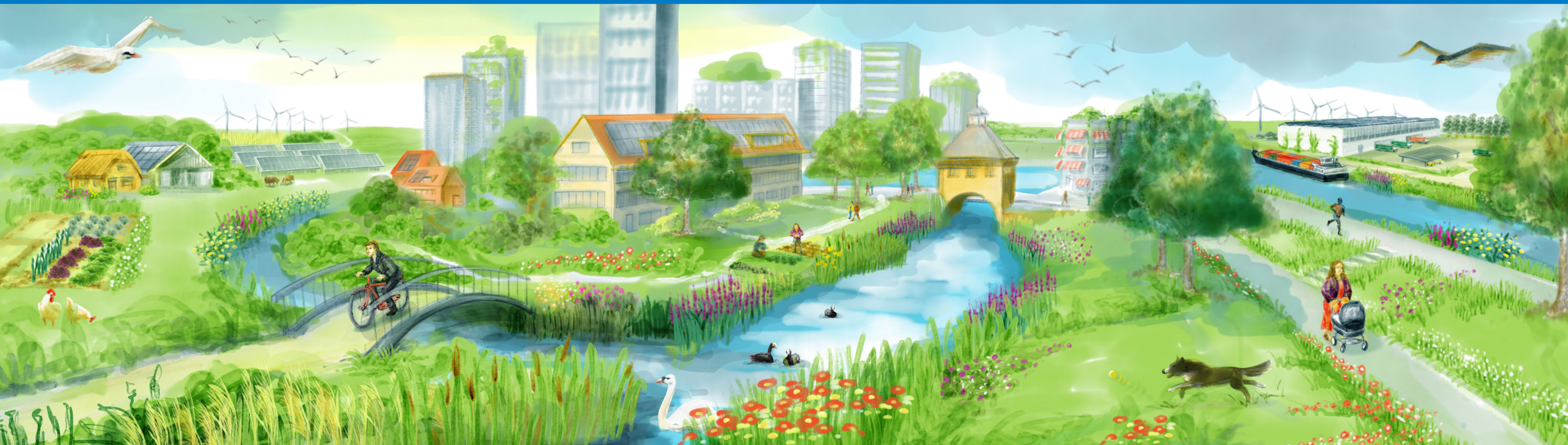
Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie

Slimmer, intensiever,
voor en door iedereen

November 2023



Inhoudsopgave

Voorwoord 3

Samenvatting 4

1. Inleiding 5
1.1 Zeespiegel stijgt, weersextremen nemen toe 5
1.2 Evaluatie Nationale klimaatadaptatiestrategie 7
1.3 Doel Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie 8
1.4 Werkwijze 8
1.5 Leeswijzer 9

2. Waar staan we, waar gaan we naartoe? 10
2.1 Conclusies uit het Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie 10
2.2 Belangrijkste signalen uit het veld 14
2.3 Prioriteiten 14

3. Uitgangspunten 18
3.1 Slimmer 18
3.2 Intensiever 21
3.3 Inclusiever: voor en door iedereen 24
3.4 Wat is er nog nodig voor slimmere, intensievere en inclusievere klimaatadaptatie? 27

4. Domein I Water 28
Opgave 4.1 Goed beschermd tegen wateroverlast en hoogwater 29
Opgave 4.2 De stad als spons 37
Opgave 4.3 Naar een toekomstbestendige zoetwatervoorziening 42
Opgave 4.4 Verbeteren van de waterkwaliteit 48

5. Domein II Landbouw, natuur en milieu 52
Opgave 5.1 Klimaatrobuuste landbouw 53
Opgave 5.2 Veerkrachtige natuur 57
Opgave 5.3 Seveso-inrichtingen voorbereid op klimaatrisico's 63

6 Domein III Mens en Cultuur 67
Opgave 6.1 De hittebestendige stad 68
Opgave 6.2 Gezond blijven in tijden van klimaatverandering 74
Opgave 6.3 Goed beschermd cultureel erfgoed 79

7. Domein IV Wonen en Werken 85
Opgave 7. 1 Groene klimaatadaptieve nieuwbouw 86
Opgave 7.2 Klimaatbestendig wonen voor iedereen 91
Opgave 7.3 Groene, gezonde werklandschappen 97
Opgave 7.4 Een sterke, weerbare infrastructuur 102
Opgave 7.5 Vaarwegen bestand tegen hitte en hoge en lage waterstanden 108

Voorwoord



Foto: Valerie Kuypers

Het klimaat verandert. Zo snel, dat we in 2022 lieten toetsen of Nederland met de in 2016 opgestelde Nationale klimaatadaptatiestrategie nog wel op koers ligt. Uit de evaluatie kwam naar voren dat het gevoel van urgentie voor klimaatadaptatie flink is toegenomen. Provincies, gemeenten, waterschappen en andere stakeholders doen inmiddels veel om zich voor te bereiden op de gevolgen van klimaatverandering en dat is mooi om te zien. Ook zijn er volop actieplannen, programma's en agenda's. Toch moet er nog een tandje bij. Om te versnellen, moeten we overschakelen naar een meer structurele en fundamentele aanpak. We zullen bij elke ontwikkeling in Nederland standaard rekening moeten gaan houden met zeespiegelstijging, toenemende hitte, langere perioden van droogte of juist extreme neerslag. Uiteraard vergt dit duidelijke doelen, goed beschikbare en toepasbare kennis, heldere verantwoordelijkheden, uitgewerkte maatregelen en duidelijkheid over capaciteit en financiering.
Daarom dit 'Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie'. Een programma dat inzicht geeft in wat Nederland nu al doet op het gebied van klimaatadaptatie, wat er nog moet gebeuren en hoe we kunnen versnellen. Dit klinkt misschien als een waslijst aan acties, maar een goede aanpak begint juist met een duidelijk overzicht. Pas dan zie je waar de gaten zitten en kun je dingen concreet maken. Ik zie dit uitvoeringsprogramma dan ook als een eerste stap in die concretiseringsslag. Een stap die ervoor zorgt dat we sneller gaan lopen om het gat te dichten tussen geplande en benodigde acties. En zeker ook een stap die ons in 2026 bij de vorming van een volgende Nationale klimaatadaptatiestrategie moet brengen.
Natuurlijk zijn initiatieven, projecten en beleid rondom klimaatadaptatie continu in beweging. Dit uitvoeringsprogramma is dan ook een momentopname. Een 'snapshot' dat niet perfect is, maar wel duidelijk laat zien waar we staan en waar we naartoe moeten. Dat we dit niet alleen kunnen, spreekt voor zich. Daarom staan er in dit programma voorbeelden van inspirerende klimaatadaptatieprojecten uit heel Nederland. Zo zetten we samen de versnelling in om mens, cultuur en natuur weerbaar te maken tegen extreem weer en andere gevolgen van klimaatverandering.

Mark Harbers, *minister van Infrastructuur en Waterstaat*

Samenvatting

We hebben **een doel**
(Hoofdstuk 1)

Nederland sneller klimaatbestendig

Om daar te komen, hanteren we **drie uitgangspunten**
(Hoofdstuk 3)

Slimmer
kennis is vindbaar en toepasbaar

Intensiever
klimaatadaptatie wordt altijd meegenomen

Inclusiever
voor en door iedereen

Dit zijn de **15 belangrijkste inhoudelijke opgaven**
(Hoofdstuk 4 t/m 7)

Water

- Goed beschermd tegen wateroverlast en hoogwater
- De stad als spons
- Naar een toekomstbestendige zoetwatervoorziening
- Verbeteren van de waterkwaliteit

Landbouw, natuur en milieu

- Klimaatrobuuste landbouw
- Veerkrachtige natuur
- Seveso-inrichtingen voorbereid op klimaatrisico's

Mens en cultuur

- De hittebestendige stad
- Gezond blijven in tijden van klimaatverandering
- Goed beschermd cultureel erfgoed

Wonen en werken

- Groene klimaatadaptieve nieuwbouw
- Klimaatbestendig wonen voor iedereen
- Groene, gezonde werklandschappen
- Een sterke, weerbare infrastructuur
- Vaarwegen bestand tegen hitte en hoge en lage waterstanden

Op basis van de uitgangspunten en de inhoudelijke opgaven hebben we voor de komende jaren **vijf prioriteiten**
(Hoofdstuk 2)

1. **Formuleren van concretere adaptatiedoelen**
2. **Toegankelijker en toepasbaar maken van kennis over klimaatadaptatie**
3. **Vergroten van aandacht voor rechtvaardigheid in adaptatie-beleid**
4. **Standaard meenemen van klimaatbestendigheid in al het beleid en de uitvoering**
5. **Verkennen van mogelijkheden om financiering van klimaatadaptatie te verbreden**

1. Inleiding

1.1 Zeespiegel stijgt, weersextremen nemen toe

Het klimaat verandert, wereldwijd warmt de aarde op. Daardoor stijgt de zeespiegel en krijgen we steeds vaker te maken met extremer weer. Ook in Nederland merken we deze veranderingen. In 2018 en 2019 hadden we te maken met hitte en in 2018, 2020 en 2022 met extreme droogte. In juli 2021 zorgde hevige neerslag in Duitsland, België en Nederland voor hoogwater in de Maas in Limburg en Noord-Brabant en overstromingen en wateroverlast in de beekdalen in Limburgse dorpen en steden.

- Wateroverlast kan wegen onbegaanbaar maken en de natuur, gewassen, gebouwen en infrastructuur beschadigen. Bij langdurige perioden van neerslag raakt de grond verzadigd met water, waardoor landbouwgebieden of kelders en kruipruimtes van woningen kunnen onderlopen.

- Tijdens lange perioden van droogte kunnen watertekorten ontstaan. Dit kan leiden tot bodemdaling, verzilting, schade aan landbouwgewassen en funderingsschade aan gebouwen en cultureel erfgoed. Natuurgebieden kunnen uitdrogen, wat de kans op natuurbranden vergroot. De binnenvaart kan hinder ondervinden van lage waterstanden en bedrijven kunnen te maken krijgen met een tekort aan koelwater.

- Hitte kan leiden tot meer gezondheidsklachten en sterfte in de zomer. De blootstelling aan uv-straling vergroot de kans op huidkanker. Het aantal ‘allergiedagen’ stijgt doordat het pollenseizoen langer duurt. Door hitte kan de arbeidsproductiviteit afnemen, de waterkwaliteit verslechteren en infrastructuur beschadigd raken, bijvoorbeeld in de vorm van smeltend asfalt of knellende bruggen.

- Een overstroming veroorzaakt door een doorbraak van een primaire kering langs een rivier of langs de kust kan leiden tot zeer grote schade en doden en gewonden. Ook kunnen vitale functies beschadigd raken en uitvallen, zoals de drinkwatervoorziening, het elektriciteitsnet en het telecomnetwerk.

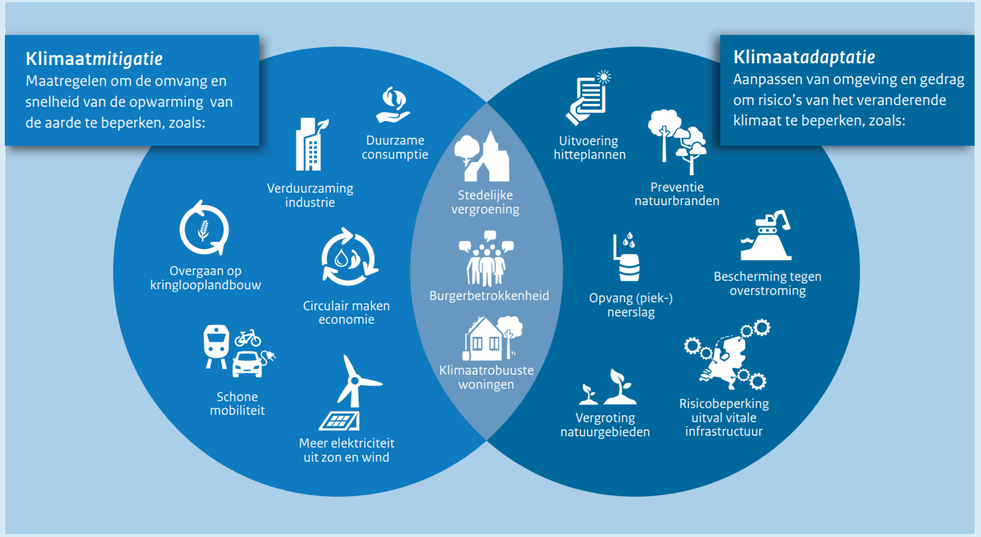
- In Caribisch Nederland (Bonaire, Sint Eustatius en Saba) vormen vooral droogte, hitte, de zeespiegelstijging en tropische stormen een bedreiging voor de leefbaarheid op de eilanden. Kleine eilanden zijn ook kwetsbaar voor indirecte gevolgen van klimaatverandering, zoals verstoringen in aanvoerroutes of wereldwijde prijsschommelingen door mislukte oogsten.

Impact wordt vergroot door niet-klimatologische factoren

Bevolkingsgroei, vergrijzing en toenemende sociale ongelijkheid zijn voorbeelden van niet-klimatologische factoren die de impact van klimaatverandering kunnen vergroten. De groeiende groep ouderen is bijvoorbeeld extra kwetsbaar voor hitte: als de temperatuur flink oploopt kan dat hun zelfredzaamheid onder druk zetten en leiden tot meer vraag naar zorg. Ook de bouw van grote aantallen extra woningen en de energietransitie beïnvloeden de mogelijke impact van klimaatverandering. Er worden namelijk meer mensen en *assets* (gebouwen, gebieden) blootgesteld. Dit soort niet-klimatologische veranderingen maken de opgave om Nederland klimaatbestendiger te maken niet alleen complexer, maar ook urgenter.

Oorzaken en gevolgen van klimaatverandering: klimaatmitigatie en klimaatadaptatie

De aarde warmt op als gevolg van een steeds hogere concentratie broeikasgassen in de atmosfeer, die vooral het gevolg is van meer verbranding van fossiele brandstoffen. Nederland neemt maatregelen om de omvang en snelheid van opwarming van de aarde te beperken, dat wordt ‘klimaatmitigatie’ genoemd. Daarnaast bereidt Nederland zich voor op de risico’s van het veranderende klimaat en het aanpassen van de omgeving en ons gedrag om deze risico’s te beperken. Dit heet: ‘klimaatadaptatie’. Ook het benutten van kansen die ontstaan door klimaatverandering valt daaronder.



1.2 Evaluatie Nationale klimaatadaptatiestrategie

De Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) laat zien hoe Nederland zich aanpast om de negatieve effecten van klimaatverandering te verkleinen, of in ieder geval beheersbaar te houden. Het Deltaprogramma draagt bij aan de NAS op de onderwerpen waterveiligheid, beschikbaarheid van zoetwater en ruimtelijke adaptatie. In de afgelopen jaren zijn ook programma's gestart voor klimaatadaptatie in de natuur, de landbouw en de gebouwde omgeving.

De NAS is vastgesteld in 2016, de uitvoering is in 2022 geëvalueerd. Daaruit werd duidelijk dat er veel maatregelen in gang zijn gezet die Nederland beter bestand maken tegen klimaatverandering. Veel partijen kennen inmiddels de voor hen relevante klimaatrisico's en zetten stappen om die risico's te verkleinen. Daarnaast waren er ook drie belangrijke aanbevelingen:

- Stel concrete doelen en zorg voor meer zicht op de voortgang en effectiviteit.
- Zorg voor meer sturing en coördinatie en meer 'uitvoeringskracht'.
- Geef meer aandacht aan de gevolgen van klimaatverandering voor mens, cultuur en natuur.

Ook versnelling van de uitvoering van de NAS is nodig. Dit omdat de snelheid waarmee het klimaat verandert toeneemt én omdat niet-klimatologische ontwikkelingen en transities de klimaatrisico's kunnen vergroten. De ministerraad heeft daarom ingestemd met het opstellen van een nieuw Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie (NUPKA), dat u nu leest.

Het NUPKA gaat voornamelijk over Europees Nederland, maar laat waar mogelijk ook zien welke opgaven en maatregelen voor Caribisch Nederland worden voorzien. Via de 'klimaattafel Bonaire' (platform waar afspraken gemaakt worden om de CO_2-uitstoot te beperken en voorbereid te zijn op de gevolgen van klimaatverandering) en de voorbereidingstrajecten voor de klimaatplannen voor Saba en Sint Eustatius, moet een completer beeld komen over wat er in Caribisch Nederland nodig is voor klimaatadaptatie.

1.3 Doel Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie

In dit uitvoeringsprogramma wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste acties op het gebied van klimaatadaptatie die al worden uitgevoerd of waarvan de uitvoering in voorbereiding is[1]. Het document is bedoeld voor iedereen die wil weten hoe Nederland zich aanpast aan klimaatverandering en wat daar de komende tijd nog voor nodig is. Dit uitvoeringsprogramma laat ook zien hoe de uitvoering van de NAS wordt aangepakt en welke extra stappen nodig zijn om te versnellen; die zijn samengevat in vijf prioriteiten. Die prioriteiten willen we oppakken in het kader van de herijking van de NAS, die naar verwachting in 2026 wordt gepubliceerd.

Dit document bevat voornamelijk acties waarvoor het Rijk aan zet is, maar ook gemeenten, waterschappen en provincies nemen adaptatiemaatregelen en hetzelfde geldt voor woningcorporaties en woningeigenaren. In de vorm van 'spotlights' worden voorbeelden daarvan uitgelicht, wat is bedoeld om te inspireren en om de uitvoering van maatregelen door alle partijen te laten zien.

Belangrijk om te vermelden is dat dit uitvoeringsprogramma een momentopname is. Er worden steeds weer nieuwe initiatieven genomen. Dit uitvoeringsprogramma zal daarom regelmatig worden geüpdatet. De eerstvolgende versie zal snel na de nieuwe NAS verschijnen en daarna elke twee jaar worden geactualiseerd. Dit uitvoeringsprogramma is ook niet compleet: het bevat de vijftien belangrijkste adaptatieopgaven waar we nu aan werken. Op basis van nieuwe inzichten kunnen daar in de toekomst extra opgaven aan worden toegevoegd.

1.4 Werkwijze

Het overzicht van de belangrijkste lopende en geplande adaptatieacties is voornamelijk gebaseerd op beleidsdocumenten. Ook is informatie gehaald uit rapportages van werkgroepen en netwerken van professionals die werken aan klimaatadaptatie. Daarnaast is er belangrijke input verzameld tijdens een bijeenkomst op 9 maart 2023 waar meer dan honderd experts en betrokkenen op het gebied van klimaatadaptatie samenkwamen. Zij bespraken de urgente opgaven, activiteiten en prioriteiten voor de toekomst. Het Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie is in samenwer-

1 Het gaat om de belangrijkste toegezegde beleidsacties op het gebied van klimaatadaptatie die op het moment van schrijven van dit uitvoeringsprogramma al lopen of gepland zijn.

king met het interdepartementale overleg NAS (IO-NAS) en het directeurenoverleg NAS (DO-NAS) tot stand gekomen. In deze overlegorganen zijn de volgende partijen vertegenwoordigd: de ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Economische Zaken en Klimaat, Infrastructuur en Waterstaat, Justitie en Veiligheid, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en Volksgezondheid, Welzijn en Sport, plus het Interprovinciaal Overleg, het KNMI, het Planbureau voor de Leefomgeving, het RIVM, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten, de Unie van Waterschappen en de staf Deltacommissaris.

1.5 Leeswijzer

In het hoofdstuk 'Waar staan we, waar gaan we naartoe' staat kort samengevat wat er op dit moment gebeurt op het gebied van klimaatadaptatie, wat er aanvullend nodig is en wat de prioriteiten zijn voor de komende jaren.

Het hoofdstuk 'Uitgangspunten' gaat over de manier waarop Nederland zich de komende jaren zou moeten aanpassen aan klimaatverandering, namelijk slimmer, intensiever en inclusiever. Hier komen dus onderwerpen als kennis, financiering en rechtvaardigheid aan bod.

Vervolgens komen de verschillende 'Opgaven' aan bod, die zijn ingedeeld in vier domeinen:

- domein I - Water;
- domein II - Landbouw, natuur en milieu;
- domein III - Mens en cultuur;
- domein IV - Wonen en werken.

Per domein worden de belangrijkste opgaven behandeld. Steeds wordt omschreven welke uitdagingen er als gevolg van klimaatverandering zijn, voor welke aanpak is gekozen, wat de belangrijkste vastgestelde acties zijn en wat er aanvullend nog nodig is.

Uiteraard hangen veel onderwerpen met elkaar samen; zo kunnen overstromingen (domein Water) leiden tot schade aan de infrastructuur (domein Wonen en werken). Bij de verdeling van de opgaven over de domeinen staat in eerste instantie de impact van klimaatverandering centraal: dat kan bijvoorbeeld de waterkwaliteit zijn, de natuur of de volksgezondheid. Vervolgens is de opgave ondergebracht bij het domein dat het best bij die impact aansluit.

2. Waar staan we, waar gaan we naartoe?

Klimaatverandering raakt de Nederlandse samenleving in al haar gelederen. In dit Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie staan de vijftien belangrijkste opgaven op het gebied van klimaatadaptatie, variërend van wonen tot volksgezondheid en van infrastructuur tot cultureel erfgoed. Alles heeft ook met elkaar te maken: hoe we omgaan met zoetwater hangt nauw samen met ons ruimtelijke ordeningsbeleid en als we overtollig water opvangen kan de natuur langdurige perioden van droogte beter doorstaan.

De voortgang in de uitvoering verschilt. Op basis van eeuwenlange ervaring met de bescherming tegen hoogwater, hebben we in Nederland inmiddels concrete normen en maatregelen voor de waterveiligheid bepaald. Maar droogte en hitte, met bijvoorbeeld natuurbranden als gevolg, vormen relatief nieuwe bedreigingen. De komende jaren zal op die onderwerpen kennis en beleid worden ontwikkeld.

Ondanks dit verschil in voortgang zijn er op basis van de *evaluatie van de NAS (zie paragraaf 1.2)* en de verschillende uitgangspunten en opgaven, zeker conclusies te trekken waar we mee verder kunnen. De deelnemers aan de stakeholderbijeenkomst van 9 maart 2023 gaven ook adviezen over het vervolg. Dit hoofdstuk vat samen wat het algehele beeld is van de klimaatbestendigheid van Nederland en waar we in aanloop naar de nieuwe versie van de Nationale klimaatadaptatiestrategie (de 'herijking van de NAS') extra op zullen gaan inzetten.

2.1 Conclusies uit het Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie

Conclusies over de uitgangspunten

Om Nederland op tijd klimaatbestendig te krijgen moet het beleid slimmer, intensiever en inclusiever worden. Deze uitgangspunten worden in meer detail uiteengezet in hoofdstuk 3.

Slimmer: Op basis van de KNMI'23-scenario's zullen veel partijen hun klimaatrisico's opnieuw inschatten. Om het klimaatadaptatiebeleid slimmer te krijgen is ook kennisdeling en het toepasbaar en toegankelijk maken van kennis van belang. Via bestaande websites (waaronder het Kennisportaal Klimaatadaptatie), netwerkorganisaties (waaronder Samen Klimaatbestendig) en proeftuinen (waaronder LIFE IP) wordt ingezet op het ophalen en verspreiden van praktijkkennis. Daarnaast zijn er nog kennishiaten, zoals over cascade-effecten en de impact van klimaatverandering op de leefomgeving en (mentale) gezondheid.

Intensiever: Er zijn verschillende programma's om klimaatadaptatie standaard mee te nemen in ontwerpen en processen, zoals Water en Bodem Sturend of de Nationale aanpak Klimaatadaptatie gebouwde omgeving. Ook wordt bij de landbouwtransitie al een goede link gelegd met het Deltaprogramma Zoetwater. Dit gebeurt echter nog niet op alle onderwerpen, zoals bij de energietransitie. Een vaak gehoord signaal is dat veel partijen worstelen met de vraag hóe ze dat het beste kunnen doen. Duidelijke doelen stellen en helder definiëren wat 'klimaatbestendigheid' in de praktijk precies inhoudt, gaat daarbij helpen; ook om te komen tot ontwerpnormen, standaarden en protocollen. Daarnaast vergt dit een intensievere aanpak voor een heldere verdeling van verantwoordelijkheden en voldoende capaciteit bij uitvoeringsorganisaties.

Inclusiever - Voor en door iedereen: Een klimaatbestendig Nederland bereiken we alleen samen. Bij deze transitie moet iedereen betrokken worden en mag niemand achterblijven. Dit is niet alleen een publieke opgave, er dient ook actief te worden samengewerkt met marktpartijen en inwoners. Een breed participatieproces om tot klimaatbeleid te komen, zorgt bovendien voor meer maatschappelijk draagvlak. Met de komst van het WRR-rapport over rechtvaardigheid in klimaatbeleid wordt het thema rechtvaardigheid steeds meer onderdeel van het politieke en maatschappelijke debat. Het gaat dan bijvoorbeeld over 'verdelende rechtvaardigheid': hoe de kosten en baten om Nederland aan te passen aan klimaatverandering worden verdeeld. Hoewel de aandacht ervoor toeneemt, vergt dit onderwerp nog een nadere uitwerking.

Conclusies per domein

1. *Domein Water*

Onderdeel van het nationaal Deltaprogramma zijn deelprogramma's voor waterveiligheid en zoetwater. Die bevatten grootschalige onderzoeks- en investeringsprogramma's; regelmatig wordt geëvalueerd of er aanvullende maatregelen nodig

zijn. Op het gebied van grootschalige regionale wateroverlast zullen de adviezen worden opgevolgd van de Beleidstafel wateroverlast en hoogwater. Die werd in het leven geroepen naar aanleiding van de overstromingen in Limburg in juli 2021. Op het gebied van stedelijk waterbeheer wordt de komende jaren verkend of en hoe richtlijnen kunnen worden vastgelegd in wet- en regelgeving: de bedoeling is dat dit zo concreet mogelijk gebeurt. Op het gebied van waterkwaliteit ligt momenteel de nadruk op het behalen van de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water en het Nationaal Waterprogramma. Om de continuïteit van deze maatregelen te waarborgen is duidelijkheid over langetermijnfinanciering onontbeerlijk, iets wat ook geldt voor klimaatadaptatie in het algemeen.

2. Domein Landbouw, natuur en milieu

Agrariërs, (natuur)terreinbeheerders en Seveso-inrichtingen (bedrijven waar grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig zijn) zullen zich moeten aanpassen aan de veranderende klimatologische omstandigheden, zoals droogte, wateroverlast, hittegolven en verzilting. Zo worden bijvoorbeeld in de landbouw klimaatadaptieve water-, bodem- en teeltmaatregelen genomen. Een andere prioriteit binnen dit domein is klimaatadaptatie van en mèt de natuur. Dit betekent dat wordt gewerkt aan behoud van de veerkracht van de natuur, maar dat die natuur ook wordt ingezet als middel voor klimaatadaptatie in de leefomgeving. Bijvoorbeeld voor verkoeling en het opvangen van overtollig regenwater. Voor Seveso-instellingen is het – naast het hebben van een hoog veiligheidsniveau – van belang om klimaatrobuust te zijn met het oog op toenemende weersextremen. Voor partijen in deze drie sectoren zijn urgentiebevordering, samenwerking en de ontwikkeling, verspreiding en toepassing van kennis (ook internationaal) belangrijke onderdelen in de aanpak richting klimaatbestendigheid.

3. Domein Mens en cultuur

De uitdagingen op het gebied van hitte en gezondheid zijn relatief nieuw. Het is nog niet voor alle verantwoordelijke partijen helder welke bijdrage zij moeten leveren aan de brede aanpak voor hitte. Nader onderzoek naar de gevolgen van klimaatverandering en de effectiviteit van maatregelen is nodig om mensen beter tegen hitte te kunnen beschermen; ook mentale gezondheid moet daarbij worden meegenomen. Risico's van infectieziekten en allergieën zijn zeer afhankelijk van lokale omstandigheden, wat het lastig maakt om landelijke maatregelen te nemen. Klimaatverandering leidt ook tot schade aan cultureel erfgoed: de risico's en effecten worden in kaart gebracht en er worden operationele doelen en maatregelen opgesteld voor het beschermen ervan. Van belang is dat erfgoedprofessionals en overheden zich bewust zijn van de impact van klimaatverandering op cultureel erfgoed en dat partijen

elkaar in het veld beter weten te vinden. Ook wordt gewerkt aan het benutten van het verleden als kennisbron, door oude oplossingen voor bijvoorbeeld waterberging weer in te zetten of door terugbrengen van historische landschapselementen om de biodiversiteit te verbeteren.

4. Domein Wonen en werken

Binnen dit domein worden de komende tijd uitgangspunten opgesteld voor een klimaatadaptieve en toekomstbestendige openbare ruimte, bebouwing en infrastructuur. Deze zijn gericht op zowel ontwerp en onderhoud als vervanging en renovatie. Duidelijk moet worden of gebouwen in Nederland voldoende klimaatbestendig zijn en nog 'comfortabel' zijn te gebruiken tijdens en na extreem weer. Nieuwbouw biedt de kans om gebouwen meteen toekomstbestendig te bouwen en in te richten. Het aanpassen van bestaande gebouwen en gebieden is vaak complexer, omdat het gebouw er al staat en de openbare ruimte al is ingericht. Het is belangrijk dat overheden, ondernemers en eigenaren van bedrijfsvastgoed samenwerken om bedrijventerreinen ('werklandschappen') klimaatbestendig te maken. Ook de klimaatbestendigheid van infrastructuur, waaronder vitale netwerken en processen, is van groot belang voor het functioneren van de maatschappij en economie. Bepaalde risico's, zoals cascade-effecten, stoppen niet bij de grens. Daarom is er meer aandacht nodig voor (grensoverschrijdende) effecten: uitval in één vitale sector of op één locatie kan gevolgen hebben voor andere sectoren of locaties.

Voorbereid op álle klimaatextremen

Het werk binnen deze vier domeinen komt samen in de vraag: zijn we voldoende voorbereid op de risico's van klimaatverandering? Qua voorbereiding gaat het op korte termijn om meer inzicht krijgen in de acute gevaren van extreme weersomstandigheden; hiervoor heeft het KNMI het Early Warning Centre ontwikkeld. Daarmee wordt eerder en preciezer gewaarschuwd voor extreem weer en komt er meer aandacht voor samenwerking, zowel nationaal als internationaal, met marktpartijen, kennisinstellingen en medeoverheden. Door kennis en krachten te bundelen kan in de aanloop naar extreem weer vroegtijdig actie worden ondernomen om de impact op de samenleving te beperken.

Voor de middellange termijn worden er voorbereidingen getroffen voor meer geleidelijke klimaatextremen, zoals langdurige droogte in combinatie met een hittegolf. Zo'n combinatie van droogte en hitte kan cascade-effecten tot gevolg hebben: een reeks van gebeurtenissen als natuurschade, mislukte oogsten en mentale zorgen. Die vragen om een samenhangende aanpak. Concreet betekent dat: of alle betrokken partijen goed

voorbereid zijn en of iedereen weet wie welke effecten voor zijn rekening neemt.

Voor de lange termijn is het van groot belang om de samenleving klimaatadaptief te krijgen voor toekomstige klimaatextremen. Niet alleen die op het gebied van water, waar al veel gebeurt, maar voor álle extremen.

2.2 Belangrijkste signalen uit het veld

Op 9 maart 2023 vond, zoals al aangegeven, een bijeenkomst plaats waar een groot aantal belanghebben kon aangeven welke acties op het gebied van klimaatadaptatie worden genomen en wat volgens hen de prioriteiten moeten zijn voor het vervolg. De signalen die zij gaven waren niet alleen aan de rijksoverheid gericht. Tijdens de bijeenkomst werd ook opgeroepen tot meer samenwerking tussen decentrale overheden, maatschappelijke organisaties, marktpartijen en inwoners.

De belangrijkste signalen die werden afgegeven waren:

1. Besteed meer aandacht aan de menselijke aspecten van klimaatverandering. Het bewustzijn en de acceptatie van klimaatrisico's moet worden vergroot. De kosten van klimaatbeleid moeten op een rechtvaardige manier worden verdeeld. De samenleving moet worden betrokken bij het formuleren van een visie en het bedenken van oplossingen.
2. Kom met heldere normen die toekomstbestendig zijn. Zonder toekomstbestendige normen blijven we problemen van de toekomst creëren.
3. Maak de financiering van klimaatadaptatie structureel in plaats van incidenteel. Onderzoek of gemeenten op dit gebied kunnen worden ontzorgd. Met de financiële sector en marktpartijen moet meer worden samengewerkt. De kosten voor klimaatadaptatie zijn op dit moment nog vooral voor rekening van de overheid en dat moet veranderen.
4. Vergroot de uitvoeringskracht, met name voor decentrale overheden. Dit kan bijvoorbeeld door het opzetten van 'expertpools', regionaal samenwerken, de inzet van studenten en het betrekken van de onderwijssector.

2.3 Prioriteiten

De activiteiten op het gebied van klimaatadaptatie die staan genoemd in de hoofdstukken 3 tot en met 7 zijn reeds vastgesteld beleid. Gezien de groeiende opgaven is er echter méér nodig om risico's beheersbaar te houden. Bij de bepaling van wat er meer nodig is (de prioriteiten, zie verderop in dit hoofd-

stuk), is rekening gehouden met de uitkomsten van de evaluatie van de NAS en de stakeholderbijeenkomst van 9 maart 2023. In afstemming met de betrokken ministeries zijn de vijf belangrijkste prioriteiten voor de komende jaren naar voren gekomen. De prioriteiten worden ook meegenomen door de klimaattafel Bonaire en in de klimaatplannen die voor Saba en Sint Eustatius worden voorbereid.

Kernboodschap

Om de benodigde snelheid in de uitvoering van de adaptatiemaatregelen te behalen, moeten we overschakelen naar een fundamentelere aanpak: we moeten bij elke ontwikkeling in Nederland standaard rekening gaan houden met zeespiegelstijging, toenemende hitte, langere perioden van droogte of juist extreme neerslag. Duidelijke doelen zijn nodig om tot resultaten te komen en om door middel van monitoring te kunnen bepalen in hoeverre Nederland beter bestand is tegen de gevolgen van klimaatverandering. Daarnaast is het nodig te werken aan goed beschikbare en toepasbare kennis, heldere verantwoordelijkheden, uitgewerkte maatregelen en duidelijkheid over capaciteit en financiering. Nederland sneller klimaatbestendig maken doen we samen met medeoverheden, maatschappelijke organisaties, marktpartijen en burgers, waarbij we oog houden voor mensen in een kwetsbare positie. Kortom, het adaptatiebeleid moet slimmer, intensiever en inclusiever worden. ↓

Top-5 van prioriteiten

Onderstaande tabel bevat vijf prioriteiten met daaraan verbonden vervolgstappen die met de vaststelling van dit Uitvoeringsprogramma *aanvullend* worden uitgevoerd en een opmaat vormen naar de volgende NAS.

	Prioriteit	Coördinator*, partners	Vervolgstap	Planning
1	Het formuleren van concretere adaptatiedoelen. Heldere en concrete doelen zijn een randvoorwaarde om beleid te kunnen maken en maatregelen te kunnen nemen. Ze zijn ook nodig om de voortgang te kunnen monitoren en voor de financiering: zonder concrete doelen kun je moeilijk aangeven hoeveel het gaat kosten om dat doel te bereiken.	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)*, ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), Economische Zaken en Klimaat (EZK), Justitie en Veiligheid (JenV), Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) en Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS)	Waar ze nog ontbreken zullen voor alle opgaven concrete doelen worden opgesteld, te starten met hitte en klimaatbestendige energie-infrastructuur.	Eerste concretiseringsslag gereed eind 2024
2	Het toegankelijker en toepasbaar maken van kennis over de gevolgen van klimaatverandering en mogelijke maatregelen, ook voor inwoners, en waar nodig inzetten op kennisontwikkeling. Daarbij is het belangrijk dat alle partijen zich bewust zijn van klimaatrisico's.	IenW*, BZK, EZK, LNV, JenV, OCW, VWS, in samenwerking met medeoverheden en kennisinstellingen	Op basis van de kennisagenda klimaatadaptatie zal er met stakeholders binnen het kennisdomein een plan van aanpak worden opgesteld om in te spelen op actuele kennisvragen en het nog beter bereiken van de doelgroep over reeds ontwikkelde kennis.	Plan gereed in 2024
3	Het uitnodigen van een brede groep belanghebbenden om mee te denken over de richting en invulling van de herziene NAS en het vraagstuk hoe klimaatadaptatie rechtvaardiger kan worden uitgevoerd.	IenW*, BZK, EZK, JenV, LNV, OCW en VWS in samenwerking met medeoverheden	Bij de herijking van de NAS wordt een brede groep belanghebbenden uitgenodigd om te adviseren en mee te denken over de richting en invulling van de NAS (procedurele rechtvaardigheid). Een van de onderwerpen zal zijn hoe klimaatadaptatie rechtvaardiger kan worden uitgevoerd, met aandacht voor 'verdelende rechtvaardigheid'.	2024-2026

4	Het verkennen van de manier waarop gezorgd kan worden dat klimaatbestendigheid standaard wordt meegenomen bij alle beleid, ook in de grote transities en opgaven. Om tot acties te komen moeten verantwoordelijkheden duidelijk worden verdeeld en moet de organisatie helder zijn.	IenW*, BZK, EZK, JenV, LNV, OCW en VWS in samenwerking met medeoverheden	a. Afspraken maken over de verantwoordelijkheden binnen het Rijk en tussen overheden, onder andere over coördinatie, samenwerking, sturing en over de (bestuurlijke) overleg- en besluitvormingsstructuur. b. Verkennen in welke grootschalige programma's en relevante beleidswijzigingen klimaatadaptatie verankerd zou moeten worden en hoe. c. Daar waar mogelijk en zinvol het vertalen van doelen naar beleid, wet- en regelgeving, ontwerpstandaarden, prestatie-eisen, handelingsperspectieven, programma's van eisen of andere normen.	Planning a: 2024 Planning b: 2024 Planning c: eind 2025 duidelijk per doel hoe dit het beste geborgd kan worden
5	Het verkennen van de mogelijkheden om financiering van klimaatadaptatie te verbreden.	IenW*, BZK, EZK, JenV, LNV, OCW, VWS in samenwerking met het ministerie van Financiën[2] en medeoverheden (onder andere via de VNG en het IPO)	a. Elk ministerie zal voor zover mogelijk en op hoofdlijnen de kosten en baten van adapatatiemaatregelen in beeld brengen. b. Verkennen mogelijkheden voor meer financiering voor klimaatadaptatie, in samenhang met andere opgaven voor Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen. c. Verkennen van publiek-private oplossingsrichtingen voor de financiering van klimaatadaptatiemaatregelen. d. Verkennen welke instrumenten de financiële sector kan inzetten bij het realiseren van adaptatiemaatregelen.[3]	Eind 2025 inzichten in adaptatiekosten (per opgave op hoofdlijnen) en een overzicht van mogelijke bronnen voor financiering

2 De samenwerking met het ministerie van Financiën geldt voor 5c en 5d.
3 Dit is ook in Europees verband van belang, omdat voor sommige EU-subsidies wordt getoetst of de investering klimaatbestendig is, bijvoorbeeld bij projecten op de TEN-T netwerken. Daarbij is er de eis dat 'climate proofing' plaatsvindt, wat wordt getoetst voor projecten waarvoor cofinanciering wordt aangevraagd.

3. Uitgangspunten

In het vorige hoofdstuk schreven we dat om Nederland op tijd klimaatbestendig te krijgen het beleid slimmer, intensiever en inclusiever moet worden. Hieronder leggen we uit wat we daaronder verstaan en wat er de komende jaren mee gebeurt. De drie uitgangspunten zijn gebaseerd op de adaptatiestrategie van de Europese Unie, de evaluatie van de Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) en de aanbevelingen van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid over rechtvaardigheid in het klimaatbeleid.

3.1 Slimmer

Het is belangrijk dat alle Nederlanders weten hoe het klimaat zal veranderen, wat hiervan de mogelijke negatieve gevolgen zijn en hoe we daar het beste mee kunnen omgaan. Op het gebied van waterveiligheid is al veel kennis en ervaring opgebouwd, maar dat geldt niet voor veel andere klimaatopgaven. Daarom zouden voor álle opgaven de gevolgen van klimaatverandering en de meest effectieve maatregelen helder moeten worden.

- De belangrijkste kennisbehoeftes zijn begin 2023 in de Kennisagenda Klimaatadaptatie gepubliceerd. Onderwerpen zijn onder andere: monitoring, financiering, gezondheid, cascade-effecten en de economische waarde van klimaatadaptieve ruimtelijke ontwikkeling.
- Kennis moet beter aan elkaar gekoppeld worden, bijvoorbeeld om cascade-effecten beter te begrijpen, maar ook om voor meerdere programma's tegelijk van waarde te kunnen zijn.
- Ten slotte moet de kennis toegankelijk en toepasbaar zijn voor iedereen: bewoners, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden. Allemaal moeten zij de informatie kunnen vinden, begrijpen en toepassen. Zo wordt het handelingsperspectief om klimaatadaptief te handelen vergroot.

Een aantal succesvolle initiatieven op dit vlak zal de komende jaren worden gecontinueerd, zoals het Kennisportaal Klimaatadaptatie. Op deze website staat praktische informatie

voor iedereen die werkt aan klimaatadaptatie. Ook de Klimaateffectatlas is een belangrijke bron voor informatie, vanwege de gedetailleerde kaarten waarop onder andere te zien is hoe kwetsbaar gebieden zijn voor hitte, droogte en overstromingen.

Samen Klimaatbestendig is een netwerk voor en door professionele 'klimaatwerkers' die helpen Nederland weerbaar te maken tegen klimaatverandering. Door praktijkervaringen en kennis met elkaar te delen worden betere en snellere oplossingen gevonden. De Kennisbank Groenblauwe Netwerken verzamelt wetenschappelijke kennis over maatregelen en effecten voor een klimaatadaptieve inrichting van de stad en richt zich voornamelijk op studenten en ruimtelijke inrichters.

Daarnaast zijn er ook Nederlandse initiatieven voor internationale kennisdeling en -ontwikkeling. Denk bijvoorbeeld aan het Global Centre on Adaptation in Rotterdam en het International Panel on Deltas and Coastal Areas (IPDC) dat in 2023 is gelanceerd en adviezen op maat geeft aan landen die daarom vragen.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Actualisatie KNMI-scenario's	De KNMI'23-klimaatscenario's laten zien welke klimaatverandering we rond 2050 en 2100 in Nederland kunnen verwachten. Voor Caribisch Nederland worden voor het eerst aparte klimaatscenario's ontwikkeld.	KNMI*	2023
Herijken klimaatrisico's en opzetten van een adaptatiemonitor	Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) brengt de huidige en toekomstige impact van klimaatverandering en de risico's die daarbij horen in beeld. Voor de huidige risico's van klimaatverandering wordt onder andere gebruik gemaakt van het KNMI'21 Signaal. Voor de toekomstige risico's wordt onder andere gebruik gemaakt van de KNMI'23-scenario's. Ook analyseert het PBL de effectiviteit van de beleidsuitvoering en de ingezette maatregelen. Verder onderzoekt het PBL de 'adaptieve capaciteit' van Nederland en ontwerpt het een permanent monitoring- en evaluatiesysteem voor de periode na 2026.	PBL in opdracht van de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Economische Zaken en Klimaat (EZK), Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) en Justitie en Veiligheid (JenV)	2023-2026
Bovenregionale stresstesten *Beleidstafel wateroverlast en hoogwater*	Onder regie van de provincies zullen in 2024 zoveel mogelijk bovenregionale stresstesten voor wateroverlast en overstromingen worden uitgevoerd. Hiervoor maakt IenW in 2023 met alle betrokken partijen een handreiking, zodat de stresstesten op een juiste manier worden uitgevoerd en de resultaten beter met elkaar te vergelijken zijn.	Provincies in samenwerking met waterschappen en Rijkswaterstaat	Vanaf 2024
DPRA-klimaatstresstesten *Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA)*	Zoals afgesproken in het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie voeren vanaf 2025 alle gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk nieuwe klimaatstresstesten uit.	Provincies, gemeenten, waterschappen, Rijk (voor de hoofdwegen, spoor- en vaarwegen) en netbeheerders van nutsvoorzieningen	Vanaf 2025
Opdoen en uitwisselen van praktijkervaring *LIFE-IP Klimaatadaptatie*	LIFE-IP Klimaatadaptatie is een Nederlands programma met cofinanciering door de Europese Unie, met als doel om de uitvoering van klimaatadaptatie in Nederland te versnellen door het: • Ontwikkelen van toegankelijke en begrijpelijke kennisproducten en tools, en ook businessmodellen en vormen van financiering. • Stimuleren van bewustwording, urgentiebesef en een integrale aanpak.	Rijk (coördinatie in handen van IenW), provincies, gemeenten, waterschappen, GGD's en maatschappelijke organisaties	2022-2027

Ontwikkelen van nieuwe en actualiseren van bestaande klimaatkaarten	De Klimaateffectatlas zal in 2024 worden geactualiseerd op basis van de KNMI'23-scenario's. Ook wordt er vanaf 2023 een aparte Klimaateffectatlas voor Caribisch Nederland ontwikkeld.	Stichting Climate Adaptation Services in opdracht van IenW*, samen met kennispartners	2023-2024
Kennisprogrammering klimaatadaptatie	Mede op basis van de Kennisagenda Klimaatadaptatie (2023) zal een aanpak worden ontwikkeld voor het ontwikkelen, delen en toepassen van kennis voor klimaatadaptatie. Onderdeel van de aanpak is ook om regelmatig te evalueren of deze nog werkt.	IenW	Vanaf 2023 (doorlopend)
Interdisciplinair onderzoek[4]	Interdisciplinair Onderzoeksprogramma Red&Blue brengt klimaatrisico's en oplossingen in beeld voor de bebouwde omgeving. De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) wil met een uitvraag van de Nationale Wetenschapsagenda (NWA) bijdragen aan meer inzicht in en handelingsopties tegen de droogteproblematiek in de bebouwde omgeving (DroBE). De onderzoeksconsortia zullen in 2024 worden geselecteerd en starten.	TU Delft in samenwerking met onderzoeksinstellingen, overheden en marktpartijen	Gestart in 2022

3.2 Intensiever

Uit het meest recente rapport van het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), de organisatie van de Verenigde Naties die de risico's van klimaatverandering beoordeelt, is gebleken dat het klimaat sneller verandert dan we dachten. De evaluatie van de NAS maakt ook duidelijk dat het huidige adaptatietempo omhoog moet. Daarnaast raakt klimaatverandering alle sectoren en alle lagen van de samenleving. Daarom is een intensievere aanpak nodig, waarbij bij alle investeringen in aanleg, beheer, onderhoud, renovatie en vervanging in Nederland, met name de grote, rekening wordt gehouden met klimaatverandering. Intensiever wordt ook wel 'systemischer' genoemd: klimaatadaptatie moet gebeuren door de hele samenleving heen.

Voor zo'n aanpak zijn praktische doelen nodig op het gebied van klimaatbestendigheid en een vertaling van die doelen naar ontwerpnormen, standaarden en processen. Dat vergt niet alleen een goede samenwerking, maar ook een heldere ver-

4 Meer opgavegerichte onderzoeken worden vermeld in de betreffende opgaven.

deling van verantwoordelijkheden en voldoende financiering en capaciteit bij de uitvoeringsorganisaties. Het is van belang om met alle partijen in gesprek te gaan om de verschillende financieringsopties van deze opgaven in kaart te brengen.

Vanuit het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) worden onder andere hulpmiddelen aangereikt om zogenoemde 'risicodialogen' tussen alle belanghebbenden te voeren. In die dialogen komen kwetsbaarheden voor en maatregelen tegen wateroverlast aan bod en ook onderwerpen als hittestress, droogte en overstromingen.

Het principe van Water en Bodem Sturend (WBS) overlapt qua doelen voor een deel met de NAS. Vanuit WBS wordt ernaar gestreefd om bij alle veranderingen in landgebruik of ruimtelijke inrichting te streven naar de bescherming en verbetering van het water- en bodemsysteem, nu en in de toekomst. Dat betekent dat er ook rekening gehouden wordt met de effecten van klimaatverandering. Over een tijd zal er meer ruimte nodig zijn voor dijken om het land te beschermen tegen de zeespiegelstijging, en zullen delen van Nederland zouter worden, waardoor het gebruik van het land aangepast moet worden. NAS en WBS kunnen elkaar versterken, door maatregelen op elkaar af te stemmen en kennis over benodigde aanpassingen goed te delen.

Ondanks alle inspanningen is er altijd kans op calamiteiten, zoals overstromingen of natuurbranden, als gevolg van extreem weer. De samenleving, hulpdiensten en crisisorganisaties dienen zich hierop voor te bereiden. Dat moet gebeuren in concrete zin: door klaar te zijn voor een ramp of crisis. Maar ook door bij het nemen van maatregelen op het gebied van klimaatmitigatie- en -adaptatie vooraf rekening te houden met mogelijke negatieve gevolgen voor de veiligheid en hulpverlening.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Quickscan adaptatie en mitigatie	In deze studie wordt onderzocht op welke onderdelen adaptatie- en mitigatiebeleid elkaar kunnen versterken (door bijvoorbeeld werkzaamheden tegelijk uit te voeren) en ook waar beide elkaar mogelijk in de weg zouden kunnen zitten, bijvoorbeeld als koelingsmaatregelen leiden tot meer CO_2-uitstoot.	IenW* in samenwerking met EZK	Gereed 2023
Integratie klimaatadaptatie- en mitigatie in Caribisch Nederland	Bonaire zet een klimaattafel op om te komen tot een geïntegreerde aanpak voor de opgaven van klimaatadaptatie en -mitigatie. Parallel hieraan wordt samen met Saba en Sint Eustatius bepaald hoe deze eilanden kunnen komen tot een integraal klimaatplan.	Openbaar Lichaam Bonaire* in samenwerking met IenW, EZK en BZK	Start eind 2023
Klimaatadaptatie standaard meenemen in gebouwde omgeving *Nationale aanpak Klimaatadaptatie gebouwde omgeving fase 1*	Uitvoering van de vier actielijnen uit de nationale aanpak. Deze aanpak beschrijft de ambitie van het Rijk voor klimaatadaptatie in nieuwbouw en ook in bestaand gebouwd gebied. De aanpak werkt toe naar een minder vrijblijvende aanpak en het klimaatbestendig en groen inrichten en herinrichten van de gebouwde omgeving. Verder wordt nader verkend wat extra nodig is om de aanpak in de volgende fase (2025-2030) te intensiveren.	BZK, IenW en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)	2022-2024
Standaard rekening houden met water en bodem *Kamerbrief Water en Bodem Sturend*	Het kabinet wil bij de inrichting van Nederland meer rekening houden met water en bodem. Daarom zijn er diverse ‘structurerende keuzes’ gemaakt. Op basis daarvan kunnen provincies met alle betrokken partijen samen een gebiedsgerichte aanpak opstellen. De komende jaren zal het Rijk samen met medeoverheden deze structurerende keuzes vertalen naar een uitvoeringsstrategie. Er komt een ruimtelijk afwegingskader dat duidelijk maakt waar en onder welke voorwaarden gebouwd kan worden.	IenW*, BZK en LNV, provincies, waterschappen	2023-2024
Early Warning Centre (EWC)	Het KNMI bouwt verder aan een Early Warning Centre dat moet helpen om schade en leed veroorzaakt door toenemende weersextremen zoveel mogelijk te beperken en voorkomen. Hiervoor geeft het KNMI de samenleving en professionele afnemers zo vroeg en gedetailleerd mogelijk de meest adequate, onafhankelijke en betrouwbare informatie over risico’s, de te verwachten gevolgen en de mogelijke impact van extreem weer door klimaatverandering.	KNMI	Constant in ontwikkeling
Versterken crisisbeheersing en vergroten paraatheid *Veiligheidsstrategie van het Koninkrijk der Nederlanden*	Klimaatverandering en natuurrampen zijn een belangrijk aandachtspunt binnen de veiligheids-strategie. Naast mitigatie en adaptatie wordt specifiek ingezet op crisisbeheersing in relatie tot wateroverlast, natuurbranden en andere klimaateffecten. Dit gebeurt onder andere in de vorm van landelijke crisisplannen.	JenV, IenW en LNV	2023-2029
(Kennis)programma Klimaatadaptatie en veiligheid (hulpverlening/crisisbeheersing)	Er lopen kennisprogramma’s gericht op de onderwerpen klimaatmitigatie en -adaptatie en dan specifiek in relatie tot hulpverlening en crisisbeheersing. De focus ligt onder andere op natuur-branden en de energietransitie.	Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, veiligheidsregio’s, JenV	2023-2025

3.3 Inclusiever: voor en door iedereen

Klimaatverandering raakt iedereen en daarom moet in de transitie naar een klimaatbestendig Nederland iedereen betrokken worden en mag niemand achterblijven. Een inclusiever proces om tot klimaatbeleid te komen, zorgt voor meer maatschappelijk draagvlak en voor meer aandacht voor klimaatkwetsbaarheid, wat belangrijk is voor de verdeling van kosten en baten van maatregelen over de maatschappij. Dit is cruciaal voor het slagen van de transitie.

Alle partijen, niet alleen de overheid maar ook maatschappelijke organisaties en de financiële sector, moeten betrokken worden om klimaatbeleid inclusiever te maken en risico's op het gebied van betaalbaarheid en verzekerbaarheid in kaart te brengen en te helpen minimaliseren. De Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) stelde in het rapport 'Rechtvaardigheid in klimaatbeleid' dat er blijvend aandacht moet zijn voor een eerlijke verdeling van de kosten van klimaatbeleid. Ook tussen organisaties, zoals de waterschappen, moeten kosten en baten op een rechtvaardige manier worden verdeeld.

Om de benodigde adaptatiemaatregelen te kunnen nemen is voldoende uitvoeringskracht nodig. Huidige tekorten vormen momenteel al een belangrijk knelpunt, daarom vragen capaciteit en vaardigheden actieve aandacht en beleid. De huidige demografie en arbeidsmarkt zullen naast voldoende instroom ook zij-instroom en doorontwikkeling van nieuwe vaardigheden vereisen.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Verkenning impact klimaatrisico's op financiële sector en mogelijkheden gezamenlijke (publiek-private) oplossingen. *Werkgroep Klimaatadaptatie, samen met de financiële sector*	In 2022 is de Werkgroep Klimaatadaptatie gestart. Dat gebeurt samen met de financiële sector, als onderdeel van het Platform voor Duurzame Financiering van De Nederlandsche Bank (DNB). Samen met de overheid kijkt het platform naar de impact van klimaatverandering op de bebouwde omgeving en op voor de financiële sector relevante sectoren, zoals de landbouw, de industrie en de transportsector. Naast een impactanalyse wordt onderzocht welke publiek-private oplossingen mogelijk en wenselijk zijn voor specifieke uitdagingen, zoals funderingsschade. Eind 2023 verwacht de werkgroep een rapport te publiceren met daarin een analyse van verschillende scenario's. In het rapport komen ook aanbevelingen om binnen de financiële sector, en samen met de overheid, tot gezamenlijke oplossingen te komen die bijdragen aan de klimaatbestendigheid van Nederland.	Werkgroep Klimaatadaptatie Voorzitterschap: Achmea, Rabobank en a.s.r. Vertegenwoordigers van diverse banken, verzekeraars, vastgoedbedrijven, investeringsmaatschappijen, ministeries en andere organisaties Met ondersteuning van het Platform Samen Klimaatbestendig	Oplevering rapport eind 2023
Aandacht voor rechtvaardigheid en een rechtvaardig proces *Kabinetsreactie op WRR-rapport Rechtvaardigheid in klimaatbeleid*	In de nieuwe NAS, die in 2025-2026 wordt opgeleverd, zullen de kosten van adaptatiebeleid meer inzichtelijk worden gemaakt en zal meer aandacht zijn voor de effecten van klimaatverandering én klimaatadaptatie op de mens, de cultuur en de natuur. Verder zal in aanloop naar de nieuwe NAS een bredere groep belanghebbenden worden betrokken om beter zicht te krijgen op de perspectieven van minderheden en kwetsbare groepen.	IenW	2024-2026
Verkenning arbeidsmarktbehoefte voor klimaatadaptatie	De Sociaal-Economische Raad (SER) zal verkennen wat de transitie naar een groene economie betekent voor de arbeidsmarkt in Nederland. Genoeg aanbod van werknemers uit het groene en blauwe segment draagt bij aan het duurzaam en klimaatbestendig inrichten van Nederland. De verkenning geeft zowel inzicht in de kansen voor de werkgelegenheid als de opgave om voldoende arbeidscapaciteit te realiseren.	SER in opdracht van IenW en EZK	2023-2024
Opstellen samenwerkingsagenda interbestuurlijke aanpak voor klimaatadaptatie gebouwde omgeving *Nationale aanpak Klimaatadaptatie gebouwde omgeving fase 1*	Binnen de Nationale aanpak Klimaatadaptatie gebouwde omgeving wordt gewerkt aan een samenwerkingsagenda. Vanaf 2025 willen we een interbestuurlijke aanpak (alle overheden samen) voor klimaatadaptatie in de gebouwde omgeving. Inhoudelijke en financiële verkenningen zijn onderdeel van dit traject.	BZK in samenwerking met IenW, LNV, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), het Interprovinciaal Overleg (IPO) en de Unie van Waterschappen (UvW)	2022-2024

Vergroten bewustzijn van klimaat-risico's en handelingsperspectieven voor bewoners	Om inwoners meer bewust te maken van de gevolgen van klimaatverandering en wat zij zelf kunnen doen om overlast en schade te beperken, is een plan opgesteld voor het stimuleren van waterbewust gedrag. Dit plan focust op drie prioritaire handelingsperspectieven: drinkwater besparen, vergroenen van de tuin en voorbereid zijn op wateroverlast. Campagnes, publiekscommunicatie en gedragsonderzoek maken onderdeel uit van dit plan. Daarnaast wordt een aanpak ontwikkeld voor intensivering van de inzet op educatie.	IenW in samenwerking met de partners van Ons Water: UvW, VNG, IPO, Rijkswaterstaat, staf Deltacommissaris en VEWIN (Vereniging van Waterbedrijven in Nederland)	Plan in najaar 2023, looptijd tot eind 2028

3.4 Wat is er nog nodig voor slimmere, intensievere en inclusievere klimaatadaptatie?

Prioriteit, *bron*	**Toelichting**
Concretere doelen voor alle adaptatieopgaven *Evaluatie NAS*	In de evaluatie van de NAS staat de conclusie dat het voor de meeste sectoren moeilijk of zelfs onmogelijk is om vast te stellen of er voortgang geboekt is in het verkleinen of beheersbaar houden van de klimaatrisico's. Dit komt onder andere doordat klimaatadaptatie een relatief nieuw beleidsterrein is, waarvoor veel sectoren nog geen concrete beleidsdoelen en monitoringssystemen hebben. Positieve uitzonderingen hierop zijn hoogwaterbescherming, waterkwantiteit en veiligheid.
Verbetering in de sturing en de coördinatie van de NAS en een heldere verdeling van verantwoordelijkheden *Evaluatie NAS*	Er is verbetering nodig in de sturing en de coördinatie van de NAS op nationaal niveau, waaronder goede afspraken over de taakverdeling tussen de betrokken departementen en tussen de overheden.
Verkenning van structurele financiering en capaciteit bij alle overheden *Evaluatie NAS, Position paper Klimaatadaptieve gemeenten (VNG), De uitvoeringskracht van gemeenten (VNG), DPRA-monitor 2023, Onderzoeksrapport Het kraakt en het piept in het fysieke domein (VNG)*	De VNG stelt in diverse rapporten en artikelen dat gemeenten onvoldoende capaciteit en financiële middelen hebben om maatregelen voor klimaatadaptatie in de publieke ruimte te treffen. Als je op alle schaalniveaus en in alle sectoren wil werken aan de klimaatbestendigheid van Nederland, dan is er meer capaciteit en budget nodig.
Klimaatadaptatie standaard meenemen *Evaluatie NAS*	Het wordt steeds belangrijker om klimaatadaptatie snel onderdeel te maken van alle opgaven en transities waarmee Nederland te maken heeft. Gebeurt dit in onvoldoende mate, dan leidt dat tot meer schade en tot aanpassingskosten achteraf.
Standaard en vroegtijdig meenemen veiligheidsrisico's klimaat- en natuurrampen *Veiligheidsstrategie van het Koninkrijk der Nederlanden*	Voor het realiseren van een veilige samenleving dienen mogelijke veiligheidsrisico's in beeld gebracht te worden, ook de risico's die voortvloeien uit klimaatadaptatiemaatregelen. Ook de mogelijkheden voor hulpdiensten om die risico's te verkleinen of te beheersen moeten worden meegenomen. Het wordt aanbevolen om de veiligheidsregio's, de politie en de GGD's vroegtijdig te betrekken in een adviserende rol.
Vergroten van het bewustzijn van klimaatrisico's onder inwoners en hen aanzetten tot handelen om deze risico's te verminderen *Beleidstafel wateroverlast en hoogwater*	Duidelijk maken dat er vaker extremen komen waartegen de overheid niet honderd procent kan beschermen, en wat mensen zelf kunnen doen om overlast te verminderen. Inwoners door middel van communicatie en gedragsexpertise stimuleren om tot handelen over te gaan.

4 Domein I
Water



Foto: Poleijphoto

Opgave 4.1 Goed beschermd tegen wateroverlast en hoogwater

De opgave

Bij de bescherming tegen een overvloed aan water wordt veelal een onderscheid gemaakt tussen wateroverlast als gevolg van extreme neerslag, en waterveiligheid: de bescherming tegen overstromingen vanuit zee en rivieren. De overstromingen in Limburg in juli 2021 lieten zien tot wat voor schade en ontwrichting extreme neerslag kan leiden. Door klimaatverandering verwachten we daar vaker mee te maken te krijgen, de verwachting is zelfs dat het nog extremer gaat worden. In dit hoofdstuk worden alle aspecten van de opgave om Nederland te beschermen tegen het water uiteengezet.

Waterveiligheid: beschermen tegen hoogwater

Primaire waterkeringen beschermen Nederland tegen overstromingen vanuit zee en vanuit grote rivieren en meren. Het zijn dijken, duinen, dammen en stormvloedkeringen. In het gebied dat wordt beschermd door de primaire waterkeringen wonen circa negen miljoen mensen en wordt zo'n zeventig procent van ons bruto nationaal product verdiend. Werken aan de bescherming tegen overstromingen is een continue opgave. De effecten van klimaatverandering, zoals de zeespiegelstijging en hogere rivierafvoeren, maken die opgave groter ('rivierafvoer' is de hoeveelheid water die in een bepaalde tijd op een bepaald punt door een rivier stroomt).

De doelen van het waterveiligheidsbeleid zijn:

- Ervoor zorgen dat iedereen in Nederland die achter een primaire waterkering woont, uiterlijk in 2050 ten minste een basisbeschermingsniveau heeft van 1 op 100.000 per jaar. Dit betekent dat de kans voor een individu om te overlijden als gevolg van een overstroming niet groter is dan 0,001 procent per jaar.
- Extra bescherming bieden op plaatsen waar kans is op grote groepen dodelijke slachtoffers, substantiële economische schade en/of ernstige schade door uitval van vitale en kwetsbare infrastructuur.

Om deze doelen te bereiken gelden sinds 1 januari 2017 nieuwe op de toekomst gerichte veiligheidsnormen voor de primaire waterkeringen. Die zijn gebaseerd op wat heet een 'overstromingsrisicobenadering'. Hoe groter de gevolgen van een overstroming kunnen zijn (qua schade en slachtoffers), hoe hoger de norm voor de waterkering dient te zijn. In 2050 moeten alle primaire waterkeringen aan de wettelijke normen voldoen.

Door het versterken van de primaire waterkeringen neemt de overstromingskans tussen nu en 2050 af. Na 2050 zal de over

stromingskans ten minste voldoen aan de ondergrens zoals vastgelegd in de Waterwet.

Wateroverlast: beschermen tegen extreme neerslag

De overstromingen in Limburg in juli 2021 lieten zien dat extreme neerslag in een groot gebied kan optreden en effect kan hebben tot over de landsgrenzen. Het buiensysteem had een omvang vergelijkbaar met de helft van Nederland en veroorzaakte ook in België, Duitsland en Luxemburg overstromingen. Als deze bui elders boven Nederland was gevallen zou daar ook veel schade zijn ontstaan. Het feit dat water in vlakke gebieden lang blijft staan, had in dat geval dus ook tot maatschappelijke ontwrichting kunnen leiden.

De waterschappen en gemeenten hebben een zorgplicht om Nederland te beschermen tegen grote hoeveelheden neerslag. De afgelopen jaren hebben ze in heel Nederland piekbergingen aangelegd om regenwater in op te slaan; ook is geïnvesteerd in materiaal om in te zetten bij calamiteiten. Daarnaast worden in de steden maatregelen getroffen; voorbeelden zijn de afkoppeling van riolering (waardoor relatief schoon regenwater niet wordt afgevoerd, maar in de grond infiltreert) en de aanleg van regenwaterbuffers. *[zie De stad als spons]*.
De overstromingen in Limburg maakten echter duidelijk dat er méér nodig is. De Beleidstafel wateroverlast en hoogwater constateerde in 2022 dat wateroverlast als gevolg van dit soort extreme omstandigheden ook in de toekomst niet te voorkomen is en ook in andere delen van Nederland grote impact kan hebben. Daarom zijn aanvullende maatregelen nodig om binnen de grenzen van wat mogelijk en realistisch is, de gevolgen van extreme neerslag te beperken en maatschappelijke ontwrichting te voorkomen.

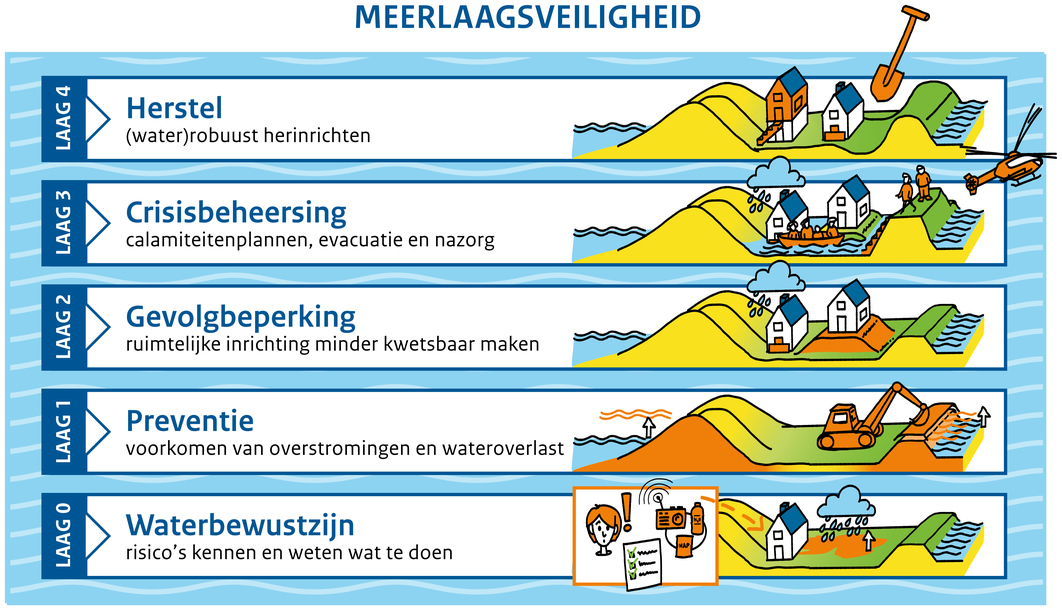
De aanpak

De bescherming tegen overstromingen bestaat uit meerdere lagen; het geheel wordt het model van ‘meerlaagsveiligheid’ genoemd. Op advies van de Beleidstafel wateroverlast en hoogwater wordt dit model nu ook toegepast voor wateroverlast.

0. De basislaag is *waterbewustzijn*: alle Nederlanders moeten zich bewust zijn van wat er kan gebeuren door extreme neerslag of door een overstroming en wat ze zélf kunnen doen om risico’s te verkleinen en schade en overlast te beperken.

1. Met *preventiemaatregelen* wordt een overstroming of wateroverlast voorkomen. Hiervoor hebben we in Nederland sterke dijken, dammen en duinen en zorgen we voor voldoende afvoercapaciteit van de rivieren. De primaire waterkeringen en regionale waterkeringen *(zie Regionale keringen)* worden op orde gehouden door regelmatige beoordeling,

beheer en onderhoud; waar nodig worden ze versterkt. Rivieren krijgen nu en in de toekomst voldoende ruimte, zodat Nederland voorbereid is op hogere rivierafvoeren. Ter bescherming tegen een overstroming vanuit zee wordt de basiskustlijn in stand gehouden en wordt ervoor gezorgd dat het kustfundament de zeespiegelstijging aankan. Preventieve maatregelen voor extreme neerslag bestaan voornamelijk uit aanpassingen in het gehele stroomgebied; een voorbeeld is het vergroten van de sponswerking van de bodem. Hierdoor kan de grondwatervoorraad sneller worden aangevuld en kan er bij neerslag meer gebufferd worden. Ook wordt ingezet op het behouden van ruimte voor kleine wateren, zoals beken.



2. *Gevolgbeperkende maatregelen* zorgen ervoor dat als een gebied toch onder water loopt, de schade en het aantal slachtoffers worden beperkt. Voorbeelden zijn: compartimentering (verkleinen van het oppervlak dat door water wordt geraakt), kritieke infrastructuur hogerop aanleggen en het aanbrengen van evacuatieroutes. Dit wordt ook wel een 'waterrobuuste ruimtelijke inrichting' genoemd. Op advies van de beleidstafel zullen bovenregionale stresstesten worden uitgevoerd, zodat er meer rekening gehouden kan worden met effecten die zich manifesteren op een hoger schaalniveau (zoals in Limburg is gebeurd: ver over gemeentegrenzen heen). Ook worden stappen gezet om te komen tot een normering voor gevolgbeperking, zodat duidelijker te bepalen is welke maatregelen er nodig zijn. Die normering gaat bijvoorbeeld over hoe een ziekenhuis moet functioneren als een gebied onder water loopt, maar kan ook betrekking hebben op het hoogspanningsnet of kwetsbare natuur.

3. *Crisisbeheersing* is erop gericht dat áls een ramp plaatsvindt, deze zo goed mogelijk wordt gemanaged. Hiervoor zijn belangrijk: een goede voorbereiding (door rampenplannen op te stellen), een soepel lopende evacuatie en goede nazorg. De veiligheidsregio's zijn verantwoordelijk voor het organi-

seren van de crisisbeheersing. Op advies van de beleidstafel zullen scenario's voor extreme neerslag worden meegenomen in de voorbereiding.

4. *Klimaatrobuust herstel* betekent dat bij herstel na een ramp rekening wordt gehouden met klimaatverandering en de eisen die dit stelt aan bijvoorbeeld een gebouw. Tot nu toe ligt na een ramp vaak de focus op snel herstel van de oude situatie: terugbouwen zoals het was, op de plek waar het stond. Klimaatrobuust herstel moet de standaard worden voor burgers, bedrijven en overheden. Het moet ook worden opgenomen in verzekeringsvoorwaarden en regelgeving.

Constante bijstelling

De snelheid en mate van klimaatverandering zijn onzeker, ruimtelijke investeringen zijn kostbaar en voor de lange termijn. Daarom is het belangrijk om regelmatig te checken of voor de bescherming tegen overstromingen en wateroverlast zaken moeten worden aangepast. Dit gebeurt op twee manieren.

1. *Anticiperen via beleid*

'Adaptief deltamanagement' is een speerpunt. Het betekent: (ver) vooruitkijken, tijdig extra maatregelen nemen als dat nodig is en oplossingen voor de toekomst openhouden. Voor waterveiligheid krijgt dit onder andere op de volgende manieren vorm:

- Bij het bepalen van de veiligheidsnormen van de primaire waterkeringen is uitgegaan van de situatie in 2050. Dat betekent dat er rekening wordt gehouden met de toekomstige groei van economie en bevolking.
- De veiligheidsnormen worden regelmatig geëvalueerd. In lijn met de Waterwet worden uitkomsten gerapporteerd in 2024, 2037 en 2049.
- Waterbeheerders reserveren langs dijken en duinen ruimte voor toekomstige versterkingen. De ligging hiervan leggen ze vast in een document (een 'legger' genoemd) dat zij voortdurend actueel houden. De waterbeheerders beoordelen welke ontwikkelingen in deze 'reserveringszone' mogelijk zijn.
- Het toevoegen van zand aan de kust ('zandsuppleties') is een flexibele maatregel; dat betekent dat hij kan worden aangepast als omstandigheden veranderen. Mocht de zeespiegel bijvoorbeeld sneller stijgen dan gedacht, dan kan er meer zand worden gesuppleerd.

2. *Anticiperen via kennisontwikkeling*

Om Nederland ook in de toekomst te beschermen tegen overstromingen, moeten we goed weten welke ontwikkelingen ons te wachten staan. Er lopen onderzoeken naar de mogelijke

gevolgen van klimaatverandering en naar strategieën om hiermee om te gaan. Voorbeelden van die onderzoeken zijn:

- De KNMI'23-klimaatscenario's.
- Het Kennisprogramma Zeespiegelstijging, dat relevant is voor de toekomstige waterveiligheid in Nederland.
- Regelmatige updates van de informatie en kennis die beheerders gebruiken bij het beoordelen en versterken van de primaire keringen. Kennis wordt ontwikkeld in het programma Kennis voor Keringen.

Regionale keringen

Naast het stelsel van primaire waterkeringen ligt er in Nederland ook circa 14.000 kilometer aan regionale waterkeringen die laaggelegen gebieden beschermen tegen overstromingen vanuit binnenwateren. Binnenwateren zijn boezemwateren, regionale rivieren en kanalen; het grootste deel van de regionale waterkeringen is bij waterschappen in beheer. Provincies hebben de normen van deze regionale waterkeringen vastgelegd in een omgevingsverordening.

Het Rijk is verantwoordelijk voor een klein deel van de regionale waterkeringen (circa 500 kilometer). Dit zijn voornamelijk waterkeringen langs scheepvaartkanalen, zoals het Amsterdam-Rijnkanaal en het Julianakanaal. De normering van deze regionale keringen is vastgelegd in het Waterbesluit.

De gevolgen van een overstroming door het falen van een regionale kering zijn veel minder ernstig dan bij een primaire kering. De schade ligt in de orde van grootte van tientallen miljoenen euro’s, het risico op levensgevaar is beperkt.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Niet bouwen in uiterwaarden *Water en Bodem Sturend*	Bouwen in de uiterwaarden is met het oog op de Beleidslijn grote rivieren in de toekomst niet meer toegestaan. Dit is om ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming in de toekomst feitelijk onmogelijk maken en potentiële schade door hoge waterstanden of overstromingen te voorkomen.	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)	Evaluatie Beleidslijn grote rivieren in 2023
Actualisatie ruimte voor waterkeringen *Water en Bodem Sturend*	Rond dijken, dammen, duinen en waterkerende objecten is voldoende ruimte nodig om versterkingen uit te voeren, ook na 2050. Samen met waterschappen, provincies en gemeenten wordt daarom opnieuw bekeken welke gebieden rond primaire waterkeringen vrijgehouden moeten worden (de 'profielen van vrije ruimte'); dit gebeurt op basis van informatie uit het Kennisprogramma Zeespiegelstijging.	IenW	2023-2025
Versterking van primaire waterkeringen (waterschappen) *Hoogwaterbeschermingsprogramma*	De versterking van primaire waterkeringen in beheer van de waterschappen vindt plaats in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Hierin werken Rijkswaterstaat en de waterschappen als alliantie samen aan een waterveilig Nederland in 2050.	IenW, waterschappen*, Rijkswaterstaat	Continu, in 2050 voldoen de keringen aan de norm
Versterking van primaire waterkeringen (Rijkswaterstaat) *Programma Rijkskeringen*	Het versterken van de primaire waterkeringen in beheer van Rijkswaterstaat vindt plaats vanuit het Programma Rijkskeringen.	IenW, Rijkswaterstaat*	Continu, in 2050 voldoen de keringen aan de norm
Beoordeling primaire keringen *Landelijke Beoordelingsronde*	Tenminste een keer per twaalf jaar beoordelen de waterkeringsbeheerders hun keringen. De minister van IenW rapporteert vóór eind 2023 aan de Eerste en Tweede Kamer over de toestand van de primaire keringen. Dit gebeurt op basis van de eerste Landelijke Beoordelingsronde (LBO1) en wordt genoemd: het Landelijk Veiligheidsbeeld (LVB). De volgende beoordelingsronde (LBO2) loopt van 2023 tot 2035 en zal leiden tot een nieuwe beoordeling op basis van de dan beschikbare kennis.	IenW*, waterschappen, Rijkswaterstaat	2023 (LBO1) 2023-2035 (LBO2)
Periodieke aanpassing zand- en kustsuppleties *Uitvoeringsprogramma Kustlijnzorg*	De kustlijn is onderhevig aan structurele erosie, veroorzaakt door het getij en door stormen. Op langere termijn heeft ook klimaatverandering effect, zoals de zeespiegelstijging. Het Rijk streeft naar een structureel evenwicht in het kustfundament, waarbij het volume voor zandsuppleties periodiek wordt aangepast aan de actuele zeespiegelstijging.	IenW, Rijkswaterstaat*	Continu, vierjarig programma

Onderzoek naar de mechanismen en effecten van de zeespiegelstijging *Kennisprogramma Zeespiegelstijging*	Het Kennisprogramma Zeespiegelstijging is erop gericht om de mechanismen die de zeespiegelstijging versnellen beter te doorgronden, de houdbaarheid van de huidige strategieën voor waterveiligheid en zoetwatervoorziening in beeld te brengen en oplossingsrichtingen voor de lange termijn te onderzoeken, met scenario's waarbij Nederland te maken krijgt met tot vijf meter aan zeespiegelstijging.	IenW*, Deltacommissaris*	2019-2026
Vorming integrale visie en aanpak rivierengebied *Programma Integraal Riviermanagement*	In het Programma Integraal Riviermanagement is een samenhangende aanpak van het rivierengebied vastgelegd. Het Rijk werkt toe naar duurzaam beheer van de rivieren. De komende jaren wordt nieuw beleid ontwikkeld voor de afvoercapaciteit en de bodemligging van de rivieren.	IenW*, diverse partners	2019-2026
Rivierverruimingsprojecten	Terwijl projecten die onderdeel zijn van het Hoogwaterbeschermingsprogramma worden uitgevoerd, wordt onderzocht waar rivierverruiming kan worden uitgevoerd in combinatie met dijkversterking. Voorbeelden zijn de projecten Arcen, Well, Meanderende Maas, Vierwaarden Venlo en Zuidelijk Maasdal langs de Maas, Paddenpol en Klimaatpark IJsselpoort langs de IJssel.	IenW*, diverse partners	2016-2050
Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA): laag 2	In het DPRA wordt door overheden en stakeholders stapsgewijs gewerkt aan het in beeld brengen van kwetsbaarheden in de ruimtelijke inrichting en het uitvoeren van maatregelen om meer klimaatbestendig te worden. Er is aandacht voor de gevolgen van wateroverlast, waterveiligheid, droogte en hitte. De maatregelen kunnen ook gaan over de invulling van laag 2 van het meerlaagsveiligheidsconcept.	Alle overheden en stakeholders (in het bijzonder organisaties verantwoordelijk voor vitale en kwetsbare (netwerk)functies)	Continu, in zesjaarlijkse cycli, met als doel dat Nederland in 2050 een klimaatbestendige ruimtelijke inrichting heeft
Verbetering in waarschuwing	Verbetering van de dekking van neerslagmonitoring tijdens crisissituaties.	IenW	2023-2025
Verbetering van hoogwatervoorspelling en metingen	Op basis van de evaluatie van wat er gebeurde in de zomer van 2021, worden verbeteringen doorgevoerd in de hoogwatervoorspelling bij Sint Pieter en de hoogwatermetingen stroomafwaarts in de Maas.	Rijkswaterstaat	2023-2025
Uitvoering advies Beleidstafel wateroverlast en hoogwater	• Vergroten van waterbewustzijn en zelfredzaamheid • Vergroten spons- en buffercapaciteit van de stroomgebieden • Opstellen van normen voor gevolgbeperking • Scenario's voor extreme neerslag opnemen in crisisplannen • Bevorderen klimaatrobuust herstel van schade • Samenwerken met buurlanden	Diverse ministeries en medeoverheden, waaronder IenW, Rijkswaterstaat, de Unie van Waterschappen, het Interprovinciaal Overleg, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten en de Provincie Limburg	2023-2027 en verder

Wat is er nog nodig?

Nederland heeft eeuwenlange ervaring met waterbeheer, voert al langere tijd een ‘adaptief beleid’ (een beleid waarin kansen én onzekerheden worden meegenomen) en werkt voortdurend aan het ontwikkelen van kennis. Gevolg is dat steeds duidelijk is wat er nodig is voor de waterveiligheid en de bescherming tegen wateroverlast. Elke zes jaar worden in het Deltaprogramma de hoofddoelen voor waterveiligheid, zoetwater en ruimtelijke adaptatie geëvalueerd. Dat geldt ook voor de deltabeslissingen en de voorkeursstrategieën: als nieuwe ontwikkelingen en inzichten daar aanleiding toe geven worden ze aangepast.

Elke zes jaar, en ook als nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen daar reden toe geven, voeren gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk een stresstest uit of actualiseren die. Stresstesten brengen in kaart welke gebieden kwetsbaar zijn bij extreem weer (nat/droog/heet) en bij hoogwater (zee/rivier). Op grond van de uitslag gaan de overheden in overleg met andere betrokken organisaties en partijen. Samen spreken zij af hoe met de kwetsbare gebieden wordt omgegaan.

Ten slotte spijkeren we onze kennis bij met onderzoeksprogramma’s die de best mogelijke informatie geven over klimaatverandering, de gevolgen daarvan en de mogelijke strategieën om daarmee om te gaan.

Spotlight

Klimaatrobuuste beeklandschappen

De provincie Noord-Brabant bestaat voor een groot deel uit beeklandschappen. Die zijn kwetsbaar geworden voor de gevolgen van klimaatverandering, doordat het landgebruik steeds meer is losgeraakt van het bodem- en watersysteem. Provincie en waterschap werken daarom aan klimaatrobuuste beeklandschappen.

In zo’n klimaatrobuust beeklandschap ligt belangrijke infrastructuur bijvoorbeeld niet op plekken die gevoelig zijn voor wateroverlast. De landbouw en industrie verbruiken niet meer water dan er via natuurlijke weg wordt aangevuld. Het landschap als geheel is in staat om water vast te houden. De beken werken niet meer als drainage-machine, maar voeren grote hoeveelheden neerslag geleidelijk af.

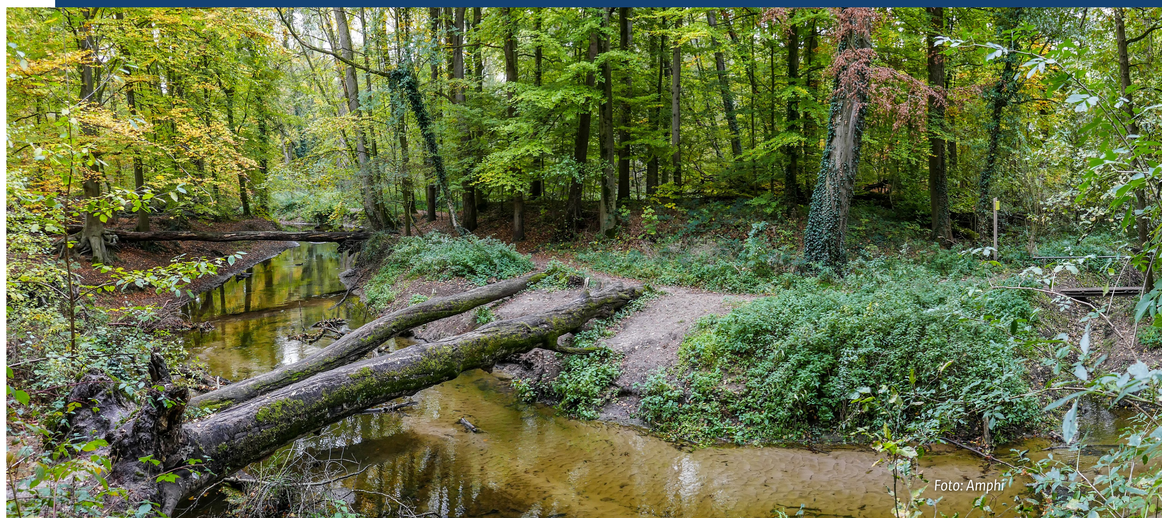


Foto: Amphi

Opgave 4.2 De stad als spons

De opgave

Sinds de negentiende eeuw is het water- en rioleringssysteem in Nederland erop gericht om regenwater zo snel mogelijk af te voeren. Doordat het aantal droge perioden toeneemt en de droogte ook steeds langer aanhoudt, komt de beschikbaarheid van zoetwater in de stad steeds meer onder druk te staan. De grote hoeveelheid verhard oppervlak in steden bemoeilijkt het vasthouden van water, terwijl de stad dat water hard nodig heeft. Bomen en planten kunnen niet zonder, terwijl bomen schaduwrijke plekken creëren die zowel voor mensen als dieren heel welkom zijn als het warmer wordt. Water is ook nodig voor het voldoende nat houden van houten funderingspalen. De waterschaarste wordt alleen maar versterkt doordat de verstedelijking – en daarmee dus de verharding – zich verder voortzet.

Behalve droger wordt het ook vaker natter: ook perioden van extreme neerslag zorgen voor problemen. Onze systemen zijn er niet op ingericht om zeer grote hoeveelheden water in zeer korte tijd te verwerken, wat regelmatiger tot wateroverlast kan leiden. Volgelopen rioleringen storten vaker een combinatie van regen- en afvalwater over op oppervlaktewater, met als gevolg een dalende waterkwaliteit. Soms stroomt het ook de straat op en heeft het daar een negatief effect op de gezondheid. Er ontstaat vaker schade aan gebouwen doordat kelders en huizen onderlopen; ook in Caribisch Nederland leiden hevige regenbuien door slechte afwatering tot overlast.

Een tekort aan grondwater kan in stedelijke gebieden met een slappe bodem ook nog leiden tot verzakkingen en funderingsschade. Schattingen gaan nu al uit van tientallen miljarden euro's in de periode tot 2050; dat kan verder oplopen als er niet wordt ingegrepen.

De aanpak

Deze problematiek vraagt om een herziening van de waterkringloop in onze steden. We moeten leren van het verleden en -net als vroeger- de ontwikkeling van steden weer beter aan laten sluiten op de natuurlijke omstandigheden (zie kader).

Stadsgenese:
samenhang tussen stad, water en bodem in beeld

Vroeger ontwikkelden steden zich in lijn met de natuur. Toen steden zich buiten de stadsmuren gingen uitbreiden (vanaf eind negentiende eeuw) veranderde dat en werd het landschap aangepast aan de wensen van mensen. De omgeving werd eentoniger en verloor een deel van haar identiteit. Bovendien nam de biodiversiteit af en de kwets-

baarheid voor klimaatverandering toe. Onderzoek naar het ontstaan van een stad (de 'genese' genoemd) brengt de oorspronkelijke samenhang in beeld tussen het natuurlijke systeem van water en bodem en de stedelijke ontwikkeling. Die samenhang kan vervolgens weer worden hersteld.

De waterkringloop wordt hersteld door de stad meer als een spons te laten werken. Het regenwater wordt vastgehouden op locaties waar het water- en bodemsysteem daar geschikt voor is. Die reservoirs maken het mogelijk om water bij extreme neerslag vertraagd af te voeren en zo schade te voorkomen. In tijden van droogte kunnen de waterreserves voor allerlei doeleinden worden gebruikt.[5]

In de Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving staat wat er voor nieuwbouw onder klimaatadaptief bouwen en inrichten wordt verstaan. De maatlat bestaat uit doelen, prestatie-eisen en richtlijnen voor de thema's overstromingen, wateroverlast, droogte, hitte, biodiversiteit en bodemdaling. Met betrekking tot wateroverlast door hevige neerslag is voor de volgende strategie gekozen (ook wel 'voorkeursvolgorde' genoemd). In volgorde van belangrijkheid gaan we het water:

1. benutten en besparen;
2. vasthouden en infiltreren;
3. bergen;
4. afvoeren.

Het vergroten van de sponswerking van de stad kan op drie manieren:

1. *Verminderen verhard oppervlak door groene en blauwe maatregelen*

Groen laat water beter door dan verhard oppervlak. De sponswerking van de stad kan onder andere worden vergroot door meer openbaar groen, de aanleg van wadi's (groene greppels) en groene daken op gebouwen. Meer groen betekent ook meer verkoeling en meer biodiversiteit. Meer oppervlaktewater (meer 'blauw') vergroot de buffercapaciteit van de stad bij extreme neerslag. Lokaal vastgehouden water geeft op warme dagen verkoeling – door verdamping – en draagt zo bij aan het verminderen van de effecten van opwarming en hittestress. In lijn met de Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving zien we dat overheden vaker kiezen voor groene oplossingen. Vergroenen leidt overigens ook tot risico's, waar ook aandacht voor moet zijn: een verhoogde kans op

5 Deze twee bufferende functies worden de buffer- en de vertraagspons genoemd.

natuurbranden in de stedelijke omgeving, meer ongedierte en gezondheidsklachten door allergieën (waaronder hooikoorts).

2. *Grijze maatregelen*

‘Grijze maatregelen’ blijven ook nodig. Dat zijn bijvoorbeeld: infiltratiekratten in de bodem waarin regenwater kan worden opgevangen, het aanleggen van waterdoorlatende bestrating en het plaatsen van regentonnen. De aanleg van een gescheiden rioolstelsel (met aparte buizen voor afvalwater en regenwater) maakt het makkelijker om regenwater te (her)gebruiken voor het bewateren van groenvoorzieningen en verkleint de milieuschade als tijdens extreme neerslag overtollig rioolwater wordt ‘overgestort’.

3. *Actief grondwaterpeilbeheer*

Met actief grondwaterpeilbeheer (AGWP) wordt binnen een afgebakend gebied het grondwaterpeil op een gewenst niveau gebracht. AGWP wordt op verschillende locaties in Nederland al onderzocht en toegepast, maar meningen over de werking en toepasbaarheid lopen uiteen.

Spotlight

Klimaatadaptieve pleinen

In Driebergen zijn twee naast elkaar gelegen pleinen samen met inwoners klimaatadaptief gemaakt. Dit was een proef die leidde tot het vaststellen van zogenoemde ‘klimaatbouwstenen’. Dit zijn verschillende maatregelen om een plein zo in te richten dat het bestand is tegen de effecten van klimaatverandering.

Andere gemeenten in de provincie Utrecht kunnen kiezen welke bouwstenen het beste passen bij de plaatselijke situatie. Zo kan een plein klimaatadaptiever én leefbaarder worden gemaakt door de aanleg van een grasveld, een bloemrijk gazon, open of halfopen verharding of beplante infiltratiestroken.



Foto: www.klimaatadaptievebeelden.nl

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Verkenning uitbreiding Landelijke Maatlat naar bestaande bouw en juridische verkenning *Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving*	De sponswerking van de stad kan voor nieuwbouw op basis van de Landelijke Maatlat worden vergroot door meer infiltratie van regenwater, het minimaliseren van verharding en de nabijheid van groene, koele verblijfsplekken. Door natuurlijke afwatering kan regenwater worden benut en opgespaard, in plaats van afgevoerd. De Landelijke Maatlat is vooralsnog op nieuwbouw gericht. In de komende jaren zal bekeken worden of en hoe deze ook voor bestaande bouw kan worden gebruikt. Daarnaast start het Rijk in 2023 een juridische verkenning naar hoe de maatlat geborgd kan worden in wetgeving. Dit sluit aan bij het eindadvies van de Beleidstafel wateroverlast en hoogwater. In afwachting van een besluit is afgesproken met alle partijen om de maatlat al zoveel mogelijk toe te passen bij bouwplannen.	Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) Gemeenten Provincies Waterschappen	2023-2024
Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie en Impulsregeling	In het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) werken 45 werkregio's aan de doelstelling om Nederland weerbaarder te maken tegen overstromingen, hitte, droogte en wateroverlast. Dit gebeurt via een stapsgewijze aanpak: er worden stresstesten uitgevoerd, er worden risicodialogen gevoerd en er worden uitvoeringsprogramma's opgesteld met adaptatiemaatregelen. De Impulsregeling is onderdeel van het DPRA en voorziet in cofinanciering van maatregelen op het gebied van wateroverlast/overstromingsrisico's en droogte door het Rijk, gemeenten, provincies en waterschappen. Aanvragen kunnen worden ingediend tot eind 2023 onder de voorwaarde dat de gesubsidieerde maatregelen worden uitgevoerd vóór 1 januari 2028.	DPRA-partners (Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten)	Aanvragen t/m 2023 Uitvoering t/m 2027
Opzetten monitoringssysteem, concretisering van doelen en verkenning structurele financiering van ruimtelijke adaptatie *Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie*	In 2023 wordt vanuit het DPRA gestart met het verkennen van een goed monitoringssysteem, het concretiseren van doelen voor ruimtelijke adaptatie en het onderzoeken hoe te komen tot een structurele financiering van ruimtelijke adaptatie.	DPRA-partners (Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten)	
Klimaattafel en klimaatplan in Caribisch Nederland	Bonaire begint een klimaattafel (een overlegorgaan met vertegenwoordigers van overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties) wat moet leiden tot een geïntegreerde aanpak voor de opgaven van klimaatadaptatie én -mitigatie. Het gaat dus om zowel de omgeving en functies aanpassen aan de effecten van klimaatverandering als verdere klimaatverandering zoveel mogelijk tegengaan. Tevens wordt samen met Saba en Sint Eustatius bepaald hoe de eilanden een integraal klimaatplan kunnen opstellen.	Openbaar Lichaam Bonaire in samenwerking met IenW, BZK en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat	Start eind 2023

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Opstellen van normen voor groen en blauw rond woningen *Advies Signaalgroep Deltaprogramma 2022*	De Signaalgroep Deltaprogramma 2022 adviseert om nationaal en lokaal normen te ontwikkelen voor de hoeveelheid groen en blauw rond woningen.

Opgave 4.3 Naar een toekomstbestendige zoetwatervoorziening

De opgave

Door de groei van de economie en de bevolkingstoename is er steeds meer behoefte aan schoon water. Zoetwater is nodig voor de productie van drinkwater en voor de natuur, de elektriciteitsvoorziening en de industrie. Ook de landbouwsector heeft behoefte aan zoetwater, zowel voor de gewassen als voor het tegengaan van verzilting van de bodem. Zoetwater is verder nog nodig voor de stabiliteit van dijken, voor de bestrijding van bodemdaling (in veenweidegebieden) en voor het in stand houden van het groen in de gebouwde omgeving, wat helpt om de stad koel te houden.

Klimaatverandering (meer warmte, meer droogte) vergroot niet alleen de vraag naar zoetwater en schoon drinkwater, het zorgt óók voor minder aanbod van schoon water. Behalve de beschikbare hoeveelheid staat ook de kwaliteit van het water onder druk, door toenemende concentraties (want minder verdunning) van verontreinigende stoffen in zowel het oppervlakte- als grondwater. Zie hiervoor ook de opgave *Verbeteren van de waterkwaliteit*. In Caribisch Nederland is geen zoetwater beschikbaar voor de drinkwaterproductie en wordt drinkwater gemaakt van zeewater. In Europees Nederland leidt klimaatverandering op regionale schaal soms al tot tekorten aan zoetwater; zonder ingrijpen zullen die tekorten zich vanaf 2030 naar verwachting in heel het land voordoen.

De aanpak

Het watersysteem in Nederland moet ‘klimaatrobuust’ worden ingericht, waarmee bedoeld wordt dat het goed is toegerust voor klimaatverandering. Als het gaat om regionaal waterbeheer en in het bijzonder het zeker stellen van de beschikbaarheid van water en het voorkomen van wateroverlast, geldt de volgende strategie (‘voorkeursvolgorde’, zie het Deltaplan Zoetwater):

1. ***Bij de ruimtelijke inrichting en het landgebruik moeten we meer rekening houden met waterbeschikbaarheid***

Bij keuzes over de inrichting van een gebied, moeten de natuurlijke kenmerken en identiteit van het gebied centraal staan. Het waterpeil moet niet worden aangepast aan het landgebruik, maar andersom. Met ‘functie volgt peil’ wordt bedoeld dat economische activiteiten zoals landbouw, industrie en scheepvaart zich aanpassen aan de waterbeschikbaarheid. Dat het principe van Water en Bodem Sturend leidend is bij de inrichting van Nederland, betekent dat niet alleen wordt gekeken naar waar we wél bouwen, maar ook naar waar we dat

niét doen. Dat laatste slaat bijvoorbeeld op plekken die later nodig zijn voor het bergen van water, zoals de diepste delen van diepe polders en de oevers van zoetwaterbergingsgebieden. Op dit soort plekken laten we die functie op zijn minst zwaar meewegen en zou er al gebouwd worden, dan wordt rekening gehouden met klimaatrobuustheid.

2. Alle watergebruikers moeten zuiniger omgaan met water

Duurzaam watergebruik begint bij het terugdringen van het zoetwaterverbruik. Water dat niet wordt gebruikt hoeft ook niet te worden gewonnen. Naast het stimuleren van minder drinkwatergebruik door particulieren en bedrijven, wordt ingezet op het verminderen van het gebruik van grondwater en zoet oppervlaktewater. De inzet van onconventionele bronnen wordt gestimuleerd, bijvoorbeeld het gebruik van brak grondwater voor drinkwater en het hergebruik van afvalwater.

3. Water beter vasthouden, bergen en opslaan en slimmer verdelen

Om ons watersysteem klimaatrobuust te maken moeten we het veranderen. We moeten het water minder snel afvoeren, maar juist zoveel mogelijk in natte perioden vasthouden, bergen en de kans geven om te infiltreren. Hierbij kan geleerd worden van het verleden, toen met succes maatregelen werden genomen die in balans waren met het watersysteem. Een voorbeeld van zo'n maatregel is de aanleg van 'rabatten': ophogingen tussen greppels die de bomen drooghouden, terwijl de greppels bijdragen aan de ontwatering. Andere voorbeelden zijn de aanleg van houtwallen en het aanwijzen van landgoederen als gebieden om water vast te houden. Het oorspronkelijke natuurlijk systeem in ere herstellen kan ook effectief zijn: denk aan het 'hermeanderen' van beken en het herstel van natuurlijke waterbuffers en natte natuur[6]. '*De stad als spons*' laat zien wat dat laatste betekent voor het stedelijk gebied. Overigens moet bij de aanleg van waterbergingen wel aandacht zijn voor mogelijke risico's, zoals het ontstaan van infectieziekten. Zie opgave *Gezond blijven in tijden van klimaatverandering*.

4. Restrisico's en -schade

Als er minder water beschikbaar is dan we nodig hebben, moeten we het water verdelen. Dit gebeurt op basis van de zogeheten 'verdringingsreeks' uit de Waterwet, waarmee wordt aangegeven hoe het zoete water wordt verdeeld in tijden van schaarste. Waterkeringen en dijken die gevoelig zijn voor droogte, krijgen als eerste water. Extreme droogte kan namelijk scheuren veroorzaken in dijken en waterkeringen beschadigen. De drink-

6 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2021. Deltaplan Zoetwater 2022 – 2027.

watervoorziening en de energievoorziening krijgen ook voorrang. Er is een handleiding beschikbaar die helderheid geeft over de verdringingsreeks en het toepassen ervan; deze is hier te vinden.

Grondwater

Voor grondwater hebben provincies de regierol; samen met de waterschappen en gemeenten werken zij aan duurzaam grondwaterbeheer. In de brief over Water en Bodem Sturend is opgenomen dat provincies in de gebiedsprogramma's voor het Nationaal Programma Landelijk Gebied alle grondwateronttrekkingen in beeld brengen. Zij dienen ook een zogeheten 'grondwaterplafond' op te stellen, met een daarbij behorende voorkeursvolgorde. Met behulp daarvan kunnen provincies en waterschappen beter sturen op het grondwatergebruik en het grondwaterbeheer.

Spotlight

Ondergrondse waterberging

Drinkwaterbedrijf PWN en de gemeente Hoorn onderzoeken of een ondergrondse waterberging kan zorgen voor meer aanbod van water voor het distributiepompstation in Hoorn. Dat pompstation verdeelt water naar twee regio's in de provincie: Noord en Midden-Zuid. Het onderzoek moet uitwijzen of het bergen van water niet ten koste gaat van de drinkwaterkwaliteit.

Het systeem waarmee het water ondergronds wordt geborgen heet 'Aquifer Storage & Recovery' (ASR). De kennis en ervaring die worden opgedaan, kunnen ook voor andere toepassingen worden gebruikt, zoals het aanleggen van buffers voor 'proceswater'. Dit water wordt gebruikt in fabrieken.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Maatregelen en investeringen om Nederland weerbaarder te maken tegen watertekorten *Deltaplan Zoetwater fase 1, 2 en 3*	Het Deltaplan Zoetwater bevat maatregelen en investeringen om Nederland weerbaar te maken tegen watertekorten. Hierbij staat centraal dat de ruimtelijke inrichting beter wordt afgestemd op de beschikbaarheid van zoetwater. Daarnaast bevat het plan maatregelen die als doel hebben water beter vast te houden en het slimmer te verdelen, en maatregelen om zuiniger met water om te gaan. Ook staat er in het Deltaplan een voorkeursvolgorde voor regionaal waterbeheer, op basis waarvan de beschikbaarheid van water zeker kan worden gesteld en wateroverlast kan worden voorkomen. De uitvoering van het Deltaplan Zoetwater **fase 1** (2015-2021) is in de afrondende fase. Een recente mijlpaal is het succesvol inzetten van slim watermanagement tijdens de droge zomer van 2022. Belangrijk was ook de realisatie van een verbeterde zoetwatertoevoer in West-Brabant via de waterinlaat Roode Vaart. We noemen ook de afronding van fase 1 van de zogeheten 'gebiedsprocessen voor waterbeschikbaarheid in urgente gebieden'. Voor de komende jaren staan nog enkele maatregelen op de agenda, zoals versterking van de IJsselmeerkust en afronding van de uitbreiding klimaatbestendige wateraanvoer voor West-Nederland en de Noordervaart. In 2022 is de realisatie van de maatregelen van **fase 2** gestart. Meer dan de helft van de investeringen in deze fase is voorzien op de hoge zandgronden, met als doel de omslag te maken naar het beter vasthouden van water. Overige maatregelen zijn gericht op het effectiever en doelmatiger verdelen van het beschikbare water, het gebruik van alternatieve bronnen (zoals gezuiverd rioolwater en brak grondwater, respectievelijk ook 'effluent' en 'brakke kwel' genoemd), een klimaatrobuuste inrichting en beheer van het watersysteem. Ook wordt geïnvesteerd in innovaties in onder andere de landbouw. In de voorbereiding op **fase 3** van het Deltaplan Zoetwater worden de doelen verder geconcretiseerd. Op basis daarvan kan worden gemeten of de maatregelen voldoende effectief zijn. Het is belangrijk te blijven investeren in voldoende beschikbaarheid van zoetwater, ook na 2027.	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), in samenwerking met het Interprovinciaal Overleg (IPO), de Unie van Waterschappen (UvW), de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en belangenorganisaties	Fase 1: 2015-2021 Fase 2: 2021-2027 Fase 3: 2028-2033

Activiteiten gericht op voldoende drinkwaterbronnen *Implementatie- en Uitvoeringsagenda Drinkwater van de Beleidsnota Drinkwater 2021-2026*	1. Updaten van het grondwaterbeschermingsbeleid en monitoren van de voortgang van het Aanvullende Strategische Voorraden-traject[7] 2. Onderzoek naar de beschikbaarheid van voldoende drinkwaterbronnen op lange termijn 3. Verduidelijken van de reikwijdte van de zorgplicht 4. Onderzoeken wat nodig is om alternatieve bronnen in te kunnen zetten voor de levering van drinkwater	IenW, IPO, UvW, VNG en Vewin: de vereniging van drinkwaterbedrijven in Nederland	2021-2026
Activiteiten gericht op goede kwaliteit drinkwaterbronnen *Implementatie- en Uitvoeringsagenda Drinkwater van de Beleidsnota Drinkwater 2021-2026*	1. Verbeteren en monitoren van de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater in relatie tot de drinkwatervoorziening 2. Opstellen van een handreiking voor het toepassen van een 'preventieladder' voor de bescherming van drinkwaterbronnen 3. Uitwerken van aanbevelingen uit het rapport Staat drinkwaterbronnen 2020, gepubliceerd door het RIVM in 2021 4. Samenwerking met bovenstroomse landen	IenW, IPO, UvW, VNG en Vewin	2021-2026
Activiteiten gericht op bewust en zuinig drinkwatergebruik *Implementatie- en Uitvoeringsagenda Drinkwater van de Beleidsnota Drinkwater 2021-2026*	1. Verbeteren van de communicatie over bewust en zuinig drinkwatergebruik door huishoudens 2. Verkennen en ontwikkelen van de aanpak bewust en zuinig drinkwatergebruik door huishoudens en zakelijke gebruikers 3. Onderzoek van de beprijzing voor grootverbruikers	IenW, IPO, UvW, VNG en Vewin	2021-2026
Activiteiten gericht op drinkwaterbereiding, -kwaliteit en -levering blijvend op orde *Implementatie- en Uitvoeringsagenda Drinkwater van de Beleidsnota Drinkwater 2021-2026*	1. Implementeren van de nieuwe voorschriften van de Europese Drinkwaterrichtlijn 2. Onderzoeken van oplossingen ten behoeve van de financiële gezondheid van drinkwaterbedrijven 3. Veiligstellen van de drinkwaterinfrastructuur in het stelsel van Omgevingsrecht 4. Verkennen en uitwerken van het instrumentarium voor drinkwaterrestricties	IenW, IPO, UvW, VNG en Vewin	2021-2026
Realisatie extra winningscapaciteit *Kamerbrief over Actieplan Leveringszekerheid*	Om op korte termijn de extra winningscapaciteit te realiseren wordt een Actieplan Leveringszekerheid Drinkwater opgesteld. Dat wordt gedaan door de Vewin en het IPO, samen met IenW. Doel is de waterbeschikbaarheid voor de levering van drinkwater in de periode tussen nu en 2030 te waarborgen.	IenW, IPO, Vewin	Plan gereed eind 2023
Structurerende keuzes voor drink-, grond- en zoetwatervoorzieningen *Water en Bodem Sturend*	Indachtig het principe Water en Bodem Sturend worden zogenoemde 'structurerende keuzes' aangedragen. Wat betreft de drink-, grond- en zoetwatervoorzieningen betekent dit in het bijzonder het vergroten van de zoetwatervoorraad (bijvoorbeeld door meer water op te slaan in het IJsselmeer en Markermeer en actief te sturen op grondwaterbeheer om water vast te houden), niet meer bouwen op plekken die nodig zijn voor bergen en afvoeren van water, en het streven om 20 procent minder drinkwater te gebruiken.	IenW, ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit	Keuze eventuele strategie aanpassing bij herijking Deltabeslissing Zoetwater 2026

7 Eind 2022 hadden tien provincies de ASV's vastgelegd in regionaal beleid.

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Grotere inzet op waterbeschikbaarheid in Europees Nederland *Waterbeschikbaarheid voor de bereiding van drinkwater tot 2030 – knelpunten en oplossingsrichtingen – RIVM*	Het RIVM adviseert het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de provincies om: 1. Per regio de huidige en toekomstige waterbeschikbaarheid en de watervraag voor de verschillende watervragende functies te laten actualiseren en in samenspraak met watergebruikers en vergunningverleners (het bevoegd gezag) eventuele knelpunten op te lossen. 2. De inspanningen te verhogen om de doelen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) te halen, zodat de beschikbaarheid van kwalitatief goed oppervlaktewater en grondwater voor de bereiding van drinkwater toeneemt. 3. Te onderzoeken wat nodig is om alternatieve bronnen in te kunnen zetten voor de levering van drinkwater. De aanbevelingen van het RIVM zullen worden opgepakt in het Actieprogramma Beschikbaarheid Drinkwaterbronnen dat naar verwachting eind 2023 zal worden vastgesteld.
Structurele maatregelen tegen droogte in Noord-Brabant *Rapport adviescommissie Droogte: Zonder water, geen later (2022)*	Op verzoek van de partners van het Breed Bestuurlijk Grondwateroverleg heeft een onafhankelijke adviescommissie voorstellen gedaan voor de aanpak van droogte in Noord-Brabant. In het eindrapport Zonder water, geen later, dat op 15 september 2022 is gepresenteerd, pleit de commissie voor een radicale omslag van het grondwaterbeheer. Om in 2040 beter bestand te zijn tegen droogte moet het grondwaterpeil in de provincie structureel worden verhoogd. Daarvoor moet fors meer water worden vastgehouden, minder grondwater worden onttrokken en meer water worden geïnfiltreerd.
Structurele maatregelen in zandgebieden in Zuid-, Midden- en Oost-Nederland *Droogte in zandgebieden in Zuid-, Midden- en Oost-Nederland (2021)*	In opdracht van verschillende provincies, waterschappen en het Rijk heeft een onderzoeksconsortium met daarin onder andere bureau KWR het rapport Droogte in zandgebieden van Zuid-, Midden- en Oost-Nederland (2021) gepubliceerd. De belangrijkste aanbevelingen daaruit zijn: 1. Voer alle maatregelen uit tot in de haarvaten van het watersysteem, omdat alleen dán structurele maatregelen in het oppervlaktewatersysteem doorwerken in het grondwatersysteem. 2. Zorg voor een uniforme duiding van droogte in verschillende onderdelen van het watersysteem, gebaseerd op goede en actuele meetgegevens. Zo kunnen verschillen binnen en tussen regio's continu inzichtelijk worden gemaakt en kunnen betrokken partijen op basis van een gemeenschappelijk inzicht samen maatregelen treffen om schade als gevolg van droogte te beperken. 3. Verdeel de verantwoordelijkheden duidelijk over de betrokken partijen en stel een regisseur aan met gezag, die het overzicht heeft en behoudt.

Opgave 4.4 Verbeteren van de waterkwaliteit

De opgave

Het probleem van de waterkwaliteit is behalve complex ook veelomvattend en wordt door meer beïnvloed dan alleen door klimaatverandering. Ook het landgebruik, emissies (uitstoot van schadelijke stoffen) en de uitspoeling van nutriënten (met name nitraat) en chemische stoffen zijn in sterke mate bepalend voor de waterkwaliteit. Het stedelijk waterbeheer heeft eveneens invloed, zelfs de water*kwantiteit*. Want als de hoeveelheid water daalt, door langdurige droge perioden en grondwateronttrekkingen, nemen de concentraties verontreinigingen toe. In Caribisch Nederland ligt er een opgave om woningen aan te sluiten op verbeterde afvalwatersystemen (bijvoorbeeld verbeterde septic tanks) om vervuiling van het grondwater en het 'mariene milieu' (het gebied in en rond de zee) te voorkomen.

Hogere temperaturen en een grilliger neerslagpatroon, met perioden van droogte én piekneerslag, behoren tot de belangrijkste effecten van klimaatverandering op de waterkwaliteit:

1. **Verzilting**: Door klimaatverandering kan de concentratie zout in het oppervlaktewater toenemen. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren doordat er door de stijgende zeespiegel en dalende bodem steeds meer zoute kwel voorkomt. Een andere oorzaak kan zijn dat dat er in droge perioden minder water door de rivieren stroomt, waardoor de 'zouttong' (zout water dat vanuit zee de rivieren binnendringt) zich steeds verder landinwaarts verplaatst. Gevolg is dat inlaatpunten voor zoetwater en drinkwaterinnamelocaties onder druk komen te staan en in het uiterste geval niet meer gebruikt kunnen worden.

2. **Eutrofiëring**: In de veengebieden wordt de fosfor- en stikstofbelasting van het water groter. Dit komt onder andere door opwarming in combinatie met drogere of juist nattere periodes; dat leidt tot versnelde mineralisatie. Daarbij worden organische verbindingen zoals plantenresten door micro-organismen in de bodem omgezet in minerale verbindingen, zoals nitraat of koolstofdioxide. 'Eutrofiëring' betekent een overvloed van bepaalde voedingsstoffen in het water. Als gevolg van klimaatverandering kunnen ook pieken in neerslag (bijvoorbeeld na droge perioden op de hogere zandgronden) leiden tot uitspoeling van nutriënten en andere chemische stoffen naar het grondwater.

3. **Zuurstofloosheid**: Als het lange tijd warm is en de watertemperatuur stijgt, daalt de zuurstofconcentratie. Dat komt onder andere doordat de organismen in water met een hoge

temperatuur meer zuurstof verbruiken. Bij hittegolven kan dat zelfs leiden tot zuurstofloosheid van het water. Dat laatste gebeurt vooral in ondiep en/of stilstaand water met op de bodem veel organisch materiaal. Daarnaast kunnen riooloverstorten bij extreme neerslag (waarbij met regenwater verdund afvalwater in het oppervlaktewater terechtkomt) leiden tot emissies met gevolgen voor de waterkwaliteit.

4. **Verontreinigingen en ziekteverwekkers**: Als gevolg van klimaatverandering kan het aantal ziekteverwekkers in recreatiewater toenemen. Meer riooloverstorten na extreme neerslag leidt tot meer 'fecale verontreiniging' (verontreiniging door ontlasting). De hoeveelheid blauwalg kan toenemen door eutrofiëring in combinatie met temperatuureffecten. Zoals al in de inleiding van dit hoofdstuk aangegeven, kan een lagere hoeveelheid water bovendien leiden tot versterkte concentraties van de aanwezige verontreinigingen. Tevens nemen in brak en zout water, zoals de zee, de risico's van besmetting met de zogenoemde vibrio-bacterie toe[8].

5. **Verdroging**: Door klimaatverandering nemen perioden met droogte toe, met als risico een verslechtering van de waterkwaliteit en het droogvallen van waterlopen.

Kortom, het creëren en behouden van een goede waterkwaliteit is een urgente opgave. Niet alleen voor het leven in het water, maar ook omdat het water de basis is voor ons drinkwater en de voedselproductie.

Aanpak

De oplossingsrichtingen voor problemen die deels of helemaal veroorzaakt worden door klimaatverandering hangen uiteraard af van de locatie en context. Te denken valt aan maatregelen die:

1. bij extreme neerslag de afspoeling en uitspoeling van nutriënten en chemische stoffen minimaliseren;
2. het vasthouden van water bevorderen;
3. de doorstroom van waterlichamen (als er voldoende water is) bevorderen of tijdelijke doorspoeling mogelijk maken waar dat nu niet het geval is;
4. een bufferende of filterende werking hebben en voorkomen dat stoffen in het water terecht komen, zoals de aanleg van bufferstroken;
5. het zuurstofgehalte in het water verhogen, bijvoorbeeld door een fontein of bellenscherm te installeren[9].

8 Risico's van Vibrio-besmetting in zwemwater, schelpdierproductiewater en schelpdieren | RIVM
9 Hoe kun je negatieve effecten op waterkwaliteit tegengaan? - Klimaatadaptatie (klimaatadaptatienederland.nl)

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Uitvoering maatregelen van verschillende waterkwaliteitsprogramma's	We voeren maatregelen uit die voortkomen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW), het KRW Impulsprogramma, de stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027, het 7e Actieprogramma Nitraatrichtlijn 2022-2026 met bijbehorend addendum, de derogatiebeschikking en de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW). Het betreft ook maatregelen die voortkomen uit uitvoeringsprogramma's, zoals die voor de reductie van medicijnresten en andere chemische stoffen. Provincies geven in samenwerking met waterschappen en andere gebiedspartners bij het maken van hun gebiedsprogramma's aan welke maatregelen waar nodig zijn om de doelen vanuit de KRW, de Nitraatrichtlijn, de Richtlijn duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en de Vogel- en Habitatrichtlijnen te halen.	Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) Provincies Waterschappen* (uitvoering maatregelen)	2023-2027
Uitvoering maatregelen uit stroomgebiedbeheerplannen *Nationaal Waterprogramma 2022-2027 en Kaderrichtlijn Water*	Nederland heeft voor elk stroomgebied aparte beheersplannen opgesteld, met alle milieudoelstellingen voor het grond- en oppervlaktewater en de beschermde gebieden. Hierin staan ook de maatregelen om deze doelstellingen te bereiken, zoals het verwijderen van waterbodems, het hermeanderen van waterlopen, het verbeteren van het zuiveringsvermogen van rioolwaterzuiveringsinstallaties en het verminderen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen.	Waterschappen	2022-2027
33 structurerende keuzes voor Water en Bodem Sturend	We minimaliseren de aanvoer van gebiedsvreemd water. Door zoveel mogelijk zoetwater beschikbaar te houden voor peilopzet (het vasthouden van zoetwater in rivieren) gaan we verzilting tegen. De provincies en waterschappen maken in gebiedsprocessen ruimte voor het vasthouden en bergen van zoveel mogelijk gebiedseigen water. Met name in perioden van (extreme) droogte zal externe aanvoer toch nodig blijven.	IenW (systeemverantwoordelijk), BZK en LNV Provincies (uitvoering) Waterschappen (uitvoering)	

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Bestuurlijke afspraken om KRW-doelen te halen (onderdeel KRW Impulsprogramma) *Position paper Delta-aanpak Waterkwaliteit*	Het Interprovinciaal Overleg (IPO) doet in haar *position paper* Delta-aanpak Waterkwaliteit de oproep om nadere bestuurlijke afspraken te maken over het halen van de KRW-doelen. Dit is nodig vanwege nieuwe vraagstukken, zoals meer 'opkomende stoffen'. Dat zijn nieuwe stoffen in de bodem waar nog geen normen voor zijn vastgesteld, zoals medicijnresten en (micro) plastics.
Extra aandacht voor verzilting in volgende stroomgebiedsbeheerplannen *Water en Bodem Sturend*	In de volgende stroomgebiedsbeheerplannen (2028-2033) vraagt de relatie tussen verzilting en waterkwaliteit extra aandacht, omdat op termijn de haalbaarheid van de nu op zoetwater gebaseerde ecologische doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water in het gedrang komen als gevolg van toenemende verzilting. Dat geldt ook voor de Natura 2000-doelen.
Early warning-meetnet voor het grondwater Studiegroep Grondwater	Handelen is nodig om verdere verslechtering en achteruitgang van de kwaliteit van het diepere grondwater te voorkomen. Hiervoor dienen emissies zoveel mogelijk te worden beperkt. Met een 'early warning'-meetnet kunnen verontreinigingen eerder worden vastgesteld, kan toezicht op het gebruik van toegelaten stoffen effectiever worden ingezet en kunnen emissies naar het grondwater worden teruggedrongen door regelgeving.

5 Domein II

Landbouw, natuur en milieu



Foto: INTREEGUE Photography

Opgave 5.1 Klimaatrobuuste landbouw

De opgave

De laatste vijf jaar heeft Nederland in het algemeen en de land- en tuinbouw in het bijzonder te maken gehad met verschillende weersextremen en toenemende verzilting. Denk aan de hagelschade in 2017, de drie droge zomers in 2018, 2019 en 2020 en de enorme wateroverlast in Limburg in 2021. Ook in het voorjaar van 2022 zorgde weinig neerslag voor zorgen over droogte. Deze gebeurtenissen laten zien dat klimaatverandering grote impact heeft op de land- en tuinbouw, en dat de urgentie van klimaatadaptatie voor deze sectoren hoog is.

De impact van de gevolgen van klimaatverandering verschilt per gebied, sector en teelt:

- Wateroverlast en overstromingen vormen vooral een risico in het rivierengebied (vollopen van uiterwaarden in het groeiseizoen) en het heuvelland in Limburg (overstroming van de Maas en zijtakken). Extreme regenval (piekbuien) kan echter in het hele land wateroverlast veroorzaken.
- Droogte is met name een risico op de hoge zandgronden in Oost- en Zuid-Nederland en raakt alle sectoren daar.
- Verzilting als gevolg van een stijgende zeespiegel in combinatie met droogte en bodemdaling speelt in het westen en noorden van het land langs de kust en in Flevoland. Dit raakt de land- en tuinbouw in de zuidwestelijke delta, maar ook kapitaalintensieve zoutgevoelige teelten zoals boomteelt (Boskoop) en bloembollen (duin- en bollenstreek, kop van Noord-Holland).
- Daarnaast spelen bij de fruitteelt risico's door nachtvorst, hitte en zonstraling.
- Extremere weersomstandigheden hebben ook impact op veehouderijbedrijven. Een voorbeeld is hittestress bij landbouwhuisdieren in stallen, in weiden en bij transport. Andere voorbeelden zijn gederfde gewasopbrengsten, minder voer van eigen land en dieren die door extreme (natte of warme) weersomstandigheden minder naar buiten kunnen. Bodemdaling en verzilting hebben ook gevolgen voor de (melk)veehouderij in de veenweidegebieden.

De aanpak

Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft samen met verschillende partijen het Actieprogramma Klimaatadaptatie Landbouw (AP KAL) ontwikkeld. De boer, zijn of haar handelingsopties en het toekomstperspectief van het bedrijf staan hierin centraal. De doelstelling van het actieprogramma is dat in 2030 alle ondernemers in de land- en tuinbouw voorbereid zijn om duurzaam en effectief te kunnen omgaan met klimaatverandering. Acties van dit programma

zijn bijvoorbeeld gericht op het beter vasthouden van water in landbouwbodems via water- en bodemmaatregelen, het verminderen van hittestress bij vee en het aanpassen van teelt- en veehouderijsystemen. Kennis en innovatie, een regionale aanpak en risicomanagement zijn hierbij belangrijke instrumenten.

In het actieprogramma wordt gewerkt met drie adaptatie-strategieën die de korte en lange termijn met elkaar verbinden en op basis waarvan ondernemers hun bedrijfsvoering kunnen optimaliseren, kunnen laten meebewegen met veranderingen van het klimaat op de middellange termijn en kunnen toewerken naar het transformeren van het bedrijf en de teelt richting 2050:

- Bij **optimaliseren** van de bedrijfsvoering kan gedacht worden aan water- en bodembeheer, risicospreiding in teelt(plan) en tijd, en het toepassen van droogte- en/of warmtebestendige gewassen. Een aantal adaptatiemaatregelen is al bekend en kan nu al door agrariërs worden toegepast.
- **Meebewegen** met klimaatveranderingen kan zitten in het toepassen van combinatieteelten, cabrio-kap in de fruit-teelt (innovatieve overkapping die sluit als het regent), agro-forestry (akkerbouw, veeteelt en/of groenteteelt combine-ren met bomen en struiken, op hetzelfde perceel) en zilte teelten. Onderzoek hiernaar bevindt zich veelal nog in het beginstadium.
- Bij **transformeren**, de grootste uitdaging, wordt ervan uitgegaan dat de gevolgen van klimaatverandering niet gecompenseerd kunnen worden met de huidige landbouw-systemen en strategieën, maar dat totaal andere (voedsel) productiesystemen moeten worden ontwikkeld. Gedacht kan worden aan andere gewassen (verschuiving van zuidelijke teelten naar het noorden, zoals soja, druiven of perzik), door-ontwikkeling van zoutminnende gewassen en gewassen die sterk tegen droogte en/of vernatting kunnen, en combinatie-teelten zoals aquaponics (combinatie van viskweek en teelt van gewassen). Andere voorbeelden zijn de natte teelt van rijst, lisdodde, mattenbies en cranberry.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Tussentijdse monitoring klimaatadaptatie landbouw *Actieprogramma Klimaatadaptatie Landbouw (AP KAL)*	Voor tussentijdse monitoring houdt LNV in 2023 een brede consultatie onder agrarisch ondernemers over klimaatadaptatie, vergelijkbaar met die van de 'LNV Community' in 2021. In 2026 wordt een tweede tussenstand opgemaakt voor de vervolgaanpak richting 2030 en de langere termijn, denk aan 2050 en/of 2100.	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)	2023 en 2026
Verbeteren toegankelijkheid praktijkkennis voor boeren en tuinders *AP KAL*	Om het handelingsperspectief van boeren en tuinders te verbeteren, wordt (praktijk)kennis beter vindbaar en bedrijfsspecifiek toepasbaar gemaakt. Hierbij wordt ook gekeken naar de langere termijn, inclusief de kansen die door klimaatverandering ontstaan.	LNV*, Kennisinstellingen, land- en tuinbouwsector, gebieds- en ketenpartijen	2023-2027
Deelname aan Brede weersverzekering vergroten *AP KAL*	LNV wil met de sector en verzekeraars door gerichte communicatie naar de telers toewerken naar een Brede weersverzekering, die door een grotere omvang (aantal verzekerde ondernemers) onafhankelijker van de overheid in de markt kan staan en land- en tuinbouwondernemers helpt bij schades als gevolg van extreme weersomstandigheden.	LNV*, land- en tuinbouwsector, verzekeraars	2023-2027
In kaart brengen kwetsbare landbouwgebieden *AP KAL*	In lijn met de oproep van de Deltacommissaris en in antwoord op weersextremen van de afgelopen jaren, laat LNV klimaatkwetsbare landbouwgebieden, sectoren en teelten in kaart brengen. Met dit ruimtelijke beeld gaat LNV in gesprek met ondernemers, sectoren en gebiedspartijen om te bevorderen dat deze kwetsbaarheden verminderd of opgelost kunnen worden.	LNV*, kennisinstellingen, land- en tuinbouwsector	2023-2024
Stimuleren van duurzaam bodembeheer op grond van het Nationaal Programma Landbouwbodems (NPL) *NPL*	Duurzaam bodembeheer leidt tot een vitale bodem die het regenwater makkelijker infiltreert in de diepe bodem en ook beter vasthoudt in de toplaag. Daardoor verdroogt het gewas minder snel in perioden van droogte en wordt de grondwatervoorraad aangevuld. Om de landbouwbodems weerbaarder te maken tegen de gevolgen van klimaatverandering én wateroverlast en droogte op het boerenbedrijf en in de regio beter te kunnen opvangen, wordt samengewerkt met het NPL. Voorbeelden van samenwerking zijn kennisprojecten en gezamenlijke communicatie.	LNV, kennisinstellingen, land- en tuinbouwsector, gebieds- en ketenpartijen	2023-2027
Opzet kennisprogramma zoute landbouw *AP KAL*	Voor de verziltingsgevoelige (kust)gebieden start LNV vanaf 2023 een meerjarig 'cross-over' kennisprogramma over zoute landbouw. Dit programma heeft een internationaal bereik en leidt mogelijk tot vormen van publiek-private samenwerking. Doel is om via onderzoek en innovatie en met behulp van bedrijfsstrategieën de land- en tuinbouw op de noordelijke en westelijke kleigronden voor nu en de middellange en lange termijn het hoofd te bieden tegen verzilting en zoute landbouw handen en voeten te geven. Hiervoor wordt samengewerkt met het Kenniscluster Verzilting.	LNV*, kennisinstellingen, gebieds- en ketenpartijen	2023-2024

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Urgentie in de land- en tuinbouw bij betrokken partijen verhogen *Actieprogramma Klimaatadaptatie Landbouw (AP KAL)*	Om de aanpassing in de land- en tuinbouw aan klimaatverandering te versterken en versnellen wordt de komende jaren extra aandacht gegeven aan communicatie en het ontwikkelen van (nieuwe) instrumenten die agrarisch ondernemers helpen zich voor te bereiden en aan te passen aan het veranderende klimaat, inclusief de kansen die dit gaat bieden. Denk aan gezamenlijke communicatie, bijvoorbeeld in de vorm van een campagne, en/of mogelijkheden via het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB).
Dat wat nog ontbreekt in de kennisontwikkeling aanpakken en de verspreiding van die kennis voortzetten en intensiveren *AP KAL, Nationaal Programma Landbouwbodems (NPL) en Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW)*	Om de doelen van het Actieprogramma Klimaatadaptatie Landbouw en het Nationaal Programma Landbouwbodems in 2030 te realiseren is inzet op kennisontwikkeling en -verspreiding van belang. De rol van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) in het verspreiden van kennis naar de agrarisch ondernemers en gebiedspartijen wordt voortgezet en geïntensiveerd.
Betrekken van en samenwerken met financiële instellingen en ketenpartijen *AP KAL*	Om het aanpassen van de land- en tuinbouw en investeren in klimaatadaptieve maatregelen te bevorderen is het van belang naast kennisinstellingen en gebiedspartijen ook financiële instellingen en ketenpartijen actief te betrekken en met hen samen te werken in de aanpak van het Actieprogramma Klimaatadaptatie Landbouw.

Opgave 5.2 Veerkrachtige natuur

De opgave

Klimaatverandering doet een groot beroep op het aanpassingsvermogen van onze natuur. Door droogte en verdroging gaat bijvoorbeeld natuur verloren: veertig procent van de inheemse planten in Nederland wordt door droogte bedreigd. Ook verzilting en hitte zorgen voor toenemende problemen. Planten- en diersoorten worden met uitsterven bedreigd door verschuivende klimaatzones en het oprukken van invasieve exoten. Bovendien neemt de kans op natuurbranden toe en zorgt uitdroging van veengebieden voor extra uitstoot van koolstofdioxide.

De klimatologische veranderingen verstoren de natuurlijke balans van het ecosysteem. Daarbij zorgen andere 'menselijke drukfactoren' (veranderingen die door mensen worden veroorzaakt) ervoor dat de veerkracht van de natuur zich op een historisch laag niveau bevindt, zoals door minder ruimte voor natuur en natuurlijke verbindingen, het watergebruik, vermesting en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen. Dit terwijl een sterke natuur van essentiële waarde is voor bijvoorbeeld onze drinkwater- en voedselvoorziening, bescherming tegen hoogwater en een stabiel klimaat.

Klimaatadaptatie ván de natuur is belangrijk, maar ook mét de natuur. In het 'fysieke domein' (de ruimtelijke ordening, de infrastructuur, het milieu en woningen) kan de natuur worden ingezet om Nederland gezond, veilig, veerkrachtig en klimaatbestendig te maken.

De aanpak

Een veerkrachtige en klimaatbestendige natuur realiseren én natuur inzetten voor klimaatadaptatie: hiervoor heeft het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit het Actieprogramma Klimaatadaptatie Natuur opgesteld. Dit programma heeft als doel om in 2030 medeoverheden en terreinverantwoordelijken in staat te stellen de negatieve effecten van klimaatverandering op de natuur en biodiversiteit in te perken en natuurinclusieve oplossingen in te zetten voor klimaatadaptatie. Dit geldt voor zowel bestaande als nog aan te leggen natuur.

Samen met stakeholders wordt een adaptatiestrategie opgesteld en wordt handelingsperspectief gecreëerd. Daarnaast worden stakeholders gestimuleerd en gefaciliteerd waar nodig, bijvoorbeeld door middel van kennisontwikkeling. De kwetsbaarheid van (natuur)gebieden als gevolg van klimaatverandering wordt in beeld gebracht, 'koppelkansen' (waarbij deze en andere opgaven tegelijkertijd worden aangepakt)

worden benut en er wordt ingezet op adequaat handelen bij calamiteiten.

Om resultaten te realiseren zal - samen met medeoverheden en terreinverantwoordelijken - inzet worden getoond via *drie sporen*[10]:

6. *Optimaliseren* van de huidige situatie, bijvoorbeeld door efficiënter om te gaan met het beschikbare water (korte termijn).
7. *Meebewegen* met klimaatverandering door aanpassing aan de natuurlijke omstandigheden (middellange termijn).
8. *Transformeren*, door fundamentele en (eco)systemische veranderingen (lange termijn).

Deze routes worden allen gebiedsgericht ontwikkeld, samen met stakeholders en met als doel om ervaringen op te doen en daarvan te leren. Zo kan er ruimte worden gemaakt voor veerkrachtige natuur, kunnen natuurgebieden met elkaar verbonden worden, kan er ingezet worden op een gezond water- en bodemsysteem en kan verdere achteruitgang van de staat van de natuur en de biodiversiteit worden beperkt.

Ook andere nationale strategieën en programma's dragen bij aan het realiseren van de opgave:

- de Bossenstrategie;
- het Aanvalsplan Landschapselementen;
- het project Basis Kwaliteit Natuur;
- de programmatische aanpak Groen in en om de Stad;
- de Agenda Natuurinclusief;
- het programma Gezonde Groene Leefomgeving;
- de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW).

1. *Optimaliseren*

Optimaliseren van de huidige situatie betekent: samen met medeoverheden en terreinverantwoordelijken op korte termijn handelingsperspectief ontwikkelen om de effecten van de grootste klimaatrisico's op de natuur in te perken. Dan gaat het om de effecten van droogte, temperatuurstijging, extreem weer en de zeespiegelstijging. Bij niet ingrijpen gaat natuurareaal dat bijdraagt aan natuurherstel en -behoud als gevolg van klimaatverandering verloren. Optimaliseren is geen kwestie van 'one size fits all': er wordt rekening gehouden met de lokale context en waar mogelijk worden andere ruimtelijke opgaven óók meegenomen ('koppelkansen').

10 In lijn met Ontwerp NPLG-aanpak (Nationaal Programma Landelijk Gebied)

Een voorbeeld van optimaliseren is het inzetten van natuur in het ruimtelijk domein als klimaatbuffer en het fungeren als Nature-Based Solution[11]. Het aanleggen van bufferzones rond kwetsbare (grondwaterafhankelijke) natuur zal zorgen voor bescherming en verbetering van de hydrologie (de staat van het water) in een gebied. Bufferzones kunnen meervoudige bestemmingen hebben, zolang die bestemmingen maar geen druk op de natuur leggen. Nog een voorbeeld is het creëren van natuurlijke overloopgebieden om wateroverlast te voorkomen en water vast te houden ten tijde van droogte. Het vergroten en verbinden van natuurgebieden maakt deze veerkrachtiger. Het biedt namelijk kansen voor de migratie van soorten, de groei van populaties, het vergroten van de variatie tussen soorten en het versterken van de genetische variatie binnen soorten.

11 Nature-Based Solutions zijn oplossingen en ideeën die geïnspireerd zijn op de natuur of ondersteund worden door de natuur. Ze hebben als doel om maatschappelijke problemen effectief op te lossen ten bate van mens én natuur. Natuurlijke en semi-natuurlijke ecosystemen worden hersteld, beschermd en duurzaam beheerd.


concept impressie

Spotlight

Recreatie, natuur én waterveiligheid

De dijken tussen Hoorn en Amsterdam worden aangepast, zodat ze klaar zijn voor de toekomst. In Hoorn is waterveiligheid gecombineerd met recreatie en natuur. Er is een vooroever aangelegd: een nieuwe, zandige dijk vóór de bestaande dijk. Door deze aanleg is een rustig binnenwater ontstaan, met een stadsstrand dat geschikt is voor recreatie.

In juli 2023 is het eerste deel van het strand geopend; in 2024 volgt het laatste deel. In het rustige water kunnen jonge vissen tot wasdom komen. Bloemrijk gras en inheemse struiken houden het zand op zijn plaats en trekken insecten aan. De inwoners van Hoorn kunnen zwemmen en ontspannen op het stadsstrand, dat ze kunnen bereiken via een aantal bruggen.

2. *Meebewegen*

Meebewegen betekent kiezen wat wel en niet meer kan gezien het huidige water- en bodemsysteem. Het betekent: verder de toekomst in kijken en slimme keuzes maken. Terwijl het klimaat verandert zullen we moeten inzetten op het behoud van habitats, op Nature-Based Solutions en op een natuurinclusieve inrichting van de fysieke leefomgeving.

Op de middellange termijn vergroot het feit dat het klimaat verandert de urgentie van het verbinden van natuurareaal: soorten moeten in staat zijn mee te bewegen met de verschuivende klimaatzones. In lijn met de Vogel- en Habitat Richtlijn (VHR) moeten unieke flora en fauna kunnen voortbestaan door geschikte habitats te behouden en creëren. Hierbij zal rekening moeten worden gehouden met de klimatologische omstandigheden in een gebied.

Als optimaliseren niet meer voldoende is om biodiversiteit te beschermen en behouden, zal er gekeken moeten worden naar andere middelen. Voor een robuuste natuur zal bijvoorbeeld gekeken moeten worden naar het aanplanten van boom- en plantensoorten met genen die geschikter zijn voor een droger en warmer klimaat (genenbronnen). Er moeten structurele keuzes gemaakt worden als het bijvoorbeeld gaat om de verdeling van water in tijden van droogte. Zulke klimaatrisico's zullen tijdig gesignaleerd en besproken moeten worden om de geschikte toekomstbestendige keuzes voor natuur te maken.

3. *Transformeren*

Transformatie van het ruimtelijke domein betekent een natuurinclusieve samenleving realiseren. Daarin staat het water- en bodemsysteem centraal bij het maken van ruimtelijke keuzes en worden klimaatadaptatie, het behoud en herstel van de biodiversiteit en de natuur uitdrukkelijk meegenomen bij alle opgaves waar Nederland voor staat. Met een veerkrachtige en klimaatbestendige natuur blijft Nederland veilig, gezond en toekomstbestendig.

Om tot transformatie te komen wordt vanuit een langetermijnperspectief naar een systeemverandering toegewerkt. Dat gebeurt op basis van de prioriteiten, principes en werkwijzen die passen bij het gewenste toekomstbeeld. In de toekomst worden de natuur en biodiversiteit zowel ontzien als benut, kunnen ze zich in voldoende mate herstellen en kunnen ze zich aanpassen aan veranderende omstandigheden.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Concretisering actielijnen klimaatadaptatie natuur naar een Actieprogramma Klimaatadaptatie Natuur *Actieprogrammavoorstel* ministerie *van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)*	Droogte, hitte, wateroverlast en verzilting hebben een grote negatieve impact op de natuur. De eerder opgestelde actielijnen worden in samenwerking met stakeholders uitgewerkt tot een actieprogrammavoorstel. Doelen zijn: een veerkrachtige en klimaatbestendige natuur en de natuur inzetten bij klimaatadaptatie in de fysieke leefomgeving. Medeoverheden en terreinverantwoordelijken moeten in 2030 daartoe in staat zijn: de effecten van de grootste klimaatrisico's op de natuur en biodiversiteit inperken en natuurinclusieve oplossingen inzetten voor klimaatadaptatie in de fysieke leefomgeving. Als het gaat om natuur en biodiversiteit zijn er meer rijksprogramma's die daarop inzetten, zoals de Agenda Natuurinclusief, de Bossenstrategie en het project Basiskwaliteit Natuur. Daarmee wordt de samenwerking gezocht. Verdere concrete acties worden in het actieprogrammavoorstel beschreven en zijn op het moment van schrijven nog in wording.	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)	2023-2030
Kennisontwikkeling klimaatadaptatie natuur *Kennis Innovatie Agenda (KIA) Landbouw, Water, Voedsel*	LNV zet in op het vaststellen van 'kennishiaten' en het ontwikkelen van kennis op het gebied van de impact van klimaatverandering op de natuur, hoe hiermee om te gaan ('handelingsperspectief') en met behulp van welke systemen. Via de Kennis Innovatie Agenda (KIA) Landbouw, Water, Voedsel programmeert LNV meerjarige beleidsondersteunende onderzoeken. In de afgelopen jaren is begonnen met onderzoek naar droogte en verdroging en hoe deze impact hebben op de grondwaterbalans. Ook is gekeken naar de relatie tussen het principe van Water en Bodem Sturend en klimaatadaptatie.	LNV	2022-2030
Onderzoeksprogramma Klimaat en Natuur *Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO)*	Binnen het onderzoeksprogramma Klimaat en Natuur wordt via de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) onderzoek uitgevoerd naar onder andere de wederzijdse beïnvloeding van klimaatverandering en natuur en de effecten van bestaande maatregelen op klimaat, natuur en samenleving.	LNV	2022-2028
Versterken Natuur- en milieubeleidsplan Caribisch Nederland *Natuur- en milieubeleidsplan Caribisch Nederland (NMBP)*	In het kader van het Natuur- en milieubeleidsplan Caribisch Nederland (NMBP) worden verschillende maatregelen genomen die bijdragen aan het beschermen van de natuur en het (mariene) milieu. De klimaatbestendigheid van de eilanden wordt onder meer verbeterd door het tegengaan van overbegrazing, herbeplanten en beter regenwatermanagement.	LNV	2020-2030

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Aanpak van droogte in de natuur *Beleidstafel droogte*	De weersextremen, met name droogte, hebben een grote negatieve impact op de natuur. Er was volop aandacht voor in de media, de Tweede Kamer en de samenleving. Er is een duidelijke behoefte aan een structurele aanpak voor droogte in de natuur. Water en Bodem Sturend, de adviezen van de Beleidstafel droogte en de verdringingsreeks zijn hierin richtinggevend. In de komende jaren zal verder uitgewerkt moeten worden hoe schade aan de natuur door droogte kan worden geminimaliseerd. Bijvoorbeeld door water vast te houden, slimme keuzes te maken in natuurbeheer en een gezond bodem- en watersysteem.
Inzet Nature-Based Solutions *De internationale klimaatstrategie en het Global Biodiversity Framework*	Binnen de internationale klimaatstrategie en het Global Biodiversity Framework heeft Nederland zich verbonden aan de inzet van Nature-Based Solutions. Nederland ziet het klimaat in samenhang met de natuur en spant zich actief in voor oplossingen die tegelijkertijd bijdragen aan het keren van het mondiale klimaatvraagstuk en het beschermen en herstellen van biodiversiteit. Concrete uitwerking van deze internationale doelen en toezeggingen naar nationale uitvoering zijn nodig.
Klimaatadaptatie van en met de natuur standaard meenemen in beleid *WUR-studie 'NL2120'*	Om een veilige, leefbare, welvarende en duurzame toekomst te garanderen, moet Nederland slim met de natuur meebewegen en moeten natuurlijke processen in de ruimtelijke inrichting optimaal benut worden. Deze toekomst is enkel te realiseren door te kiezen voor klimaat-adaptatie van en met de natuur als basis voor het beleid en de uitvoering daarvan. In lijn met de WUR-studie 'NL2120' moet het integreren van natuur en natuurlijke processen in dat beleid prioriteit krijgen en aansluiten bij de opgave om de gevolgen van klimaatverandering voor de natuur te minimaliseren.

Opgave 5.3 Seveso-inrichtingen voorbereid op klimaatrisico's

De opgave

'Seveso-inrichtingen' zijn bedrijven waar grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Gezien de veiligheid en milieurisico's zijn zij verplicht om zich voor te bereiden op overstromingen en door klimaatverandering veroorzaakte extreme weersomstandigheden als piekbuien, droogte en hittestress.[12] Overstromingen, piekbuien en ook blikseminslagen kunnen leiden tot stroomuitval waarbij mogelijk kritieke processen of veiligheidsvoorzieningen worden geraakt. Droogte kan leiden tot een tekort aan koelwater en het risico op brand vergroten. Hittestress kan de gezondheid en het concentratievermogen van het personeel beïnvloeden of ervoor zorgen dat temperaturen van gevaarlijke stoffen in het proces of in de opslag te hoog worden.

In Nederland zijn er op dit moment ongeveer vierhonderd Seveso-inrichtingen, waarvan vijf (voornamelijk olieterminals) in Caribisch Nederland. Vanuit de Wabo, de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, ligt in Europees Nederland het bevoegd gezag voor deze bedrijven bij de provincies en werken verschillende overheidsdiensten (toezichthouders) sinds 2001 samen om te zorgen dat de bedrijven de veiligheidsregels volgen en dat het toezicht daarop overal hetzelfde verloopt. Aan dit samenwerkingsverband is de naam BRZO+ verbonden, waarin onder andere de omgevingsdiensten, de arbeidsinspectie en veiligheidsregio's samenwerken. In Caribisch Nederland ligt het toezicht bij de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT).

Bij het voorbereiden op risico's door extreme weeromstandigheden voor Seveso-inrichtingen, is het risico op overstromingen specifiek uitgewerkt. De Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS-6) bevat een handreiking om te komen tot een kwalitatieve risicoanalyse voor overstromingen. Maatregelen die hierbij worden genoemd zijn bijvoorbeeld het vastzetten, verzwaren en verwijderen van objecten die kunnen gaan drijven, het op voldoende hoogte wegzetten van verpakte gevaarlijke stoffen en het veiligstellen, of zelfs uit bedrijf nemen, van installaties. In 2021 heeft het RIVM een inventarisatie gemaakt van de mogelijke gevolgen en maatregelen van klimaatrisico's bij Seveso-inrichtingen. De conclusie was dat hittestress bij de meeste bedrijven de minste prioriteit heeft en dat bedrijven nog geen systematische inventarisatie hebben uitgevoerd. De

12 Dit is bepaald in de Seveso III-richtlijn en de Nederlandse implementatie in het Brzo, of vanaf 1 januari 2024 de Omgevingswet.

risico's en risicobeheersing tussen bedrijven verschilt sterkt; daarom is per bedrijf een op klimaatverandering gerichte risico-inventarisatie nodig.

Aanpak

Om Seveso-inrichtingen beter voor te bereiden op klimaat-risico's worden diverse maatregelen getroffen en wordt ingezet op internationale kennisuitwisseling. Ook de samenleving dient (middels risicocommunicatie) voorbereid te worden op een ramp of crisis.



Foto: Claudine Van Massenhove

Spotlight

Een verbeterde Natech-handleiding

Nederland werkt aan het verbeteren van een Natech-handleiding, in samenwerking met andere leden van de OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling). De handleiding is gericht op bedrijven en overheden, met als doel dat zij zich beter voor kunnen bereiden op gevaarlijke situaties die door de natuur worden veroorzaakt.

Overstromingen, zware stormen of aardbevingen kunnen veel schade veroorzaken aan installaties. Hierdoor kunnen gevaarlijke stoffen vrijkomen of branden en explosies ontstaan – met grote gevolgen voor de gezondheid, het milieu en de economie. Eerder onderzoek naar Natech leidde tot meer inzicht over preventie, voorbereiding en hoe te reageren bij chemische ongevallen.

Internationale kennisuitwisseling

Nederland werkt internationaal samen bij het voorbereiden van Seveso-inrichtingen op klimaatrisico's door kennis en ervaringen uit te wisselen. Dat gebeurt onder andere binnen de Seveso Expert Group: een technische werkgroep ter ondersteuning van de Seveso-richtlijn. Een voorbeeld van internationale samenwerking is dat landen kennis en ervaringen uitwisselen op het gebied van ruimtelijke ordening en mogelijke domino-effecten. Die effecten treden op als een gebeurtenis bij één bedrijf gevolgen heeft voor een ander bedrijf. Onderzocht wordt of hier door de toenemende weersextremen op een andere wijze mee moet worden omgegaan en of Seveso-inrichtingen hier ondersteuning bij nodig hebben. Daarnaast heeft het Joint Research Centre (JRC) van de Europese Commissie een online database ontwikkeld om geleerde lessen over klimaatrisico's bij chemiebedrijven goed te kunnen delen. Verder werkt Nederland samen met andere leden van de OESO aan optimalisatie van een handleiding voor zogenoemde Natural Hazards Triggering Technological Accidents (Natech). Zie voor meer informatie de spotlight *Een verbeterde Natech-handleiding*.

Risicocommunicatie en bewustwording

Het is belangrijk dat bedrijven zich bewust zijn van de mogelijke gevolgen van klimaatverandering op hun bedrijfsactiviteiten en omgeving en op de hoogte zijn van te nemen maatregelen bij rampen en crises. Daarbij moet niet onderschat worden dat regionale incidenten vaak impact kunnen hebben op bedrijven, overheden, hulpdiensten en inwoners in andere regio's van het land. Goede risicocommunicatie is van groot belang. Het bestuur van de veiligheidsregio's is verantwoordelijk voor het verzorgen van informatie over rampen en crises die de regio kunnen treffen, over de getroffen maatregelen en over wat inwoners het beste kunnen doen als er sprake is van een ramp bij een bedrijf in hun omgeving. Inwoners kunnen daarnaast via de website van de Atlas Leefomgeving zien waar deze bedrijven zijn gevestigd en welke risicovolle activiteiten in hun omgeving plaatsvinden.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Stimuleren van (internationale) kennisuitwisseling over klimaatrisico's voor Seveso-inrichtingen	Op het gebied van kennisuitwisseling bestaan al diverse initiatieven, waaronder de Seveso Expert Group, een online database van het JRC en samenwerking binnen de OESO aan Natech.	Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)*, Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) en Justitie en Veiligheid (JenV), Brzo+	Doorlopend
Technische beoordeling veiligheidsrapportage *Landelijke Benadering Risicobedrijven (LBR)*	Sinds 2019 geven de waterschappen technische beoordelingen over de analyse van overstromingsrisico's voor Seveso-inrichtingen.	Brzo+	Doorlopend, afhankelijk van inspectie-methodiek
Beoordeling veiligheidsrapportages Seveso bij overstromingen *Landelijke Benadering Risicobedrijven (LBR)*	In 2019 zijn een checklist en inspectiemethodiek opgesteld (herzien in 2021) om de veiligheids-rapportages van Seveso-inrichtingen te beoordelen op de analyse van overstromingsrisico's. Deze checklist wordt gebruikt bij de inspecties.	Brzo+, IenW/Wabo-bevoegd gezag*, SZW en JenV	Doorlopend
Vergunningverlening en toezicht op grond van de Wet VROM BES (Bonaire, Sint Eustatius en Saba) *Wet volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer BES*	Sinds 2015 vallen de Seveso-inrichtingen in Caribisch Nederland onder een milieuvergunning-plicht. Het Rijk is verantwoordelijk voor de VTH-taken (vergunningverlening, toezicht en hand-having), gezien de omvang van de activiteiten en de ligging hiervan ten opzichte van kwetsbare koraal-ecosystemen.	IenW*, Rijkswaterstaat (vergunningverlener), Inspectie Leefomgeving en Transport (toezichthouder)	Doorlopend

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Internationale kennisuitwisseling over klimaat-risico's voor Seveso-inrichtingen Convenant BRZO, *artikel 4 lid 3. BTU Brzo+ overleg van 13-6-2023.*	Nog meer (internationale) kennisuitwisseling tussen overheid, bedrijfsleven en branche-verenigingen kan de bewustwording onder Seveso-inrichtingen over klimaatrisico's vergroten en de voorbereiding op de beheersing van deze risico's verbeteren.

6 Domein III

Mens en Cultuur



Foto Para Ti

Opgave 6.1 De hittebestendige stad

De opgave

Door klimaatverandering zijn er vaker zomerse dagen, tropische dagen en extreem warme dagen (respectievelijk met maximum-temperaturen vanaf 25, 30 en 35 graden). In de meest recente nationale klimaatrisico-analyse van 2015 heeft het Planbureau voor de Leefomgeving hittestress in steden benoemd als het klimaatrisico met de grootste impact. Die inschatting wordt door feiten onderbouwd, want uit internationaal onderzoek blijkt dat klimaatverandering nu al leidt tot meer sterfte door hitte. In Nederland kan 31% van de sterfgevallen door hitte in de periode van 1990 tot 2018 worden toegeschreven aan klimaat-verandering. Dat komt neer op jaarlijks gemiddeld bijna 250 extra sterfgevallen door hitte. Naast sterfte leidt toenemende hitte ook tot ziektes, verlies van arbeidsproductiviteit en slechtere leerprestaties. De omvang hiervan in Nederland is onbekend. Hitte kan leiden tot beroertes, nierfalen en adem-halingsproblemen. Bovendien daalt de luchtkwaliteit als het warm is en kan zich 'zomersmog' vormen. Met name ouderen boven de 75 en mensen met bepaalde chronische aandoeningen zijn hiervoor kwetsbaar.

In stedelijk gebied is de hittestress het grootst vanwege het 'hitte-eilandeffect'. Asfalt, bebouwing en stenen absorberen meer warmte en geven deze 's nachts weer af. Ook is er minder vocht beschikbaar dat via verdamping tot verkoeling kan leiden (zie *De stad als spons*) en kan de wind minder vrijelijk koele lucht aanvoeren in steden. De verschillen in temperatuur kunnen 's nachts oplopen tot 7 of 8 graden. Door de vergrijzing, stedelijke verdichting en uitbreiding én toenemende klimaat-verandering neemt de urgentie toe om hittegerelateerde sterf-gevallen en ziektelast te beperken. Dat kan via adaptatie-maatregelen en door aanpassingen van gedrag. Uit de evaluatie van de Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) blijkt dat er meer inzet nodig is om de hitterisico's te beperken.

Het wordt niet alleen warmer, er komt in Nederland waarschijn-lijk ook wat meer zonnestraling. Dit komt doordat de bewolking afneemt en de wind in de lente en zomer vaker uit het oosten komt; oostenwind is relatief droger. Meer zonnestraling leidt tot een toename van ultraviolette straling (uv), maar door het her-stel van de ozonlaag neemt deze juist af. Dit zal voor een deel tegen elkaar opwegen, waardoor de verandering in uv-straling in de komende decennia vermoedelijk klein zal zijn. Wel is de jaarlijkse uv-belasting (invloed van de zon, relevant voor het aantal gevallen van huidkanker) in Nederland nu ongeveer 10 procent hoger dan begin jaren tachtig van de vorige eeuw. Om

die reden is het (net als voor hitte) belangrijk om te zorgen voor genoeg schaduwrijke plekken en is het van groot belang om de bewustwording onder mensen, ook onder werkgevers, over de risico's van blootstelling aan uv-straling te vergroten.

De aanpak

Om de hitte in steden te beteugelen is een combinatie van maatregelen nodig. De impact van hitte kan verder worden verkleind door aanpassingen in gedrag.

1. *Gebied*

Het algeheel verminderen van hitte op gebiedsniveau vormt de basis in de aanpak tegen hittestress. Groenblauwe maatregelen zijn over het algemeen effectief omdat ze zowel zorgen voor verdamping als voor schaduw en reflectie. Andere maatregelen zijn: meer wind doorlaten (wat zorgt voor verkoeling), het ophangen van schaduwdoeken of andere kunstmatige overkappingen, en het gebruik van lichte, reflecterende materialen. Veel van deze maatregelen hebben vooral lokaal invloed op de temperatuur.

Naast het standaard meenemen van bovengenoemde maatregelen bij nieuwbouw en in transitietrajecten, kan het helpen om goed bereikbare koele plekken te creëren in dichtbebouwde wijken waar veel steen ligt.

2. *Gebouw*

Op gebouwniveau heeft het allereerst de voorkeur om de warmte zoveel mogelijk buiten het gebouw te houden, bijvoorbeeld door zonwering of aanpassingen van het dak. Als koeling toch nodig is, dan gaat de voorkeur uit naar duurzame vormen, zoals natuurlijke ventilatie en warmte-koudeopslag.

In 2021 zijn de zogenaamde 'BENG-eisen' in werking getreden (BENG staat voor Bijna Energie Neutrale Gebouwen), die als doel hebben de energieprestatie van nieuwe gebouwen te verbeteren. Hierbij is tevens de 'TOjuli-eis' opgenomen om het risico op temperatuuroverschrijding in de zomer voor nieuwe woningen te beperken (TO is een afkorting van temperatuuroverschrijding).

3. *Gedrag*

Gedrag speelt een belangrijke rol bij het leven in een hittegevoelige stad. Voldoende drinken, het dragen van geschikte kleding, minder bewegen tijdens hete perioden, op de juiste momenten gebruik maken van zonwering of ventilatie en het opzoeken van koele plekken zijn belangrijke adviezen. Niet iedereen is echter in staat deze adviezen goed op te volgen. De trend is dat ouderen langer thuis blijven wonen in plaats van naar een verzorgingstehuis gaan. Het is dus van belang dat we in tijden van hitte naar elkaar omkijken en er een

zorginfrastructuur bestaat die (thuiswonende) ouderen kan ondersteunen bij het opvolgen van de adviezen.

4. Kennis

Hitte is in Nederland een relatief nieuw onderwerp. Daarom wordt onderzoek gedaan naar welke maatregelen hier het meest effectief zijn. Op dit moment zijn al nuttige resultaten beschikbaar, waaronder de Klimaateffectatlas met hittekaarten en het rapport De hittebestendige stad van de Hogeschool van Amsterdam. Vanuit het Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK) is de afgelopen jaren onderzoek gedaan naar effectieve maatregelen om hitte in woningen tegen te gaan en is een handreiking opgesteld voor gemeenten en woningcorporaties voor de aanpak van hitte in woningen. TNO en Deltares hebben op verzoek van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties geïnventariseerd welke kennis ontbreekt en welke acties nodig zijn om te voorzien in de behoefte om woningen te koelen. De resultaten zijn gepubliceerd in het rapport Kennisagenda toekomstige koudevraag woningen.

5. Hitteplannen

Sinds 2007 is er een Nationaal Hitteplan waarmee organisaties, (zorg)professionals en mantelzorgers worden gewaarschuwd voor verwachte hitte, zodat zij daar rekening mee kunnen

Spotlight

Een verkoelende groene looproute

Parkeerterrein Fens aan de Keizersgracht in het centrum van Eindhoven was een sterk verhard gebied. Het groen dát er was, was van slechte kwaliteit; het zag er niet aantrekkelijk uit en had weinig ecologische waarde. Ondernemers in de buurt zagen kansen om het terrein aantrekkelijk te maken en beter te laten aansluiten op het winkelgebied. Hun idee paste bij de ambitie van de gemeente om de binnenstad klimaatbestendiger te maken. Zo ontstond het plan voor een groene looproute.

De ondernemers hebben meebetaald aan de aanleg van de groene looproute, die ruimte biedt voor horeca, detailhandel, fietsparkeerplaatsen en ontmoetingsplekken. De looproute bevat een waterberging, zorgt voor verkoeling en draagt bij aan meer biodiversiteit. Door verschillende ambities te combineren is het gebied mooier, groener en klimaatadaptiever geworden.





houden bij de ondersteuning van kwetsbare mensen. Sinds 2019 is er een Handreiking Lokaal Hitteplan. Het doel hiervan is om lokale partijen, zoals overheden en maatschappelijke organisaties, te ondersteunen bij het opstellen van een hitteplan. In zo'n plan worden op lokale schaal afspraken gemaakt over maatregelen die genomen kunnen of moeten worden tijdens perioden van hitte.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Ondersteunen van gemeenten in aanpak hitte *Menukaart Hitte in de gebouwde omgeving*	De Menukaart Hitte laat in één oogopslag zien welke stappen gemeenten kunnen nemen om hittebestendig te worden. Jaarlijks worden inzichten toegevoegd. Momenteel worden pilots gehouden in tien gemeenten. Daarnaast heeft Platform Samen Klimaatbestendig een *Community of Practice* voor hitte waarin gemeenten en provincies kennis en ervaringen uitwisselen.	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) Rijksdienst voor Ondernemend Nederland	2023
Meenemen gezondheidseffecten hitte bij inrichting fysieke leefomgeving en in sociaal beleid *Gezond en Actief Leven Akkoord*	Via het Gezond en Actief Leven Akkoord stimuleren gemeenten, GGD's, zorgverzekeraars en het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) mensen om een gezond en actief leven te leiden met een stevige sociale basis. Specifiek voor hitte zijn afspraken opgenomen over die sociale basis en de inrichting van de fysieke leefomgeving, met als belangrijkste doel om kwetsbare mensen beter te beschermen.	Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), Vereniging van Nederlandse Gemeenten, GGD GHOR NL (GHOR staat voor geneeskundige hulpverleningsorganisatie in de regio), Zorgverzekeraars NL	2025
Onderzoek naar adaptatiemaatregelen voor een gezonde leefomgeving *BENIGN (BluE and greeN Infrastructure desiGned to beat the urbaN heat) en MANTRA (CliMate AdaptatioN for HealThy Rural Areas)*	De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) heeft twee onderzoeksconsortia opgezet: BENIGN en MANTRA. De eerste onderzoekt de invloed van hittestress op de gezondheid in stedelijk gebied en welke maatregelen kunnen worden genomen om dit tegen te gaan. MANTRA voert een soortgelijk onderzoek uit, maar dan in het landelijk gebied.	VWS, ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), NWO	2023-2026
Uitwisselen van kennis en ervaringen *Hittegroep woningcorporaties*	De Hittegroep is een coalitie van woningcorporaties en kennis- en onderzoeksinstellingen. Gezamenlijk hebben zij de Toolbox Hitte ontwikkeld waarmee medewerkers van woningcorporaties hitteoverlast bij bewoners kunnen voorkomen. De groep komt meerdere keren per jaar bij elkaar om kennis en ervaring te delen.	BZK, Groene Huisvesters Hittegroep	Doorlopend
Ontwikkelen van hittekaarten voor kwetsbare buurten en gebouwen *Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat*	Het Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat heeft een onderzoekslijn Klimaatbestendige Stad ontwikkeld. Daarmee worden hittekaarten ontwikkeld voor kwetsbare buurten en gebouwen.	IenW, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Deltares	2023
Ontwikkelen van standaarden voor koeling van gebouwen *Overleg Standaarden Klimaatadaptatie (OSKA)*	Vanuit het OSKA is gewerkt aan een standaardaanpak voor hittestress in gebouwen; hiervoor is de Koelteladder ontwikkeld. Via het OSKA is met verschillende organisaties die zich bezighouden met standaardisatie een intentieverklaring klimaatverandering en koeling van gebouwen afgesloten. Een nieuwe ontwikkeling is dat inhoudelijke standaarden worden ontwikkeld die gemakkelijk overgenomen kunnen worden door de organisaties die zich bezighouden met standaardisatie. Hier was veel vraag naar na het uitkomen van de intentieverklaring.	Organisaties die zich bezighouden met standaardisatie	2024

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Herbeoordeling aanpak hitteperioden *Verslag van het mondelinge vragenuur over het hitteplan, 6 juni 2023*	In oktober 2023 publiceerde het KNMI nieuwe klimaatscenario's. Naar aanleiding daarvan moet beoordeeld worden of voorbereidende maatregelen op perioden met hitte, waaronder het Nationaal Hitteplan, aangepast moeten worden.
Extra koele plekken in de stad *Studie De hittebestendige stad*	Uit de studie De hittebestendige stad blijkt dat koelteplekken een belangrijke rol spelen in de aanpak van hittestress. Uit de Klimaateffectatlas blijkt dat deze plekken er nog onvoldoende zijn.
Inzicht in toekomstige vraag naar koude *Kennisagenda toekomstige koudevraag woningen en Aanbevelingen Hittegroep woningcorporaties*	Er moet meer inzicht komen in de toekomstige vraag naar koude, omdat dat relevant is voor beslissingen die genomen worden in het kader van de energietransitie. Die zijn tot nu toe vooral gericht op verwarmen.
Onderzoek huidige en toekomstige gezondheidsrisico's van klimaatverandering *Kennisagenda klimaat en gezondheid*	In opdracht van financieringsorganisatie ZonMw hebben het RIVM, de Universiteit Maastricht en Wageningen University & Research in 2019 een kennisagenda opgesteld die beschrijft welk onderzoek uitgevoerd moet worden om de gezondheidsrisico's van klimaatverandering te beperken. Als vervolg hierop heeft het RIVM in 2022 op verzoek van VWS een Plan van Aanpak Onderzoeksprogramma Klimaatverandering en gezondheidseffecten gepubliceerd. Op verzoek van VWS heeft ZonMw in 2022 een onderzoeksprogramma voorbereid dat zich richt op gezondheidseffecten in relatie tot maatregelen op het gebied van zowel klimaatadaptatie als -mitigatie. Op het moment van schrijven is er nog geen akkoord over de uitvoering van de onderzoeksopdrachten.

Opgave 6.2 Gezond blijven in tijden van klimaatverandering

De opgave

Klimaatverandering heeft allerlei effecten op de volksgezondheid. In dit hoofdstuk worden behandeld: allergieën, vector-overdraagbare ziektes en zoönosen. Temperatuur- en water-gerelateerde gezondheidseffecten worden respectievelijk in *De hittebestendige stad* en *De stad als spons* toegelicht.

Klimaatverandering kan ook van invloed zijn op de mentale gezondheid. Het is nog onduidelijk of op dat vlak aanvullende maatregelen nodig zijn. Er komt wel steeds meer aandacht voor; zo benadrukt de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) dat klimaatverandering een ernstig risico vormt voor de mentale gezondheid. Er bestaat zowel klimaatstress en -angst veroorzaakt door zorgen over klimaatverandering, als stress doordat mensen de gevolgen ervan op directe of indirecte wijze ondervinden. Bijvoorbeeld in het geval van een overstroming of bosbrand.

1. *Allergieën*

Klimaatverandering kan leiden tot meer allergieën door een toename van het aantal pollen, spinachtigen en insecten:

- Het ‘pollenseizoen’ duurt langer, er komen meer nieuwe pollenverspreidende soorten vanuit het zuiden onze kant op, en droogte en meer CO_2 leidt tot meer pollenproductie. De allergeniciteit (de mate waarin mensen allergisch worden van pollen) kan ook nog eens toenemen.
- De populaties van onder andere de huisstofmijt, de eiken-processierups en de wesp kunnen toenemen door andere ecologische omstandigheden.
- De blootstelling aan en gevoeligheid voor stoffen die allergieën kunnen veroorzaken (allergenen) kunnen toenemen. De verwachting is dat door meer hitte mensen vaker buiten zijn. Door hitte neemt de luchtkwaliteit af en de gevoeligheid voor pollen toe. Tijdens droge perioden kunnen pollen-concentraties fors oplopen. Eventuele groene en blauwe maatregelen die bevorderlijk zijn voor klimaatadaptatie kunnen een negatief effect hebben op de volksgezondheid, bijvoorbeeld meer blootstelling aan pollen door meer groen.

2. *Vector-overdraagbare ziektes en zoönosen*

Vector-overdraagbare ziektes zijn ziektes die door geleed-potigen (voornamelijk teken en insecten) aan mensen en gewervelde dieren worden overgedragen. Zoönosen zijn infec-

ties die tussen gewervelde dieren en mensen onderling overgedragen worden. Sommige vector-overdraagbare ziektes zijn ook zoönosen, namelijk als een 'vector' (bijvoorbeeld een insect) ervoor zorgt dat infecties tussen gewervelde dieren en mensen onderling worden overgedragen. Voorbeelden daarvan zijn de ziekte van Lyme en de Westnijlkoorts.
Klimaatverandering kan leiden tot meer zoönosen en vector-overdraagbare ziektes: het beïnvloedt de aanwezigheid, populatie, activiteit en seizoensritmiek van de ziekteverwekkers en overdragende dieren. Ook kunnen, zoals we net al beschreven toen het ging over allergieën, allerlei maatregelen op het gebied van klimaatadaptatie zoals meer groen en blauw in de stedelijke omgeving, het leefgebied voor ziekteverwekkers vergroten. In alle gevallen geldt dat niet alleen klimaatverandering de kans op infectieziekten vergroot; ook het landgebruik, de leefomgeving, de mobiliteit en gedrag hebben daar invloed op.

VECTOREN

Klimaatverandering kan leiden tot veranderingen in het verspreidingsgebied van vectoren (met name insecten) en tot een toe- en afname van gebieden en perioden waarin de omstandigheden voor ziekteverspreiding gunstig zijn. De afgelopen jaren is op lokale schaal melding gemaakt van ziekteverwekkers die overgedragen werden door muggen of teken die eerder niet in Nederland voorkwamen. Een voorbeeld is het Westnijlvirus, dat in 2020 voor de eerste keer in Nederland meerdere besmettingen heeft veroorzaakt. Hoewel een directe relatie moeilijk kan worden aangetoond, heeft klimaatverandering hier mogelijk wel een bijdrage aan geleverd.
De afgelopen jaren is er ook een toename gezien in het aantal exotische muggen dat wordt aangetroffen in Nederland. Die muggen zouden het mogelijk maken om ook in Nederland tropische infectieziekten over te brengen. Het beleid van de overheid is om zoveel mogelijk te voorkomen dat exotische muggen zich in Nederland kunnen vestigen.

De aanpak

1. *Allergenen*

Allergieën zijn altijd al een probleem geweest en de aanpak ervan bestaat op dit moment uit monitoring en reguliere medische behandelingen. Het is belangrijk dat bij de inrichting van de leefomgeving, in het bijzonder voor het groene deel ervan, rekening wordt gehouden met de allergeniciteit van planten (zie de spotlight *Het Bomenkompas*) en de risico's op andere allergenen. De komende jaren moet daarnaast beoordeeld worden of het nodig is extra maatregelen te treffen om de (door klimaatverandering versterkte) gevolgen van allergieën te drukken, zoals:

- verbeteren van de monitoringssystemen voor allergenen en de ziektelast;
- extra (preventie) maatregelen om de overlast van allergieën te beperken.



Foto: Animaflora PicsStock

Spotlight

Het Bomenkompas

Steeds meer steden planten nieuwe bomen; dat is goed voor de biodiversiteit en voor verkoeling op hete dagen. Vaak valt de keuze op soorten die beter bestand zijn tegen het veranderende klimaat. Het is ook belangrijk om te letten op 'allergeniciteit': de mate waarin een boom hooikoorts-klachten kan veroorzaken. Daarom is er het Bomenkompas, ontwikkeld door het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC) met subsidie van financierings-organisatie ZonMw.

Het Bomenkompas is bedoeld voor over-heden en particulieren. Het laat zien welke bomen geen allergieën veroor-zaken en welke juist wel. De mate waarin bomen zorgen voor allergieën kan per geslacht van de boom verschillen, en zelfs per regio. In het Bomenkompas wordt hier rekening mee gehouden.

2. *Vector-overdraagbare ziektes en zoönosen*

Voor vector-overdraagbare ziektes en zoönosen geldt ook dat deze ook al bestonden voor klimaatverandering de rol begon te spelen die het nu speelt. Er is ook al beleid voor, dat wordt versterkt met het in 2022 vastgestelde Nationaal Actieplan Versterken Zoönosebeleid. De beleidsaanpak bestaat uit drie pijlers:

1. Preventie, onder andere door voorlichting en door het meewegen van risico's op zoönosen bij de inrichting van de leefomgeving.
2. Detectie, onder andere door de surveillance van mens, dier en milieu.
3. Respons, zoals het opstellen van draaiboeken voor uitbraken, handreikingen hoe te handelen bij ontdekking en crisisoefeningen.

VOEDSELVEILIGHEID

Bij de gevolgen van klimaatverandering voor de volksgezondheid moeten we ook rekening houden met voedselinfecties. Hogere temperaturen en verandering in neerslag kunnen leiden tot meer blootstelling aan salmonella, de campylobacter, listeria en schimmels. Hoe klimaatverandering precies kan leiden tot een verminderde voedselveiligheid en hoe waarschijnlijk het is dat dat gebeurt, is nu nog niet te zeggen. In het reguliere beleid voor voedselveiligheid is in ieder geval al ruim aandacht voor de mogelijkheid van een verhoogd risico van voedselinfecties.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Onderzoek naar pollen *Kappa onderzoeksproject*	In het onderzoeksproject 'Het beheersbaar maken van de effecten van klimaatverandering op allergie: van pollen tot patiënt integraal in beeld' zijn drie onderzoeksdoelen vastgesteld: (1) erachter komen wat de ziektelast van pollen is, rekening houdend met klimaat-gerelateerde factoren; (2) vaststellen hoe een betrouwbare, ruimtelijke inschatting kan worden gemaakt van het aantal pollen en hoe informatie daarover het beste aangeboden kan worden aan hooikoortspatiënten; (3) welke bomen allergeen zijn en welke niet.	Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC), ZonMw	2021-2024
Acties voor preventie, detectie en respons *Nationaal Actieplan Versterken Zoönosenbeleid*	In het Nationaal Actieplan Versterken Zoönosenbeleid zijn 54 acties genoemd, verdeeld over de drie pijlers preventie, detectie en respons. Klimaatverandering wordt expliciet genoemd als slechts een van de risicoverhogende factoren. Een van de acties is het bestrijden van muggen.	Ministeries van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)	2022-2026

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Verbeteren monitoring pollen *Advies RIVM*	Op verzoek van VWS heeft het RIVM het nut en de noodzaak van een pollenmeetnetwerk onderzocht. Het RIVM adviseert om zo'n netwerk op te zetten, de informatie voor hooikoortspatiënten te verbeteren en de ziektelast en maatschappelijke kosten van hooikoorts in beeld te brengen.
Onderzoek huidige en toekomstige gezondheidsrisico's van klimaatverandering *Onderzoeksprogramma Klimaatverandering en gezondheidseffecten*	VWS heeft het RIVM gevraagd een voorstel voor een onderzoeksprogramma te ontwikkelen ter versterking van de nationale kennisbasis over de fysieke en mentale gezondheidseffecten van klimaatverandering. In het Plan van aanpak Onderzoeksprogramma Klimaatverandering en gezondheidseffecten (RIVM, 2022) is uitgewerkt wat per onderwerp de belangrijkste onderzoeksvragen zijn. Er is speciale aandacht voor onderzoeksvragen over de samenhang tussen meerdere thema's, zoals pollen, luchtkwaliteit en temperatuur. Ook is er aandacht voor de mentale gezondheid, zoals stress door overstromingen.

Opgave 6.3 Goed beschermd cultureel erfgoed

De opgave

De twee grootste klimaatdreigingen voor het cultureel erfgoed in Nederland zijn overstromingen en droogte. Waardevolle gebouwen zoals monumenten kunnen door droogte funderingsschade oplopen en door een overstroming kunnen kunstcollecties in musea te maken krijgen met waterschade. Ook door de toenemende kans op brand en stormen kan grote schade ontstaan, bijvoorbeeld aan historische gebouwen. Daarnaast komt groen erfgoed, zoals historische parken en landgoederen, steeds vaker in de problemen door perioden van droogte of extreme neerslag. Tot slot tast droogte archeologische vindplaatsen aan, waaronder vindplaatsen die zich onder water bevinden.

Ook de maatregelen die genomen worden om Nederland aan klimaatverandering aan te passen kunnen van invloed zijn op cultureel erfgoed. Zo kunnen ruimtelijke ingrepen als dijkversterkingen en de aanleg van waterbuffers nadelige effecten hebben, in het geval dat onvoldoende rekening wordt gehouden met het cultureel erfgoed en de relatie met het historische water- en bodemsysteem. Cultuurhistorische kennis biedt daarbij mogelijkheden voor oplossingen, zoals het herstellen van het 'kavel-slootsysteem' en het opnieuw in gebruik nemen van waterkelders en watermolensystemen.

Wat is cultureel erfgoed?

Cultureel erfgoed is alles wat door vorige generaties is voortgebracht en wat we vandaag de dag willen behouden voor toekomstige generaties. Voorbeelden zijn monumenten, archeologische vindplaatsen, collecties en verzamelingen, beschermde stads- en dorpsgezichten en artistieke en bouwkundige kunstwerken. Ook gaat het om cultuurhistorische landschappen en watersystemen: de polders, het ontginningslandschap met zijn slotenstelsel, watermolens, vloeiweiden, grachten, sluizen en gemalen. Daarnaast bestaat er ook immaterieel cultureel erfgoed, zoals oude tradities, gebruiken, kennis en vaardigheden die gemeenschappen belangrijk vinden om te bewaren. Cultureel erfgoed kan verbinden, inspireren en ons tot nadenken aanzetten. Het is daarmee van grote culturele én sociale waarde. De erfgoedzorg is een verantwoordelijkheid van velen: het Rijk, de gemeenten en provincies, maar ook erfgoedinstellingen, particuliere eigenaren van monumenten en collecties, markpartijen zoals restauratie- en archeologische onderzoeksbedrijven en publieke en private fondsen.

Unesco Werelderfgoed

Een bijzondere categorie erfgoed is het Unesco Werelderfgoed. Dit erfgoed is internationaal erkend om zijn 'uitzonderlijke universele waarde'. In Nederland kennen we op dit moment twaalf locaties ('sites' genoemd) die ingeschreven staan als werelderfgoed. Het behouden van de sites is door klimaatverandering een grote opgave, maar ze verdienen de uiterste inspanning om ze door te kunnen geven aan volgende generaties.

De aanpak

Er is nog niet zo lang aandacht voor de gevolgen van het veranderende klimaat voor het cultureel erfgoed. De risico's en opgaven om dat erfgoed te beschermen zijn op nationaal niveau nog niet volledig in beeld gebracht. Zowel het type erfgoed als het effect door klimaatverandering verschilt per regio, daarom zijn de mogelijke risico's ook zeer uiteenlopend.
Voor cultureel erfgoed wordt ingezet op de volgende acties:

1. *Onderzoek naar (regionale) klimaatrisico's voor cultureel erfgoed*

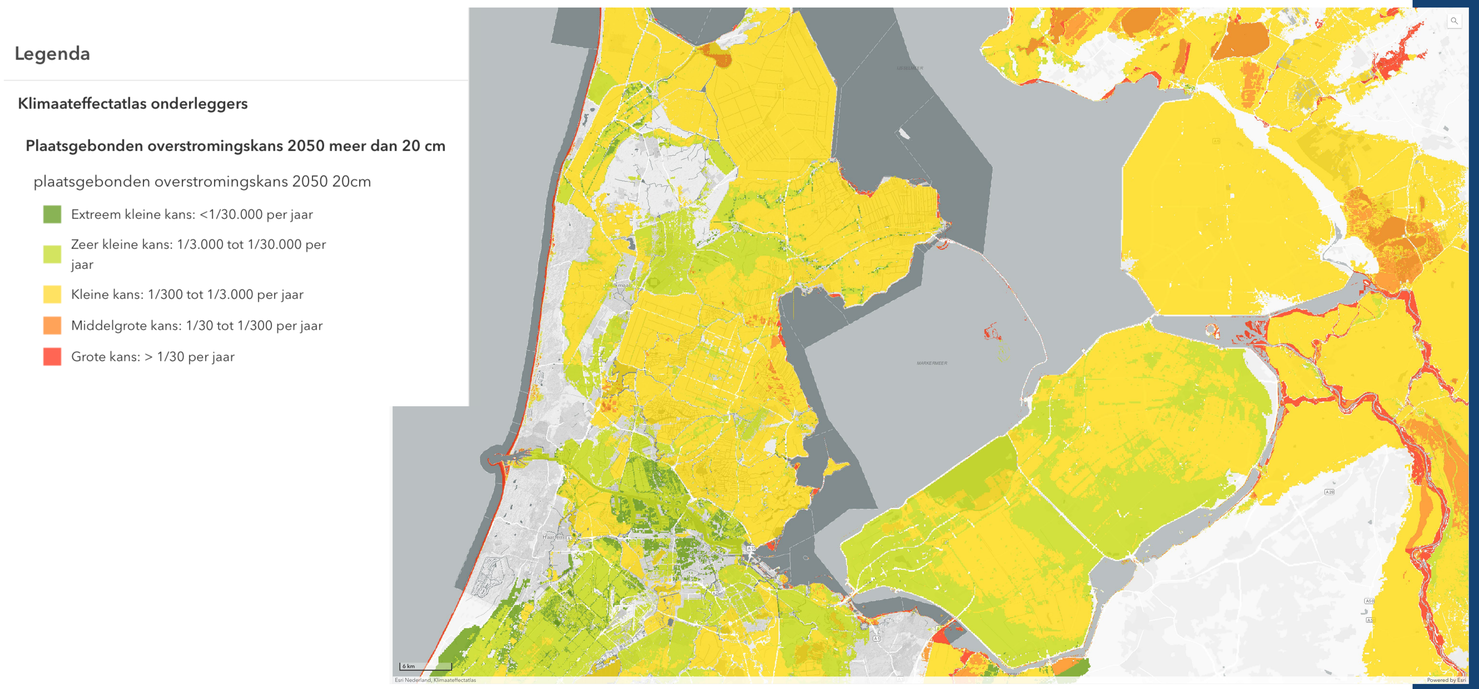
Er moet nog veel onderzoek worden gedaan naar de gevolgen van klimaatverandering voor het cultureel erfgoed. Bestaande onderzoeken naar klimaatverandering kunnen nu al wel worden gebruikt om eerste inzichten te krijgen. Tegelijkertijd is het zaak om de bestaande onderzoeken naar klimaatverandering te gebruiken en toe te passen op de kennis van cultureel erfgoed. Het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) heeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) opdracht gegeven om de klimaatrisico's voor cultureel erfgoed in beeld te brengen. De RCE doet dit onder andere in samenwerking met het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). De provincies doen op regionale schaal onderzoek in de vorm van 'quickscans'. De provincie Noord-Holland is de eerste provincie die hier, in samenwerking met adviesbureau Climate Adaptation Services, een methode voor heeft ontwikkeld (zie de spotlight *Quickscan cultureel erfgoed*).

2. *Creëren van bewustwording*

Uit verschillende onderzoeken blijkt dat de bewustwording over de gevolgen van klimaatverandering binnen de erfgoedsector, maar ook daarbuiten, nog onvoldoende is. Het ministerie van OCW en de RCE willen dat veranderen middels het programma Erfgoed voor de Toekomst, bestemd voor erfgoedprofessionals en overheden. Cultureel erfgoed kan ook worden ingezet bij bredere maatschappelijke bewustwording over klimaatverandering en klimaatadaptatie. Het delen van kennis over de historische ontwikkelingen in een gebied kan bijvoorbeeld helpen bij de bewustwording van inwoners over de noodzaak van klimaatadaptieve maatregelen in hun directe leefomgeving.

3. *Beschermings- en aanpassingsmaatregelen*

Voor het treffen van de juiste beschermings- en aanpassingsmaatregelen moeten eerst de gevolgen van klimaatverandering op cultureel erfgoed goed in beeld worden gebracht. Bij het treffen van mogelijke maatregelen is het behoud van cultuurhistorische waarden van het erfgoed het uitgangspunt. Als blijkt dat behoud niet realistisch is, dan is aanpassen van het erfgoed aan de nieuwe omstandigheden nodig. Bij beschermings- en aanpassingsmaatregelen is het van belang dat overheden en de erfgoedsector goed met elkaar samenwerken. Ook bij de andere



Spotlight

Quickscan cultureel erfgoed

De provincie Noord-Holland heeft een quickscan klimaatadaptatie ontwikkeld voor haar cultureel erfgoed. De scan geeft een eerste beeld van de risico's van klimaatverandering op het erfgoed in de provincie als er geen maatregelen worden getroffen.

De quickscan is gebaseerd op data van de erfgoedobjecten en -terreinen die de geografische ligging weergeven. Door die data te combineren met data over klimaatrisico's van de Klimaateffectatlas, kunnen de risico's per object of terrein worden bepaald. Deze risico's worden vertaald naar 'risicoscores'. De resultaten worden in thematische kaarten en bollenschema's gepresenteerd.

grote transities in het ruimtelijk domein, zoals de energietransitie, wordt voor deze aanpak gekozen. Het programma Erfgoed voor de Toekomst laat zien hoe het ministerie van OCW dit concreet gaat doen.

4. Acceptatie van restrisico's

Niet alle risico's kunnen worden afgedekt met maatregelen, daarom wordt er ook gekeken hoe cultureel erfgoed kan 'meebewegen' met veranderingen. Innovaties en het creëren van nieuwe landschappen kunnen hand in hand gaan met behoud van het verleden. Zowel de erfgoedprofessionals zelf als ontwerpers en de creatieve sector kunnen worden ingezet om inspiratie en oplossingen te bieden die passen bij de belevingswaarde en identiteit van een gebied. Het programma Erfgoed Deal heeft met een aantal succesvolle pilotprojecten laten zien dat erfgoedprofessionals en ontwerpers een rol kunnen spelen bij het nemen van klimaatadaptatiemaatregelen. Een voorbeeld is de inzet van militair verdedigingswerk het Hoornwerk aan de Grebbedijk. Het werd ooit aangelegd in lijn met de vereiste dijkhoogte, wordt nu hersteld en gaat vervolgens wéér dienst doen als verdedigingswerk, alleen nu in de strijd tegen hoge waterstanden.

Cultuurhistorische kennis als kans voor klimaatadaptatie

Cultuurhistorische kennis over het natuurlijke systeem en hoe mensen hier vroeger gebruik van maakten, kan oplossingen bieden voor klimaatadaptatie. Door de oude systemen van water en bodem te herstellen en opnieuw te gebruiken kunnen de effecten van klimaatverandering worden tegengegaan. Een mooi voorbeeld is het project de Baakse Beek. Het gebied is zeer kwetsbaar voor verdroging en heeft op bepaalde plekken last van hevige piekbuien. Door oude waterstructuren in en om een aantal landgoederen weer met elkaar te verbinden ontstaat er een robuust watersysteem dat kan meebewegen met de weersomstandigheden. De grondwatervoorraad wordt erdoor vergroot en verdroging wordt tegengegaan.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Erfgoed als inspiratie en oplossing bij ruimtelijke opgaven, waaronder klimaatadaptatie *Erfgoed Deal*	In de Erfgoed Deal maken verschillende partijen afspraken over het behoud en het gebruik van erfgoed bij de grote ruimtelijke opgaven van dit moment. Een van die opgaven is klimaatadaptatie.	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW)*, partijen die samenwerken binnen de Erfgoed Deal	Nieuwe ronde: 2023-2025
Onderzoek naar de risico's van klimaatverandering voor cultureel erfgoed *Kennisprogramma Navigeren naar een klimaatbestendig Nederland*	Het kennisprogramma van het PBL is opgezet in het kader van de Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) en heeft cultureel erfgoed als onderwerp van onderzoek. De bijdrage van OCW betreft de uitvoering van variant 1: "De eenmalige analyse van de huidige klimaatrisico's en toekomstige risico's op basis van verschillende scenario's, en het verkennen van adaptatiestrategieën."	Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)*, OCW, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)	2023-2026
Inzicht in de ontwikkeling en staat van het Nederlandse erfgoed *Erfgoedmonitor*	De Erfgoedmonitor geeft inzicht in de bescherming en aanpassing van erfgoed tegen klimaatrisico's en vraagt voor dat onderwerp aandacht van gemeenten. Een vast aantal indicatoren dat betrekking heeft op archeologie, gebouwde monumenten, historisch landschap en musea en collecties, wordt op gezette tijden gebruikt voor monitoring.	OCW, RCE	Doorlopend
Verbinden van erfgoed aan transitieopgaven en stimuleren van samenwerking tussen overheden en de erfgoedsector *Programma Erfgoed voor de Toekomst*	Het programma richt zich op de opgaven voor cultureel erfgoed in het licht van hedendaagse transities (klimaatadaptatie, duurzaamheid en verstedelijking). Dit gebeurt onder andere door het ondersteunen van en het bevorderen van de bewustwording onder gemeenten, provincies en de erfgoedsector.	OCW	2023-2025
Inzicht in risico's voor cultureel erfgoed in kaarten *Programma Erfgoed, Water en Klimaat*	Via kaarten wordt inzicht verkregen of cultureel erfgoed in een gebied ligt met een hoger risico op overstromingen, verdroging of bodemdaling. Ook wordt duidelijk of op die locatie een klimaatadaptatieve maatregel wordt genomen met een potentieel risico (zoals versterking van een dijk).	OCW, RCE	2023-2025
Bewustwordingscampagne en cursussen klimaatverandering en cultureel erfgoed *Programma Erfgoed, Water en Klimaat*	Het programma zet in op het vergroten van bewustwording over de gevolgen van klimaatverandering voor het cultureel erfgoed en over te nemen maatregelen en het belang om daar vanuit de erfgoedsector tijdig bij betrokken te zijn.	OCW, RCE	2023-2025

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Opstellen van operationele doelen om cultureel erfgoed te beschermen *Evaluatie NAS*	De aandacht voor de risico's van klimaatverandering voor het cultureel erfgoed is relatief nieuw. Er zijn nu nog geen operationele doelen gesteld voor de bescherming ervan. De waarde van het cultureel erfgoed is moeilijk in cijfers uit te drukken; de RCE verkent daarom in opdracht van OCW hoe de operationele doelen kwalitatief in kaart gebracht kunnen worden.
Cultureel erfgoed tijdig meenemen in de aanpak voor ruimtelijke klimaatadaptatie-opgaven *Beleidsdoorlichting Erfgoed en OMC-rapportage: Strengthening cultural heritage resilience for climate change (OMC staat voor: Open Methode van Coördinatie, een werkgroep van deskundigen uit de EU-lidstaten)*	De erfgoedsector wordt soms te laat of onvoldoende betrokken bij klimaatadaptatie-maatregelen in het ruimtelijk domein. Het tijdig inpassen van erfgoed en de kennis over hoe in het verleden om werd gegaan met te veel of te weinig water biedt oplossingen voor de uitdagingen van vandaag. Oude systemen kunnen bijvoorbeeld worden ingezet om water te bergen, om de waterkwaliteit en biodiversiteit te verbeteren en om hittestress in de stad te verminderen. Het is belangrijk dat de verschillende overheden, waterschappen en de erfgoedsector meer gaan samenwerken.
Bedreiging cultureel erfgoed Caribisch Nederland door klimaatverandering *Advies klimaattafel Bonaire*	Een toename van de zeespiegelstijging leidt ertoe dat in 2050 de laaggelegen en voornamelijk onbewoonde delen van Bonaire, de Salinas, kunnen onderlopen. Gebouwen en symbolen met een belangrijke culturele waarde, zoals de slavenhuisjes, liggen in dit vroege risicogebied. In 2150 lopen ook de bebouwde gebieden, zoals de hoofdstad Kralendijk en de wijk Belnem, een risico. Dit signaal wordt meegenomen in de aanpak voor de klimaatplannen voor Caribisch Nederland.

7 Domein IV
Wonen en Werken



Foto: www.klimaatadaptievebeelden.nl

Opgave 7.1 Groene klimaatadaptieve nieuwbouw

De opgave

Het plan is om in Nederland in de periode tot en met 2030 900.000 nieuwe woningen te bouwen. Een deel van die woningen zal in kwetsbare delen van het land liggen waar het risico bestaat van overstromingen, wateroverlast en/of bodemdaling. Door klimaatverandering neemt de kans daarop toe, net als op verdroging; nieuw te ontwikkelen bouwlocaties moeten daartegen bestand zijn. Niet alleen de gekozen locatie voor nieuwbouw is van belang, maar ook de gebiedsinrichting en de manier waarop de woningen worden gebouwd. Zo kan bijvoorbeeld een gedeelte van het plangebied worden vrijgehouden voor waterberging en kan ervoor gekozen worden om vooral op de meest stevige grond te bouwen. Bij woningen binnen bestaande bebouwing ('inbreiding') is het belangrijk dat de stoep en het gebouw hoger komen te liggen dan de straat. Zo treedt er minder snel schade op bij extreme regen en blijft een gebouw goed toegankelijk. Ook in Caribisch Nederland zullen keuzes gemaakt moeten worden die zijn gebaseerd op de specifieke lokale omstandigheden. Het investeren in en meenemen van klimaatadaptatie helpt om beter voorbereid te zijn op de gevolgen ervan, zodat we nu en in de toekomst kunnen wonen en werken in een veilige, gezonde en groene omgeving.

De aanpak

Door bij de inrichting van de gebouwde omgeving slimme keuzes te maken, kan veel worden gedaan om schade en extra kosten als gevolg van klimaatverandering te voorkomen.

1. *Locatiekeuze*

Locaties waar het nu al niet verstandig is om te bouwen zijn onder andere beekdalen, waar een groot risico is op overstromingen, en terreinen gelegen langs primaire keringen, die onbebouwd moeten blijven ten behoeve van de waterveiligheid[13]. Met uitzondering van deze gebieden, kan op de meeste plaatsen van Nederland onder voorwaarden worden gebouwd. Om hier meer richting aan te geven, hebben de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) in afstemming met medeoverheden een zogenoemd concept-ruimtelijk afwegingskader ontwikkeld. Dat kader helpt provincies, gemeenten en waterschappen bij het bewust afwegen waar wel te bouwen en waar niet, gegeven het water- en bodem

13 Zie ook het principe van Water en Bodem Sturend zoals dat in domein I – Water ook meermaals aan bod is gekomen

systeem, de beschikbaarheid van drinkwater en de kans op wateroverlast, overstromingen en bodemdaling. Het uitgangspunt is dat de kosten ook op langere termijn behapbaar blijven en niet worden afgewenteld op de maatschappij of toekomstige generaties. Bij nieuwe ontwikkelingen moet daarom niet alleen gekeken worden naar ontwikkelkosten, maar ook naar toekomstige beheerskosten.

2. *Gebiedsinrichting*

Naast de keuze voor een goede locatie is het van belang om een gebied groen en klimaatadaptief in te richten. In de Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve



impressie: opZoom architecten

Spotlight

Een duurzaam wijkcentrum in een groene zone

Het vervallen wijkcentrum De Hobbit in Arnhem zorgt al jaren voor overlast en onveiligheid in de buurt. Daarom verschijnt er een heel nieuw gebouw met een wijkcentrum en een gymzaal. De wijkbewoners en de naastgelegen scholen vragen al jaren om een nieuwe gymzaal, omdat de oude flink verouderd is. Boven het wijkcentrum komen twaalf sociale huurwoningen.

Het nieuwe gebouw wordt een duurzame ontmoetingsplek voor de buurt. Het is gasloos en krijgt een aansluiting op het warmtenet. De ruimte eromheen wordt een groene zone met wandelpaden en bomen. Ook komt er een waterberging die zorgt voor verkoeling in tijden van zomerse hitte.

gebouwde omgeving staat wat daaronder wordt verstaan. Deze bevat doelen, normen en richtlijnen voor de thema's droogte, hitte, biodiversiteit, bodemdaling, wateroverlast en gevolgbeperking van overstromingen. De maatlat biedt een landelijk referentiekader, maar schrijft geen maatregelen voor. Dat betekent dat overheden samen met bouwende partijen zelf hun afweging kunnen maken over de te nemen maatregelen in een gebied of project. Zo blijft er ruimte voor innovatie en slimme oplossingen vanuit de markt.

3. Bouwwijze

Bij de bouw van woningen kunnen klimaatadaptieve maatregelen genomen worden door bijvoorbeeld rekening te houden met de stand van de zon, het aanbrengen van zonwering en de aanleg van groene gevels voor het tegengaan van hittestress. Ook kunnen groene, blauwe of witte daken worden gecreëerd. Een groen dak is bedekt met mossen, bloemen, bomen en/of grassen. Blauwe daken zijn zo ontworpen dat ze zoveel mogelijk water kunnen opvangen. Een wit dak weerkaatst het zonlicht, waardoor een pand wordt gekoeld. Een andere manier om met klimaatverandering rekening te houden is door in gevoelige en kwetsbare omgevingen alleen tijdelijk te bouwen. Verder moeten maatregelen die genomen worden niet leiden tot nieuwe problemen: de aanleg van vegetatie moet bijvoorbeeld niet tot brandgevaar leiden of meer allergieën. De GGD en de Veiligheidsregio kunnen hierover adviseren.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Nationale koers klimaatadaptatie in gebouwde omgeving *Nationale aanpak Klimaatadaptatie gebouwde omgeving fase 1*	In de Nationale aanpak Klimaatadaptatie gebouwde omgeving geeft het Rijk een overzicht van de activiteiten op het gebied van klimaatadaptatie in de gebouwde omgeving. Fase 1 duurt van 2022 t/m 2024 en in deze periode werkt het Rijk samen met medeoverheden en andere stakeholders. Onderzocht wordt wat extra nodig is om de aanpak in de volgende fase (2025-2030) te intensiveren.	Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)* en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)	2022-2024
Ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving *Water en Bodem Sturend*	Het concept-ruimtelijk afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving geeft richting waar het beste gebouwd kan worden, gegeven de plaatsgebonden risico's van het water- en bodemsysteem.	IenW* en BZK	2023
Juridische en financiële verkenning maatlat en ophalen van praktijkervaringen *Landelijke Maatlat groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving*	In de Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving staan doelen, normen en richtlijnen om klimaatadaptief te bouwen. Die bieden houvast aan overheden, woningcorporaties en partijen in de bouw, zoals projectontwikkelaars. Het Rijk werkt aan een juridische verkenning naar hoe de maatlat geborgd kan worden in wetgeving en een financiële verkenning voor de uitvoering van de maatlat. Daarnaast worden praktijkervaringen opgehaald.	IenW, BZK* en LNV, Gemeenten Provincies Waterschappen	2023-2024
Proeftuin innovatie gebouwgebonden maatregelen *KlimaatKwartier*	Met de proeftuin wordt een impuls gegeven aan de ontwikkeling van meer kennis en nieuwe toepassingen van klimaatadaptatie op gebouwniveau in Nederland. Het biedt ruimte aan de wetenschap, het bedrijfsleven en overheden om samen te komen om te experimenteren en kennis te delen.	BZK*, Green Village, Innovatieprogramma VPdelta+	2022-2025

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Het standaard meenemen van klimaatadaptatie in de beleidsopgaven voor ruimtelijke ordening, woningbouw en de energietransitie *Nationale aanpak klimaatadaptatie gebouwde omgeving fase 1*	Klimaatadaptatie wordt nog niet standaard meegenomen in de ruimtelijke ordening, woningbouw en bij de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Goede 'ruimtelijke adaptatie' kan de oplossing zijn, ook voor de ruimtelijke puzzels en de woningbouwopgave. Introductie van de Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving kan dit proces ondersteunen.
Normen en standaarden voor klimaatadaptatie *Voortgangsrapportage Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie over 2022*	Provincies, gemeenten en waterschappen hebben behoefte aan eenduidige normen voor en standaardisering van maatregelen op het gebied van klimaatadaptatie. Een landelijk basisniveau voor klimaatadaptatie (wanneer is welke maatregel de beste oplossing en welke kwaliteitsstandaard hoort daarbij) kan het werk voor 'decentrale overheden' vereenvoudigen.

Opgave 7.2 Klimaatbestendig wonen voor iedereen

De opgave

Klimaatverandering bedreigt de toekomstbestendigheid van de gebouwde omgeving. De impact op de gebouwen neemt toe: steeds vaker ontstaat schade als gevolg van extreem weer. Niet alleen de nieuwbouw moet klimaatadaptiever worden (*zie 'Groene klimaatadaptieve nieuwbouw'*), ook de al bestaande gebouwde omgeving. Die laatste aanpassing is vaak complexer, omdat het gebouw er al staat en de openbare ruimte eromheen al is ingericht. De beschikbare ruimte voor mogelijke oplossingen is dus beperkter en vraagt om maatwerk.

De opgave 'Klimaatbestendig wonen voor iedereen' gaat over het voorkomen en herstellen van schade (inclusief funderingsschade) aan woningen, gebouwen en de directe omgeving als gevolg van klimaatverandering. Een voorbeeld is waterschade (*zie 'De stad als spons'*) in huizen en kelders. Een ander voorbeeld is schade aan gebouwen door hitte (*zie 'Hittebestendige stad'*): door temperatuurverschillen tussen binnen en buiten kan een thermische glasbreuk ontstaan. Ook in Caribisch Nederland speelt deze thematiek, waarbij keuzes voor maatregelen gebaseerd zullen zijn op de lokale omstandigheden.

Iedereen kan te maken krijgen met schade door extreem weer: rijk en arm, huiseigenaren en huurders, bewoners van landelijk gebied maar ook stedelingen. Als het gaat om bestaande woningen zijn de effecten het grootst voor huiseigenaren en VvE's (Verenigingen van Eigenaren) die weinig financiële draagkracht en organisatiekracht hebben om in hun woning te investeren. Ook huurders worden geraakt, omdat ze afhankelijk zijn van de daadkracht van een woningcorporatie of commerciële verhuurder. Soms levert de locatie van een woning extra risico op. Conclusie: de specifieke omstandigheden bepalen hoe weerbaar een inwoner is tegen klimaateffecten. Verschillen lijken steeds groter te worden: meer onderzoek naar en meer inzicht in klimaatrechtvaardigheid helpt om kwetsbare gebieden en kwetsbare inwoners sneller en beter te helpen en die verschillen te verkleinen.

Funderingsschade

De staat van de fundering van huizen is in principe een bouwkundige kwestie, maar hij kan door externe oorzaken aangetast worden. Bodemdaling en klimaatverandering kunnen funderingsschade aan gebouwen versnellen of verergeren. Met name woningen van voor 1970 lopen risico; nieuwere woningen hebben vaak een betere fundering. Funderingsschade raakt dus ook gebouwde monumenten en historische binnensteden. De verwachting is dat tot 2050 bij een onveranderd klimaat de

totale funderingsschade in Nederland voor houten funderingen tussen de 5 en 39 miljard euro zal liggen. Het gaat dan om paalrot (veroorzaakt door lage grondwaterstanden) en de 'verschilzetting' van panden die gefundeerd zijn op staal (ondiepe fundering). Als de droogte door klimaatverandering toeneemt, kan dit schadebedrag aan de funderingen met 3 tot 15 miljard euro toenemen. Het aantal woningen dat te maken krijgt met een fikse, complete herstelopgave is door Deltares geschat op circa 80.000.

De aanpak

Om klimaatbestendig wonen voor iedereen toegankelijk te maken, kan de overheid verschillende maatregelen nemen. Dit zijn: (1) het bevorderen van kennisontwikkeling en de informatievoorziening over schade door klimaatverandering en over funderingsproblematiek; (2) financiële en procesmatige ondersteuning; (3) klimaatrisico's koppelen aan sociale factoren en zo meer inzicht krijgen in welke gebieden of inwoners het kwetsbaarst zijn. Verder kan de overheid op gebiedsniveau maatregelen nemen om de openbare ruimte klimaatbestendig in te richten; hiervoor is aandacht in de opgaven '*De stad als spons*', '*Hittebestendige stad*' en *'Groene klimaatadaptieve nieuwbouw'*.

1. *Kennisontwikkeling en informatievoorziening*

Het is van belang dat professionals en woningeigenaren informatie kunnen vinden over mogelijke klimaatrisico's en over maatregelen die zij kunnen nemen om hun woning klimaatbestendig te maken. De rijksoverheid ondersteunt professionals bij gemeenten, woningcorporaties en andere vastgoedeigenaren met kennis en innovaties op het gebied van klimaatadaptatie. Via het Kennisportaal Klimaatadaptatie Nederland blijven zij op de hoogte. Het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) deelt kennis en producten om zo medeoverheden en regio's van dienst te zijn.

Voor inwoners zijn er diverse websites beschikbaar die aandacht besteden aan klimaatadaptatie, zoals de Klimaateffectatlas, de kaart op overstroomik.nl en de informatie van MilieuCentraal. Ook zijn er elk jaar drie grote landelijke campagnes om mensen te helpen hun tuin of balkon te vergroenen, waaronder het NK Tegelwippen, en bestaan er lokale buurt- en wijkinitiatieven voor wateropvang en vergroening.

Funderingen

Met de Nationale Aanpak Funderingsproblematiek (NAF) werken het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) met verschillende partijen samen om kennis over funderings-

problematiek in Nederland en de aanpak ervan te verbeteren. RVO richt zich voornamelijk op professionals van gemeenten en woningcorporaties. Enkele gemeenten hebben een eigen funderingsloket. Inwoners kunnen ook terecht bij het Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF) en bij het Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen (KBF) voor algemene informatie en het doen van meldingen.

Momenteel loopt er ook een traject om tot betere informatie over het funderingsrisico te komen voor huizenkopers bij de aankoop van hun woning. Deze zogenoemde Deelexpeditie informatievoorziening funderingen bij woningtransacties wordt uitgevoerd door het KBF in samenwerking met de RVO en de Nationale Aanpak Funderingsproblematiek. Daarnaast zijn er verschillende andere initiatieven, ook vanuit de financiële sector, om de kennispositie van kopers te verbeteren door informatie over klimaatrisico's en funderingen te delen.

2. *Financiële en procesmatige ondersteuning*

Inwoners kunnen een subsidie aanvragen bij de gemeente of het waterschap voor de aanleg van een groen dak, een regenton of het vergroenen van eigen terrein. De gemeenten Nieuwegein en Rotterdam (zie de spotlight *Bewoners aan de slag*) hebben een specifieke subsidie voor zonwering geïntroduceerd, bedoeld om extreme hitte in gebouwen te voorkomen.

Funderingen

Het Fonds Duurzaam Funderingsherstel (FDF) biedt een lening aan voor woningeigenaren met funderingsproblemen die bij hun eigen bank geen lening kunnen krijgen voor herstelwerkzaamheden. Het FDF verstrekt deze woningeigenaren een hypothecaire lening met aangepaste voorwaarden, waarbij wordt betaald naar draagkracht. Een belangrijke voorwaarde voor de gemeenten die aangesloten zijn bij het FDF is dat zij ook procesbegeleiding kunnen bieden aan woningeigenaren, om hen op die manier te ontzorgen. Tot nu toe zijn slechts vijf gemeenten aangesloten bij het FDF; onderzocht wordt of dit fonds landelijke werking kan krijgen.

3. *Inzicht krijgen in verdeeleffecten van sociale kwetsbaarheid*

In de evaluatie van de Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) staat dat er meer aandacht moet komen voor de effecten van klimaatverandering en klimaatadaptatie op de mens en dat daarbij sociale en culturele aspecten worden meegenomen. Dit heeft een relatie met het in februari 2023 gepubliceerde rapport van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) over rechtvaardigheid in klimaatbeleid. De WRR betoogt dat in het klimaatbeleid stelselmatig aandacht moet zijn voor een rechtvaardige verdeling van kosten. In het rapport staan verschillende manieren waarop de kosten van klimaatbeleid, zoals het verhogen van dijken of het hittebestendig maken van

steden, over de samenleving verdeeld kunnen worden. Voor de rijksoverheid is het van belang om meer inzicht te krijgen in deze ‘verdeeleffecten’. De Klimaateffectatlas geeft een eerste indruk van hoe kwetsbaar gebieden in Nederland zijn voor wateroverlast, hitte, droogte en overstromingen en is voor iedereen online te raadplegen. Wat volgt is een sociale kwetsbaarheidskaart voor hitte, waarin sociaaleconomische factoren worden gekoppeld aan de meest hittegevoelige gebieden.

Spotlight

Bewoners aan de slag

Rotterdammers kunnen sinds 1 juli 2023 een subsidie aanvragen voor het nemen van klimaatadaptieve maatregelen. Dat kan zijn het vergroenen van tuinen en dakterrassen, het opvangen van regenwater, de regenpijp afkoppelen van het riool en hittemaatregelen zoals zonwering en ventilatie.



Foto: www.klimaatadaptievebeelden.nl

De gemeente Rotterdam wil met deze subsidieregeling allerlei groepen bereiken. Huiseigenaren, huurders, VvE’s (Verenigingen van Eigenaren), wijkcorporaties en stichtingen kunnen een aanvraag doen. Dat deze partijen zelf maatregelen nemen is nodig, stelt de gemeente, omdat 60% van de stad in particuliere handen is.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Kennis en advies lokale aanpak funderingsschade *Nationale Aanpak Funderingsproblematiek*	De rijksoverheid ondersteunt professionals bij gemeenten, woningcorporaties en andere vastgoedeigenaren met kennis. Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) is opdrachtgever; de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) voert het programma uit.	BZK*, RVO, ministeries van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), Interprovinciaal Overleg (IPO) en de Unie van Waterschappen	2023-2025
Landelijke werking Fonds Duurzaam Funderingsherstel	Met het Fonds Duurzaam Funderingsherstel kunnen huiseigenaren een lening aanvragen die urgent funderingsherstel moeten uitvoeren, maar geen leenruimte hebben. Op dit moment zijn slechts vijf gemeenten aangesloten. Er wordt gekeken naar een eventuele aanpassing van het fonds om dat aantal te laten toenemen.	BZK*, Stimuleringsfonds Volkshuisvesting Nederland (SVn)	2023-2024
Verkenning toepasbaarheid landelijke maatlat voor bestaande bouw *Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving*	De Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving richt zich vooralsnog op nieuwbouw. Ook bestaand bebouwd gebied zal in 2050 klimaatbestendig moeten zijn. We gaan daarom verkennen hoe de maatlat ook toegepast kan worden in bestaand bebouwd gebied.	BZK*, IenW en LNV	2024 – 2025
Ontwikkeling Framework Climate Adaptive Buildings *Nationale aanpak Klimaatadaptatie gebouwde omgeving fase 1*	De Dutch Green Building Council (DGBC) werkt met ondersteuning van IenW en BZK aan het ontwikkelen van het Framework Climate Adaptive Buildings. Dit raamwerk biedt een eenduidige manier om fysieke klimaatrisico's op gebouwniveau inzichtelijk te maken. De DGBC werkt samen met een brede alliantie van financiële instellingen, kennisinstituten, adviseurs en overheden.	IenW, BZK, DGBC, financiële instellingen, kennisinstituten, adviseurs en overheden	Oplevering eerste versie framework 2023
Samenwerkingsagenda interbestuurlijke aanpak klimaatadaptatie gebouwde omgeving *Nationale aanpak Klimaatadaptatie gebouwde omgeving fase 1*	Binnen de Nationale aanpak wordt gewerkt aan een samenwerkingsagenda. Met als doel om vanaf 2025 tot een interbestuurlijke aanpak voor het klimaatbestendig maken van de gebouwde omgeving te komen. Inhoudelijke en financiële verkenningen zijn onderdeel van dit traject.	BZK*, IenW, LNV, VNG, IPO, UvW	2022-2024
Ruimtelijk Ontwikkelingsprogramma Caribisch Nederland	Het Ruimtelijk Ontwikkelingsprogramma Caribisch Nederland (ROP CN) geeft een overzicht van het rijksbeleid en biedt richtlijnen waarmee de BES-eilanden (Bonaire, Sint Eustatius en Saba) hun eigen ruimtelijke plannen kunnen ontwikkelen. Klimaatadaptatie is een groot onderdeel van het ROP CN.	BZK	Vaststelling in najaar 2023

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Verkenning van structurele financiering voor klimaatadaptatie in de gebouwde omgeving *Voortgangsrapportage Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie over 2022*	Op nationaal niveau is het Deltafonds ingezet voor het verstrekken van 'impulsgelden' voor ruimtelijke adaptatie, zoals een ondersteuningsprogramma, financiering van pilots en de tijdelijke Impulsregeling klimaatadaptatie. Als er wordt besloten dat er meer maatregelen voor klimaatadaptatie in de gebouwde omgeving nodig zijn, dan is structurele financiering nodig.
Aandacht voor en inzicht in de verdeeleffecten van de impact van klimaatverandering en adaptatiebeleid *WRR-rapport Rechtvaardigheid in Klimaatbeleid*	De WRR betoogt dat er in klimaatbeleid stelselmatig aandacht moet zijn voor een rechtvaardige verdeling van kosten. Voor de rijksoverheid is het van belang om meer inzicht te krijgen in de zogenoemde 'verdeeleffecten' van klimaatverandering en klimaatadaptatiebeleid. Er is specifieke aandacht nodig voor kwetsbare groepen in de samenleving.

Opgave 7.3 Groene, gezonde werklandschappen

De opgave

'Werklandschappen' is de verzamelnaam voor bedrijvenparken, industrieterreinen en kantoorgebieden. De gevolgen van klimaatverandering voor de werklandschappen in Nederland zijn nu al merkbaar. Het zijn praktisch ingerichte, grijze gebieden die kwetsbaar zijn voor weersextremen. Regenwater kan vaak gemakkelijk instromen, wegen kunnen onbegaanbaar worden, op parkeerplaatsen kan het heet worden en machines kunnen oververhit raken. Hittestress leidt onder werknemers tot verzuim en productiviteitsverlies. De omzetschade die een bedrijf lijdt als het een dag niet kan functioneren is enorm, nog los van de kosten van herstelwerkzaamheden of gevolgen verderop in de productieketen.

Om schade en overlast door klimaatverandering op bedrijventerreinen tegen te gaan, kunnen deze klimaatadaptief worden ingericht. Dat geeft ze ook nog eens een betere uitstraling, de leefomgeving knapt ervan op en de biodiversiteit wordt gestimuleerd. De 'bedrijfszekerheid' wordt verhoogd en soms zijn er directe financiële voordelen. Klimaatadaptieve maatregelen dragen in bredere zin dus ook bij aan het Nederlandse vestigingsklimaat voor bedrijven.

De aanpak

De aanpak voor het klimaatbestendiger maken van werklandschappen verschilt per situatie en locatie en is bijvoorbeeld voor nieuwbouw anders dan voor een al bestaand bedrijventerrein. Hoewel elk werklandschap anders is, zijn er drie componenten die bij het klimaatbestendiger maken van een werklandschap van belang zijn: (1) de organisatie; (2) de maatregelen; (3) de financiering van die maatregelen.

1. De organisatie

Maatregelen op het gebied van klimaatadaptatie worden vaak niet per pand of perceel genomen, maar voor een heel gebied. Het gevoel van urgentie onder ondernemers en eigenaars van bedrijfsvastgoed is vaak nog beperkt: bewustwording en samenwerking moeten dus in de acties worden meegenomen. Het Rijk en de decentrale overheden zetten zich samen met diverse organisaties[14] in toenemende mate in om ondernemers en eigenaars van bedrijventerreinen te stimuleren en te begeleiden. Zo werken verschillende partijen in het programma Werklandschappen van de Toekomst toe naar groene, gezonde,

14 Denk aan organisaties als de Stichting Kennisalliantie Bedrijventerreinen Nederland (SKBN), Stichting CLOK en verschillende brancheverenigingen

energie-efficiënte en klimaatbestendige bedrijventerreinen. In het eerste jaar worden 'Green Deals' ontwikkeld met zes provincies: zij committeren zich aan het leveren van kennis en capaciteit, aan de inzet van hun netwerk en aan het leveren van cofinanciering. Vanaf 2024 wordt gestart met het testen van innovaties op geselecteerde bedrijventerreinen. Er wordt opgeschaald met als uiteindelijke doel dat binnen tien jaar minimaal duizend bedrijventerreinen zich hebben aangesloten.

2. *De maatregelen*

Er kunnen allerlei maatregelen genomen worden voor klimaatadaptatie in een werklandschap; de keuze hangt af van de ruimtelijke kenmerken van een locatie, de economische en sociale context en het beleid voor inrichting, gebruik en beheer. Op hoofdlijnen zijn er drie typen maatregelen te onderscheiden:

d. Vergroening en ontharding van het werklandschap: een omgeving met veel groen, water en een waterdoorlatende bodem (*zoals in de opgave 'De stad als spons'*) zorgt voor een betere afwatering, brengt verkoeling tijdens hete perioden, verhoogt de gezondheid van werknemers en versterkt de biodiversiteit.
e. Grijze maatregelen: door slimme hoogteverschillen aan te brengen en water op te vangen kan regenwater in het geval van extreme neerslag gecontroleerd worden afgevoerd en bewaard. Een bedrijf kan zelf ook iets doen, bijvoorbeeld kiezen voor lichtgekleurde daken en gevels om opwarming te reduceren of de afkoppeling van regenwater. Als aanvullende mechanische koeling nodig is, kan worden gezocht naar een combinatie van klimaatadaptatie en energie-efficiëntie.
f. Gebruik en gedrag: een bedrijfshitteplan of calamiteitenplan legt vast wat er moet gebeuren bij extreem weer. Bijvoorbeeld extra verkoeling en schaduw (tijdens een periode van hitte) of aangepaste werktijden.

3. *De financiering van die maatregelen*

De voordelen van het klimaatbestendig maken van een werklandschap zijn op zich duidelijk. Toch is financiering vaak nog lastig. Investeringen ten behoeve van klimaatadaptatie moeten namelijk vaak door partijen gedaan worden die niet direct de baten ervan ondervinden. Zo kunnen projectontwikkelaars investeren in een groen dak, maar daar profiteren vooral de beheerders en hurende ondernemers van. Het voorkomen van schade door extreme regenval is een voordeel dat pas op langere termijn duidelijk wordt. Vaak helpt het om naast een puur financiële businesscase een bredere analyse te maken van maatschappelijke kosten en baten: de 'MKBA-analyse'. Er kan worden 'meegekoppeld' door investeringen in klimaatbestendigheid te laten samengaan met verduurzamingsmaatregelen. In het programma Werklandschappen van de Toekomst zullen na het sluiten van de Green

Deals met de provincies zogenoemde ‘vouchers’ worden verstrekt. Daarmee kunnen bedrijventerreinen ondersteuning inkopen ten behoeve van visievorming en verduurzaming. Ook zal binnen het programma onderzoek worden gedaan naar mogelijke financieringsinstrumenten.



Ontwerp plein op Flight Forum: Karres en Brands

Spotlight

Groen en klimaatadaptief businesspark

In de buurt van Eindhoven Airport wordt een businesspark ontwikkeld: Flight Forum. Alle activiteiten die er plaatsvinden moeten bijdragen aan een toekomstbestendige leefomgeving die sociaal en leefbaar is voor volgende generaties. Veel verharding op het terrein is verwijderd, zodat regenwater beter in de bodem kan infiltreren. Het groen bestaat uit verschillende inheemse soorten die de biodiversiteit bevorderen.

Een krattensysteem in de ondergrond zorgt ervoor dat regenwater wordt vastgehouden. In droge perioden kunnen bomen en planten water uit deze infiltratiekratten opnemen. Het businesspark bevindt zich op een steenworp afstand van Park Meerland en het Beatrixkanaal, waardoor mensen die er werken binnen tien minuten midden in de natuur staan.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Werklandschappen van de Toekomst *Nationale aanpak Klimaatadaptatie gebouwde omgeving fase 1*	Werklandschappen van de Toekomst richt zich op kennisontwikkeling, innovatie en communicatie ten behoeve van de transformatie van bestaande bedrijventerreinen naar groene, gezonde, energie-efficiënte en klimaatbestendige werklandschappen. Via living labs en pilotprojecten ('ambassadeursterreinen' genoemd) wordt kennis ontwikkeld en worden innovaties in de praktijk getest. Dit moet leiden tot: businesscases voor het verduurzamen en toekomstbestendig maken van bedrijventerreinen, publiek-private financiering, meer inzicht in de waarde van groen, ontwikkeling van innovatieve oplossingen en een nieuwe benadering van de arbeidsmarkt ter versterking van de groene sector.	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)*, Stichting Werklandschappen van de Toekomst	2023-2031
Versnelling verduurzaming bedrijventerreinen *Beleidsprogramma versnelling verduurzaming gebouwde omgeving*	Het programma verduurzaming bedrijventerreinen (PVB Nederland) is gericht op het versnellen van de verduurzaming van bedrijventerreinen in Nederland. Onderdelen zijn het begeleiden van ondernemers richting financiering en de inbreng van kennis en netwerkverbanden om partijen te helpen verduurzaming mogelijk te maken. De focus van het programma ligt op de energietransitie op de terreinen. Vanuit het programma Werklandschappen voor de Toekomst wordt samenwerking gezocht gericht op de onderwerpen vergroening en klimaatadaptatie.	BZK*, Stichting TKI Urban Energy	2022-2027
Werkgroep groenblauwe bedrijventerreinen *Samen Klimaatbestendig*	De community groenblauwe bedrijventerreinen van het platform Samen Klimaatbestendig richt zich op de versnelling en uitbreiding van klimaatadaptieve maatregelen en de aanleg van groen op voornamelijk bestaande bedrijventerreinen. Dit doet zij door signalering, agendering, de ontsluiting van kennis en het verbinden van kennis en praktijk.	Platform Samen Klimaatbestendig, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), BZK, Stichting Kennisalliantie Bedrijventerreinen Nederland	2019-2025
Juridische en financiële verkenning maatlat en ophalen van praktijkervaringen *Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving*	In de Landelijke Maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving worden doelen, normen en richtlijnen genoemd voor klimaatadaptief bouwen. Die kunnen houvast bieden aan partijen die betrokken zijn bij de bouw van nieuwe werklandschappen. Daarnaast worden praktijkervaringen gedeeld. Het Rijk onderzoekt hoe de maatregel kan worden vastgelegd in wetgeving; ook wordt gewerkt aan een financiële verkenning van de uitvoering van de maatlat. De maatlat kan ook gebruikt worden voor nieuw te ontwikkelen werklandschappen.	IenW en BZK*, ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Gemeenten Provincies Waterschappen	2023-2024

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Onderzoek naar effectieve bescherming van werknemers tegen hitte *Platform Samen Klimaatbestendig Community groenblauwe bedrijventerreinen*	Er is nog weinig bekend over de bescherming van werknemers bij hitte. Het platform Samen Klimaatbestendig werkt in 2023 met de provincie Utrecht aan een eerste kleine verkenning. Die moet inzicht geven in hoe een effectieve bescherming eruit kan zien en welke vorm dit zou kunnen krijgen, bijvoorbeeld in de vorm van Arbo-regels of een verplicht bedrijfshitteplan.
Onderzoek naar effectieve bescherming van productie en transport bij extreem weer *Platform Samen Klimaatbestendig Community groenblauwe bedrijventerreinen*	Er is nog weinig bekend over een effectieve bescherming van productie en transport bij extreem weer. Een verkenning naar de inzet van bedrijfscalamiteitenplannen zou een mogelijkheid kunnen zijn.

Opgave 7.4 Een sterke, weerbare infrastructuur

De opgave

Klimaatverandering leidt tot extremer weer en tot meer en hevigere natuurrampen. Dit vormt in toenemende mate een bedreiging voor de infrastructuur en processen die voor Nederland van belang zijn. Onder infrastructuur verstaan we bijvoorbeeld de wegen, spoorwegen, vaarwegen, luchthavens en zeehavens die wij belangrijk vinden voor de economie en het maatschappelijk welzijn. Een deel hiervan is aangemerkt als vitaal. Voorbeelden van vitale processen zijn de elektriciteitsdistributie, toegang tot betalingsverkeer en de gezondheidszorg (zoals ziekenhuizen). Uitval, verstoring of manipulatie van deze processen kan leiden tot ernstige maatschappelijke ontwrichting.

Door een overstroming of door extreem weer kunnen zulke belangrijke voorzieningen uitvallen, met mogelijke cascade-effecten tot gevolg. Cascade-effecten zijn doorwerkingen van een effect van klimaatverandering in de ene sector naar een andere sector. Uitval of verstoring veroorzaakt veel schade en zorgt voor grote problemen bij de crisisbeheersing: digitale communicatie en beschikbaarheid van wegen zijn bijvoorbeeld cruciaal voor evacuatie. Het is daarom belangrijk om een duidelijk beeld te krijgen van de mogelijke scenario's die zich kunnen voordoen en wat dit betekent voor de ontwerpeisen, het risicomanagement en het beheer en onderhoud van bovengenoemde infrastructuur.

De aanpak

In het kader van de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie van 2015 hebben gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk gezamenlijk de ambitie vastgelegd dat Nederland uiterlijk in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust is ingericht. Samen met de (private) beheerders van vitale infrastructuur en veiligheidsregio's zullen zij de komende jaren werken aan maatregelen die ervoor zorgen dat schade door hitte, wateroverlast, droogte en overstromingen zo beperkt mogelijk blijft. Ze houden waar mogelijk rekening met klimaatverandering bij bijvoorbeeld de aanleg van nieuwe woonwijken, de vervanging van rioleringen en aanleg en onderhoud van transportnetwerken. De kennis en informatie vanuit het Deltaprogramma over de impact van klimaatrisico's op vitale en kwetsbare functies wordt daarbij meegenomen. Met het veranderende klimaat zal er echter meer nodig zijn om de infrastructuur klimaatbestendig te maken.

Er is in Nederland steeds meer aandacht voor de gevolgen van klimaatverandering voor de nationale veiligheid. In 2022 is bij de Rijksbrede Risicoanalyse Nationale Veiligheid nadrukke-

lijk stilgestaan bij het thema klimaat- en natuurrampen en de impact op vitale processen. Ook binnen de Veiligheidsstrategie voor het Koninkrijk der Nederlanden wordt het belang van klimaatadaptatie en het risico van cascade-effecten benadrukt.

Klimaatbestendige netwerken (IenW)

In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) is de Delta-beslissing Ruimtelijke Adaptatie (zie boven) uitgewerkt in de vorm van een zesjaarlijks cyclisch proces. Dit proces bestaat uit drie stappen: het uitvoeren van een stresstest, het houden van een risicodialoog en het opstellen van een uitvoerings-agenda. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft deze systematiek gevolgd bij het klimaatbestendig maken van de door Rijkswaterstaat beheerde netwerken. De eerste Uitvoeringsagenda Klimaatbestendige Netwerken uit 2022 beschrijft welke stappen IenW de komende jaren zet om het hoofdvaarwegennet *(zie Opgave 7.5 Klimaatbestendige vaarwegen)*, het hoofdwatersysteem en het hoofdwegennet klimaat-bestendiger te maken. In 2024/2025 vindt een nieuwe ronde stresstesten plaats. De uitkomsten moeten uiterlijk in 2026 tot een volgende versie van de uitvoeringsagenda leiden. Voor de klimaatbestendigheid van de hoofdspoorweginfrastructuur hebben ProRail en IenW een afzonderlijke uitvoeringsagenda samengesteld.

Klimaatbestendige vitale processen

Naast de netwerken waar IenW voor verantwoordelijk is, zijn er voor de vitale processen in Nederland (zoals distributie van gas en elektriciteit) ook andere beheerders verantwoordelijk voor het klimaatbestendig maken van hun netwerken. Deze veelal private partijen volgen hoofdzakelijk de zogenoemde ‘Aanpak Vitaal’. Dat is een plan waarmee de overheid de vitale processen in Nederland, en de daarbij behorende netwerken, beter gaat beschermen. Het toenemende risico van klimaat- en natuurrampen wordt daarin meegenomen. De overheid werkt samen met medeoverheden, bedrijven, organisaties en inlichtingen- en veiligheidsdiensten. In de Aanpak vitaal worden alle mogelijke risico’s zoveel mogelijk in samenhang beoordeeld. Dit betekent ten eerste dat er niet alleen naar fysieke risico’s wordt gekeken, zoals directe schade aan vitale processen, maar ook naar economische en digitale risico’s, zoals een verstoring door een cyberaanval. Ten tweede wordt niet uitsluitend gekeken naar de mate van impact op de veiligheid van Nederland van een uitval, verstoring of manipulatie van een proces of dienst, maar is er ook aandacht voor de veiligheid van Europa. Vitale processen zijn vaak internationaal en risico’s houden niet op bij de grens. Ten derde zal er meer aandacht zijn voor sectoroverstijgende risico’s en mogelijke cascade-effecten. In de Aanpak vitaal wordt rekening gehouden met ruimtelijk

beleid, zoals het principe van Water en Bodem Sturend en een klimaatbestendige inrichting van Nederland.

De overheid wijst in de Aanpak vitaal op de rechten en plichten van alle vitale aanbieders. Dit zijn bedrijven, zelfstandige bestuursorganen of onderdelen van de rijksoverheid die van belang zijn voor de continuïteit en weerbaarheid van een vitaal proces. Die rechten en plichten worden verankerd in wet- en regelgeving. In december 2022 zijn twee Europese richtlijnen aangenomen en gepubliceerd: de herziening van de richtlijn netwerk- en informatiebeveiliging (de NIS2-richtlijn) en de richtlijn veerkrachtige kritieke entiteiten (de CER-richtlijn). Deze richtlijnen bieden een wettelijk kader voor het versterken en waarborgen van de weerbaarheid van vitale (en andere) processen. Ze worden geïmplementeerd in de Nederlandse wet- en regelgeving, naar verwachting in 2025.

Bij sommige vitale aanbieders is meer bewustwording nodig over de mogelijke risico's van klimaatverandering op hun processen. Minimaal vierjaarlijks worden door het verantwoordelijke ministerie een weerbaarheidsanalyse en actieprogramma uitgevoerd voor alle vitale processen. Op die manier kan meer aandacht worden besteed aan de gevolgen van klimaatverandering en kunnen samen met de sector concrete acties worden opgezet, wat kan leiden tot normen, instructies of handreikingen. De kennis en ervaring vanuit het Deltaprogramma over de impact van klimaatrisico's op vitale infrastructuur biedt daarvoor een belangrijke basis. Meer kennis is nodig over de aanwezigheid van vitale aanbieders in een regio en de mate van kwetsbaarheid. Binnen het DPRA is in sommige regio's voor het eerst vastgesteld wat onder 'kwetsbaar' wordt verstaan. Dit moet op nationale schaal gaan samenkomen, om te voorkomen dat definities, categorieën, normen en evacuatie-strategieën uiteen gaan lopen.

Cascade-effecten

Vitale processen zijn vaak onderling met elkaar verbonden, wat betekent dat extreem weer kan zorgen voor uitval met cascade-effecten. Dit inzicht leidt tot de vraag: wat valt er allemaal nog meer uit als er op één plek iets gebeurt? Wat is de impact daarvan elders in Nederland en daarbuiten? Stroomuitval bijvoorbeeld kan in een overstroomd gebied ook betekenen dat onderdelen van het internet uitvallen of pompen niet functioneren, bij afwezigheid van noodstroom. Verschillende energievoorzieningen zijn afhankelijk van voldoende beschikbaarheid van (koel-)water. Die energievoorziening is cruciaal voor het functioneren van ziekenhuizen, bedrijven en huishoudens. Knelpunten in mobiliteitsnetwerken, zowel over de weg als over het water, kunnen ervoor zorgen dat er geen verkeer

mogelijk is in geval van een ramp. Hoewel er op onderdelen wel analyses gemaakt zijn van deze ketenafhankelijkheden, ontbreekt het aan een totaalbeeld. Het is daarom van belang integrale analyses te maken waarbij kennis van beheerders van vitale aanbieders wordt benut en gecombineerd met de kennis over klimaatrisico's.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Versterkte aanpak bescherming vitale infrastructuur *Aanpak vitaal*	Per vitaal proces wordt periodiek de cyclus vitaal doorlopen. Dit omvat het uitvoeren van een vitaalbeoordeling, weerbaarheidsanalyse en actieprogramma. Op grond daarvan kunnen de overheid en vitale aanbieders risico's identificeren en maatregelen nemen om de weerbaarheid te verhogen en te borgen. Hierbij wordt onder andere gekeken naar fysieke risico's zoals natuurbranden, extreem weer en overstromingen. Mede door nieuwe regelgeving vanuit Europa, wordt de komende jaren gewerkt aan het versterken van de fysieke weerbaarheid van onze vitale infrastructuur. Ook komt er meer aandacht voor klimaatadaptatie. Dit komt overeen met de koers die is uitgezet in de Veiligheidsstrategie voor het Koninkrijk der Nederlanden inzake het beter beschermen van de vitale infrastructuur.	Ministerie van Justitie en Veiligheid (coördinator Aanpak vitaal)*, Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid (NCTV), ministeries zijn systeemverantwoordelijk voor de processen binnen het eigen beleidsterrein	2023- 2028 Implementatie CER- en NIS2-richtlijnen eind 2024
Opvolging adviezen Beleidstafel hoogwater en wateroverlast *Eindadvies Beleidstafel hoogwater en wateroverlast*	Adviezen van de Beleidstafel hoogwater en wateroverlast zijn gericht op het weerbaarder maken van Nederland en het beperken van de gevolgen van extreem weer. Een deel van de adviezen gaat over vitale objecten in relatie tot hoogwater en extreme neerslag, een deel gaat over wat heet de 'normering gevolgbeperking vitale objecten', een deel over het opnemen van klimaatrisico's (extreme neerslag) in het risico- en assetmanagement van vitale aanbieders.	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)	2023-2025
Ontwikkeling beleidsdoelen klimaatadaptatie voor hoofdwegen, hoofdvaarwegen. hoofdwatersystemen en spoorwegen *Programma Klimaatbestendige Netwerken*	Er worden beleidsdoelen voor klimaatadaptatie opgesteld. Die maken het mogelijk om waar nodig voorrang te geven aan beheer, onderhoud, vervanging en renovaties waarbij meer rekening wordt gehouden met klimaatbestendigheid.	IenW, Rijkswaterstaat, ProRail	2024
Actualisatie stresstesten hoofdwatersysteem, hoofdwegennet, hoofdvaarwegennet en spoor en daaruit volgend de uitvoeringsagenda *Programma Klimaatbestendige netwerken*	ProRail en Rijkswaterstaat hebben stresstesten uitgevoerd voor de in hun beheer zijnde netwerken. Voor de actualisatie daarvan vinden waar nodig vervolgonderzoeken plaats, bijvoorbeeld op basis van de KNMI'23-scenario's.	IenW*, Rijkswaterstaat, ProRail	2026
Quickscan over de relatie tussen klimaatmitigatie (specifiek de energie-infrastructuur) en klimaatadaptatie *Quickscan mitigatie-adaptatie*	Uitvoering van een 'quickscan' (kort onderzoek) om de meekoppelkansen en potentiële wrijvingen tussen klimaatadaptatie en -mitigatie in beeld te brengen. Zo kunnen klimaatadaptatiemaatregelen als ongewenst neveneffect hebben dat het energieverbruik toeneemt, of kan bij mitigatiemaatregelen onvoldoende rekening worden gehouden met hitte, droogte en overstromingen. Door beide klimaatdossiers in samenhang te bezien, kunnen kansen beter worden benut en risico's beter worden afgedekt.	IenW, ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)	2023

Wat is er nog nodig?

Prioriteiten, *bron*	Toelichting
Totaalbeeld cascade-effecten voor (vitale) infrastructuur *Nationale Klimaatrisicoanalyse 2022-2026*	Er is nog geen alomvattend beeld over mogelijke cascade-effecten als gevolg van extreme weersomstandigheden. De NCTV onderzoekt momenteel hoe die effecten in kaart kunnen worden gebracht.
Aanpassen van normering en ontwerprichtlijnen voor klimaatbestendige infrastructuur *Uitvoeringsagenda Klimaatbestendige Netwerken*	De KNMI'23-klimaatscenario's kunnen waar nodig aanleiding geven tot het aanpassen van normen en ontwerprichtlijnen.
Bewustwording van de risico's van klimaat-verandering bij vitale aanbieders *Kamerbrief over versterkte aanpak bescherming vitale infrastructuur*	Sommige partijen zijn zich nog onvoldoende bewust van de mogelijke risico's van klimaat-verandering voor hun vitale processen. Risico's en maatregelen om deze te minimaliseren zouden deel kunnen uitmaken van een instructie die gebruikt kan worden voor 'weerbaarheids-analyses'. Deze worden opgesteld door ministeries in samenwerking met vitale aanbieders.
Overzicht van aanwezigheid en kwetsbaarheid van vitale aanbieders bij rampenbestrijding *Voortgangsrapportage Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie over 2022*	Er is nog onvoldoende overzicht van welke vitale aanbieders in een regio aanwezig zijn en wat de kwetsbaarheid van deze aanbieders is. Het zicht hierop is nog vaak versnipperd en de coördinatie tussen organisaties is niet optimaal: zo hebben waterschappen kennis van wateroverlast, maar voor kennis over wat bepaalde scenario's voor consequenties hebben voor bijvoorbeeld telecomvoorzieningen moeten andere partijen aanschuiven. Meer inzicht en centrale sturing is nodig om bijvoorbeeld te beoordelen waar in het geval van een ramp prioriteit aan moet worden gegeven.

Opgave 7.5 Vaarwegen bestand tegen hitte en hoge en lage waterstanden

De opgave

Klimaatverandering heeft een sterke invloed op de waterstanden van rivieren. De binnenvaart zorgt voor 30% van het totale goederentransport in Nederland en is vanzelfsprekend erg afhankelijk van de diepte van het vaarwater. Ook de werking van sluizen en beweegbare brugdelen kan door klimaatverandering worden beïnvloed. De belangrijkste symptomen en effecten zijn:

1. **Het wordt droger:** bij droogte in combinatie met bodemerosie wordt de vaardiepte minder, waardoor schepen minder goederen kunnen vervoeren. Eén knelpunt kan de gehele 'corridor' (netwerk van vaarwegen) ontwrichten, doordat er geen volwaardige alternatieve vaarroutes bestaan. Veranderingen in vaardiepte leiden ook tot langere wachttijden bij sluizen. Dit leidt tot hogere maatschappelijke kosten voor zowel de beroepsbinnenvaart zelf als voor de sectoren die daar afhankelijk van zijn.
2. **Het wordt natter:** een hoge waterstand zorgt voor een lagere doorvaarthoogte bij vaste bruggen en hindert voornamelijk containerschepen. Beweegbare bruggen moeten als gevolg van hoogwater vaker open, wat leidt tot langere wachttijden voor zowel het scheepvaartverkeer als het weg- en spoorverkeer.
3. **Het wordt heter:** door hitte zetten onderdelen van bruggen en sluizen uit waardoor de bewegingselementen komen te knellen. Ook kunnen digitale systemen uitvallen en de werking van bruggen en sluizen belemmeren, of zelfs schade veroorzaken.
4. **Indirecte bedreigingen:** er zijn ook indirecte bedreigingen, die bijvoorbeeld kunnen optreden als besloten wordt om water om te leiden of op te slaan of om minder te 'schutten' (schepen door sluizen laten gaan) om de indringing van zout water te voorkomen. Dat wordt gedaan in voorbereiding op de effecten van klimaatverandering, zoals laagwater en droogte. Dergelijke maatregelen kunnen consequenties hebben voor de scheepvaart, bijvoorbeeld als er vaarbeperkingen worden opgelegd.

Al deze effecten van klimaatverandering kunnen de binnenvaart belemmeren. Soms leidt dat tot vertraging op wegen en spoorwegen of een verstoring van het logistieke systeem, waardoor heel Nederland en het Europees achterland de gevolgen voelt. De verwachting is dat de genoemde effecten zich in de loop van deze eeuw steeds vaker zullen voordoen.

De aanpak

Mogelijke oplossingen voor de opgave verschillen per klimaatscenario, maar er zijn twee zekerheden:

- Klimaatadaptieve maatregelen moeten betrekking hebben op het gehele hoofdvaarwegennetwerk.
- Klimaatadaptatieve maatregelen zijn vaak kostbaar. Steeds is de vraag: wegen de kosten op tegen de maatschappelijke en economische schade van het niet-functioneren van het vaarwegennetwerk?

1. *Aanpak bij een droger wordend klimaat*

Het heeft weinig zin om ondiepe plekken afzonderlijk aan te pakken: het hele systeem moet structureel aangepakt worden om belangrijke rivieren als de Waal en de IJssel bevaarbaar te houden. De logistieke sector kan met innovaties anticiperen op klimaatadaptatie. Gedacht kan worden aan schepen met een verminderde diepgang, een gevarieerde vloot van klein tot groot, ‘smart shipping’ (verregaand geautomatiseerd varen), contract- en

Spotlight

Sluiscomplex Weurt

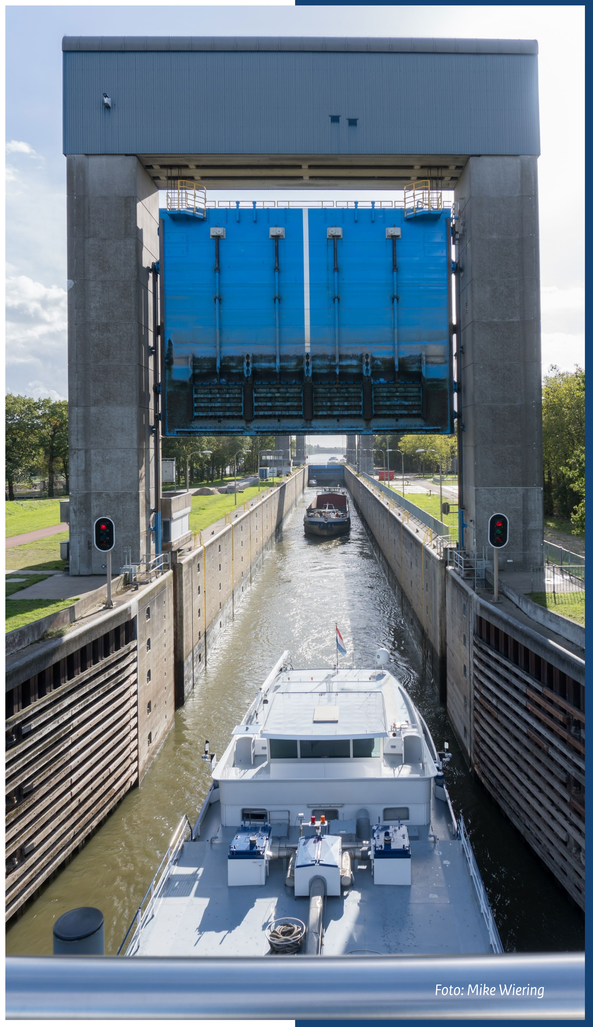


Foto: Mike Wiering

De sluizen Heumen en Weurt – bij Nijmegen – zorgen voor de scheepvaartverbinding tussen de Maas en de Waal. Ze zijn gebouwd in 1927 en toe aan grondige renovatie. Ook is het nodig om de sluizen aan te passen aan het nieuwe klimaat. Schepen hebben nu vaak te maken met stremmingen in perioden van droogte, als het water in de Waal erg laag staat. Schepen kunnen dan niet het Maas-Waalkanaal bereiken en moeten omvaren.

Delen van de sluizen worden vervangen en andere delen worden vernieuwd. Tegelijkertijd worden er klimaatadaptieve maatregelen genomen, zoals het herstellen van de rivierbodem die gedaald is door erosie. Kabels die op de rivierbodem liggen, dalen niet mee; daardoor heeft de scheepvaart sneller last van laag water. Ook bij het herstellen van de sluizen speelt de diepgang een rol, zodat ze zelfs bij een extreem lage waterstand toegankelijk blijven.

voorraadbeheer en het digitaliseren van het informatie- en databeheer.

2. Aanpak bij een natter wordend klimaat

Per locatie iets doen aan de doorvaarthoogte is complex en kostbaar. De voordelen om alle brughoogtes in een corridor op te hogen zijn nog te beperkt. Er wordt voor de beroepsvaart al gezocht naar alternatieven, zoals containerschepen uitrusten met ballasttanks waardoor ze tijdelijk dieper in het water komen te liggen.

3. Aanpak bij een heter wordend klimaat

De meest effectieve maatregel om uitzettende brugdelen aan te pakken is op dit moment om deze te koelen met water. Heel soms worden brugdekken ingekort om meer ruimte te creëren als de brugdelen uitzetten. Door klimaatverandering zullen bruggen en bruginstallaties vaker en voor langere perioden moeten worden gekoeld.

4. Aanpak indirecte bedreigingen

Binnen het programma Integraal Riviermanagement (IRM) worden de verschillende functies (waaronder bevaarbaarheid) bekeken om tot een integraal riviersysteem te komen. Dit wordt ook vastgelegd in de Omgevingswet. Binnen de Nationale Zoetwaterstrategie (KZH) wordt er zoveel mogelijk rekening gehouden met de scheepvaart bij de keuze voor passende maatregelen.

Wat gebeurt er de komende jaren?

Actie, *bron*	Toelichting	Trekker*, partners	Planning
Maatregelen hoofdvaarwegennet voor droogte, hoogwater en hitte *Uitvoeringsagenda Klimaatbestendige Netwerken*	De Uitvoeringsagenda Klimaatbestendige Netwerken geeft een overzicht van maatregelen en onderzoeken die reeds in uitvoering zijn en beoogt effecten van klimaatverandering op de vaarwegen te beperken. De maatregelen en onderzoeken zijn nog niet voldoende om het gehele netwerk klimaatadaptief te maken.	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)*, Rijkswaterstaat	2026
Vervolgonderzoek en stresstesten hoofdvaarwegennet *Uitvoeringsagenda Klimaatbestendige Netwerken*	Verschillende vervolgonderzoeken en stresstesten worden uitgevoerd of ingepland. Zoals de stresstest extreem weer, met speciale aandacht voor verslechtering van het zicht en ook problemen met navigeren en afmeren bij harde wind. Er komt ook een stresstest gericht op het functioneren en de stabiliteit van 'kunstwerken' (bruggen, sluizen en viaducten). Ook in de planning: een stresstest voor hoogwater en een onderzoek naar handelingsperspectieven voor tijden van droogte.	IenW*, Rijkswaterstaat	2023
Ontwikkeling van programma onder de Omgevingswet voor Integraal Riviermanagement *Nationaal Deltaprogramma*	Binnen Integraal Riviermanagement (IRM) werken regionale overheden en het Rijk vanuit één gezamenlijke visie samen aan een veilig, bevaarbaar, vitaal en aantrekkelijk Maas- en Rijngebied. IRM zoekt oplossingen voor bestaande knelpunten in het rivierengebied en anticipeert op toekomstige ontwikkelingen, zoals klimaatverandering.	IenW*, ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), decentrale overheden	2024

Wat is er nog nodig?

Prioriteit, *bron*	Toelichting
Verkenning van mogelijkheden voor financiering van klimaatadaptieve maatregelen voor de hoofdvaarwegen	Binnen reguliere trajecten (zoals Beheer en Onderhoud, Vervanging en Renovatie en het Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport) wordt gekeken naar passende maatregelen die kunnen worden genomen met gebruikmaking van de reeds beschikbare middelen. Voor klimaatadaptatie dienen de financiële consequenties in kaart te worden gebracht. Als blijkt dat er onvoldoende financiële ruimte is, dan zal gekeken moeten worden naar manieren om deze ruimte te vergroten.
Concrete beleidsdoelen voor klimaatbestendige vaarwegen *Uitvoeringsagenda Klimaatbestendige Netwerken*	Klimaatbestendigheid zal onderdeel moeten worden van de kaders en richtlijnen die Rijkswaterstaat gebruikt. De meest recente inzichten zoals beschreven in de KNMI'23-klimaatscenario's en de uitkomsten van de stresstesten per netwerk moeten daarbij worden meegenomen. Nader onderzoek door en afstemming met experts van diverse disciplines is nodig om te bepalen voor welke kaders en richtlijnen dit geldt.

Colofon

Het Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie is een uitgave van de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), Economische Zaken en Klimaat (EZK), Justitie en Veiligheid (JenV), Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW), Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) in samenwerking met de staf Deltacommissaris, het KNMI, het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Rijkswaterstaat, het RIVM, het Interprovinciaal Overleg (IPO), de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en de Unie van Waterschappen (UvW).

Redactie: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Eindredactie en vormgeving: Helder en Duidelijk

November 2023