie om een grote verandering (systeemtransitie) in dezelfde systemen. Wanneer die systeemtransitie ingezet wordt voor mitigatie en de bijbehorende maatregelen raken aan adaptatie, kan het verstandig zijn om adaptatiemaatregelen naar voren te halen en de timing op elkaar af te stemmen. In feite biedt mitigatie dan meekoppelkansen met adaptatie.

44 Haasnoot, M, F. Diermanse (ed.) (2022) Analyse van bouwstenen en adaptatiepaden voor aanpassen aan zeespiegelstijging in Nederland. Deltares, 11208062-005-BGS-0001 <https://www.deltares.nl/app/uploads/2022/09/Rapport-Bouwstenen-en-Adaptatiepaden-Zeespiegelstijging-final.pdf>



Ontbreken leiderschap en eenduidig plan voor systeemtransitie

Zowel adaptatie- als mitigatiepaden hebben systemische veranderingen nodig die leiden tot een duurzame inrichting van Nederland waarbij mens, natuur en klimaat in balans zijn. Ze vergen meer dan alleen losse maatregelen, namelijk ook veranderingen in gedrag, en daarmee sociale normen en waarden, wetgeving, beleid en financiële systemen. In die systemische veranderingen zit potentieel voor synergie tussen klimaatadaptatie en klimaatmitigatie. Leiderschap is daarin een cruciale factor. Hoewel veel beleid voor lange tijd is vastgelegd, moeten we versnellen, zowel op adaptatie- als op mitigatiegebied, maar vooral op mitigatiebeleid. De klimaatverandering gaat nu eenmaal veel sneller dan eerder was voorzien, wat emissiereductie acuut maakt, en wat klimaatadaptatie ook urgent maakt. Als de klimaatcrisis als 'acuut genoeg' gepercipieerd wordt en er leiderschap wordt getoond, is het mogelijk om die versnelling te realiseren. Daarvoor hoeven we alleen maar naar de eerste fase van de coronacrisis te kijken: om die acute crisis het hoofd te bieden werden in korte tijd zeer ingrijpende en effectieve, tot dan toe ondenkbare maatregelen getroffen die de gehele samenleving raakten.

Systeemveranderingen vergen een totaalbeeld van waar de overheid met Nederland heen wil op het gebied van klimaat. Een duidelijk plan dat over adaptatie én mitigatie gaat, in alle sectoren. Oftewel: hoe gaan we de infrasector transformeren, wat moet er in de bouw veranderen, et cetera. Decentrale overheden kijken nu vooral naar hun eigen gebied voor oplossingen. Maar misschien ligt de oplossing voor een uitdaging in het ene gebied wel in een andere regio, of verderop in het stroomgebied van een rivier. Een totaalbeeld van de systeemtransitie die moet leiden tot een toekomstbestendig Nederland zou helpen om deze kansen te herkennen.

Door het ontbreken van een integrale blik in tijd en ruimte lijkt er te snel in onmogelijkheden te worden gedacht: 'bouw levert hittestress op' ook als dat niet zo hoeft te zijn. Als in een gebied twee crises samen kunnen worden aangepakt, maar een derde niet, dan kan die derde wellicht wel elders of later aangepakt worden. Daarvoor is het nodig om soms uit te zoomen, goed regionaal samen te werken, en de tijdschalen in samenhang te bekijken. Schakelen tussen verschillende tijd- en ruimteschalen is dus belangrijk, bijvoorbeeld in stroomgebieden van rivieren en rondom nationale logistiek-infrastructuur.



5 Wat betekent dit voor het Deltaprogramma?

Potentieel voor synergie met mitigatie, met name in stedelijk gebied

Het Deltaprogramma heeft de taak om het Nederlands waterbeheer en de ruimtelijke inrichting voor te bereiden op klimaatverandering en richt zich op zowel de watersector als op de ruimtelijke ordening, ondanks dat het vaak nog als een 'waterprogramma' wordt gezien. Het volgt daarbij de aanpak die het IPCC noemt om maladaptatie (zoals beschreven in paragraaf 1) te voorkomen: integraal en adaptief. Integraal, aangezien het Deltaprogramma voor en samen met verschillende sectoren en waterbeheerders, provincies en gemeenten werkt op nationale en regionale schaal. De adaptieve aanpak komt tot uiting in het opknippen van klimaatadaptatie in behapbare stukken, en dat het Deltaprogramma implementeert en bijstuurt afhankelijk van hoe snel het klimaat verandert, lerend van maatschappelijke preferenties en klimaatsignalen (zoals observaties en IPCC publicaties) en ook van de implementatie en de effectiviteit van maatregelen.

Een adaptieve aanpak-, zoals in het Deltaprogramma-, in combinatie met een visie op systeemtransities voor de lange termijn, helpt om de complexiteit van het adaptatie/mitigatie-vraagstuk behapbaar te maken. Het zou een basis kunnen zijn voor uitbreiding van het programma met mitigatie en verbintenis met andere crises zoals de woningbouwopgave, landbouwtransitie, biodiversiteitsverlies. In de laatste jaren is er veel nadruk op het aanjagen van de ruimtelijke adaptatie met meer samenhang tussen de twee opgaven en ook de verbinding met de andere ruimtelijke opgaven, zoals de bouwopgaven, landbouwtransitie en bodemdaling. De verbinding met de energietransitie is echter nog onvoldoende expliciet gelegd. Zoals in de voorgaande paragrafen beschreven komen mitigatie en adaptatie onder meer in steden duidelijk samen, wat potentie biedt voor synergie binnen

het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie. Die potentie lijkt bij het Deltaprogramma ook in beeld.

Optimaliseren loopt tegen grenzen aan: systeemverandering nodig

De maatregelen in het Deltaprogramma zijn veelal (niet allemaal) een opschaling van de huidige strategie. We zien echter in de praktijk dat het opschalen en optimaliseren van waterbeheermaatregelen ten behoeve van klimaatadaptatie tegen grenzen aanloopt, waaronder ruimtelijke. De complexe 'watermachine' moet op vele fronten worden aangepast, en dit geldt ook voor de ruimtelijke ordening. Dat moet dus onderling worden afgestemd. De klimaatgevolgen worden zichtbaarder, treden eerder op dan verwacht, en worden steeds complexer doordat ze elkaar beïnvloeden en versterken. Er is bijvoorbeeld nu al meerjarige droogte, die nog wordt verergerd door hogere temperaturen. Wanneer het Deltaprogramma de huidige strategie blijft opschalen, bestaat het risico dat adaptatie steeds meer emissies met zich meebrengt, onder andere voor pompen, vooral wanneer wordt gekozen voor een dam bij Rijnmond en ook hier de rivieren naar zee gepompt moeten worden. De vraag is dus hoe we adaptatiemaatregelen kunnen nemen zonder extra emissies te veroorzaken.

Anderzijds kunnen mitigatiemaatregelen onbedoeld de adaptatieopgave vergroten. Dat is niet altijd en overal het geval, maar investeringen rondom de energietransitie en de infrastructuur voor bijvoorbeeld industrie, logistiek en mobiliteit bevinden zich wel vaak in het laaggelegen, dichtbevolkte gebied met beperkte ruimte en al een grote opgave voor adaptatie. Het is zaak om de mitigatiemaatregelen klimaatrobuust te maken, en te zorgen dat ze passen in de lange-termijn adaptatiestrategie, zodat ze óf een zinvolle tussenstap zijn, óf geen negatief effect hebben op adaptatie.

Kortom, het wordt duidelijk dat de adaptatiemaatregelen in het huidige plan aanpassing behoeven.

Zo concludeerde Deltares in een studie in opdracht van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging dat, gegeven de zeespiegelerfenis⁴⁵, een adaptief plan dat op termijn minimaal 2-3 m zeespiegelstijging aankan (of tenminste een zinvolle tussenstap is op weg naar een lange termijn oplossing die dat wel kan), niet overbodig is⁴³. Aangezien we simpelweg niet oneindig kunnen blijven opschalen dringt het besef door dat een systeemtransitie nodig is, een ‘rethink’ van het Nederlandse waterbeheer en inrichting. In deze systeemtransitie liggen mogelijkheden voor synergie met de andere opgaven waar Nederland voor staat, waaronder klimaatmitigatie. Waar het Deltaprogramma nu vooral kijkt naar meekoppelkansen met mitigatiemaatregelen, zou het hierin meer verantwoordelijkheid kunnen nemen, door de eigen rol in klimaatmitigatie te benoemen, en met name hoe het kan bijdragen aan de systeemtransities, allereerst voor adaptatie maar ook voor mitigatie. Dat de bewustwording over deze verantwoordelijkheid toeneemt, blijkt uit de nadruk die het Deltaprogramma legt op het sturend maken van water en bodem, en ook uit de link met andere opgaven en investeringen zoals genoemd in de recente briefadvies over woningbouw en klimaatadaptatie van de Deltacommissaris³⁵ en in het Kennisprogramma zeespiegelstijging. Ook groeit het besef dat we vanwege de lange levensduur en maatschappelijke impact van maatregelen zelfs verder dan 2100 vooruit moeten kijken om tot een duurzame strategie te komen.

Analyseren interactie mitigatie en adaptatie op maatregelniveau om bestuurlijke handvatten te creëren

Bovenop de uitdaging van klimaatverandering staat Nederland voor andere opgaven, die vaak ook gevolgen hebben voor het Nederlands waterbeheer. Alle opgaven komen immers samen in dezelfde, beperkte ruimte, al kunnen de tijdschalen verschillen.

De vraag is of het Deltaprogramma voldoende in beeld heeft waar potentieel lock-in of een vergroting van de opgave voor waterbeheer en andere adaptatie ontstaat, en waar juist synergiën te benutten zijn. Grote investeringen in energie-infrastructuur, deels buitendijks, zorgen immers wellicht voor een grotere lock-in, waarmee de keuzes voor lange-termijn adaptatie mogelijk beperkt (en al gemaakt) worden. Het Deltaprogramma zou een klimaatbestendigheidanalyse kunnen doen op de maatregelen die in het kader van de energietransitie en van het Klimaatakkoord worden uitgevoerd, en adviseren over lange-termijn investeringen voor mitigatie die klimaatadaptatie raken. Op bestuurlijk niveau biedt het onlangs onderbrengen van het mitigatiegerichte Nationaal Klimaatplatform bij het OFL, waar ook adaptatiegerichte organisaties bij betrokken zijn, kansen voor het vergroten van de synergie.

Een inrichting op waterbasis en op een warmer en droger Nederland vraagt om de eerdergenoemde ‘rethink’ van de delta, ook omdat er vanuit de vele andere opgaven eveneens een systeemverandering nodig is. Het Deltaprogramma zou daarbij zelf meer verantwoordelijkheid kunnen nemen voor het beperken van klimaatverandering door broeikasgassen vast te houden, bijvoorbeeld met het vernatten van veenweidegebieden en andere transformatieve adaptatiemaatregelen. Binnen het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is hier een start gemaakt om te kijken hoe uitstoot CO₂ kan worden beperkt. En zo wordt er ook gekeken naar meer duurzame manier van zandsuppletie.

Aanbevelingen

Concreet zien we de volgende mogelijkheden voor het Deltaprogramma om synergie tussen adaptatie en mitigatie te versterken:

- benadruk het belang van snelle mitigatie voor de adaptatie-opgave van Nederland (bijvoorbeeld door dit te illustreren met de ‘zeespiegelerfenis’ en een grotere kans op een verdere versnelling van de zeespiegelstijging), en wees duidelijk over mogelijke grenzen aan adaptatie;
- verbind adaptatie met mitigatie en andere opgaven, bijvoorbeeld door kaders mee te geven (zoals bij woningbouwopgave is gedaan, waar en hoe te investeren in de energietransitie);
- werk aan een praktijkvoorbeeld waarbij klimaatmitigatie en (lange termijn-)adaptatie samenkomen (idee: Deltalocatie);
- neem mitigatie nadrukkelijker mee in de afweging rond keuzes voor adaptatie (vallen daardoor sommige opties af?);
- doe een klimaatbestendigheidanalyse van de mitigatiemaatregelen in het Klimaatakkoord en van nieuw klimaatmitigatiebeleid;
- verbind de uitwerking van het principe ‘water en bodem sturend’ aan de benodigde systeemtransities voor mitigatie;
- toon leiderschap en neem verantwoordelijkheid: kies voor klimaatneutrale en klimaatrobuuste maatregelen met zo min mogelijk emissies die bestendig of tenminste een zinvolle tussenstap zijn voor de lange-termijn adaptatie-opgave. En pak een rol in systeemveranderingen, samen met anderen.

45 De lange termijn zeespiegelstijging is sterk afhankelijk van de wereldwijde opwarming van de aarde. Dit wordt ook wel de zeespiegelerfenis genoemd. Een simpele vuistregel daarvoor is: iedere graad opwarming leidt uiteindelijk op een termijn van honderden jaren tot een wereldwijd gemiddeld stijging van zo'n 2,5 m (Levermann et al. 2014; <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1219414110>). Het IPCC (2021) berekende voor 2300 dat de wereldgemiddelde zeespiegel tussen de 0,3 en 3 m stijgt bij lage CO₂-emissies en daarmee samenhangende opwarming (SSP1-2.6) en tussen de 1,7 en 6,8 m bij hoge emissies en opwarming (SSP5-8.5). Als rekening wordt gehouden met een grote bijdrage van Antarctica kan dit oplopen tot 15 m.



6 Mogelijke onderzoeksagenda

Adaptatie en mitigatie hebben steeds meer raakvlakken, met elkaar en met andere maatschappelijke opgaven. Een overzicht van de interacties ontbreekt, en onderzoek kan helpen om een vollediger overzicht krijgen, en om in gezamenlijkheid met beslissers en andere belanghebbenden oplossingsrichtingen en handelingsperspectief te ontwikkelen. Uit ons essay volgen vele mogelijke onderzoeksvragen, waarvan we hier enkele voorbeelden geven:

- Waar hebben adaptatie en mitigatie wisselwerking? En met welke andere maatschappelijke opgaven?
- Onder welke omstandigheden is het zinvol om mitigatie en adaptatie in samenhang op te pakken?
- Hoe recht doen aan complexiteit, terwijl het toch behapbaar blijft, bijvoorbeeld rondom bestuurlijke capaciteit en aanpak: hoe de voelbare bestuurlijke onmacht om te zetten in handelingsperspectief op systeemtransities voor adaptatie, mitigatie en andere maatschappelijke doelen?
- Wat voor transitie governance kan dit mogelijk maken?
- Hoe kan onderzoek beter bijdragen aan de systeemtransities voor zowel mitigatie als adaptatie, in samenwerking met beleidsmakers?
- Hoe zou een integrale, 'nested' aanpak eruit zien? Met grote lijnen richtingen aangeven, voor andere opgaven die op basis van de grote lijnen verder kunnen worden uitgewerkt? En wat betekenen de meer gedetailleerde uitwerkingen van sommige opgaven voor de grote lijnen?
- Hoe kunnen we al doende leren, bijvoorbeeld in een deltalocatie, zoals Deltacommissaris Peter Glas al noemde, of in living labs?
- Hoe kunnen participatieve processen rondom dergelijke deltalocaties zo worden vormgegeven dat betrokkenen de combinatie van mitigatie en adaptatie meenemen? Hoe kan de combinatie eerlijk verlopen? En welke partijen zouden kunnen ondersteunen bij het concreet in de praktijk integraal meenemen van mitigatie én adaptatie?
- Wat zou een methodologie zijn om de kosten en baten van een gemeenschappelijk adaptatie- en mitigatiebenadering in kaart te brengen, zowel historisch als naar de toekomst?

Deltares

TU/e Eindhoven University of Technology

Universiteit Utrecht

Colofon

Dit discussiepaper is geschreven door Stijn Peeters, Annemarie Teuns, Marjolijn Haasnoot en Heleen de Coninck in opdracht van het Deltaprogramma. De auteurs zijn Lilian van den Aarsen, Pieter Bloemen en Lillianne van Sprundel dankbaar voor commentaar op eerdere versies. Voor de case studies zijn diverse belanghebbenden geïnterviewd. De auteurs zijn deze praktijkdeskundigen dankbaar voor het delen van hun tijd en kennis.