



Ministeries van VROM, VenW, LNV en EZ  
IPO, VNG, Unie van Waterschappen

VROM 7306/ mei 2007

[www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)

## **Maak ruimte voor klimaat !**

Nationale adaptatiestrategie - concept  
Beleidsnotitie

Ministeris van VROM, V&W, LNV, EZ  
IPO, VNG, Unie van Waterschappen

30 maart 2007



1	Inleiding.....	3
2	Het klimaatverandert.....	6
2.1	Klimaatverandering op mondiaal niveau .....	6
2.2	De effecten van klimaatverandering in de wereld.....	6
2.3	Klimaatverandering in Nederland .....	7
2.4	De effecten van klimaatverandering in Nederland.....	8
2.5	Hoe omgaan met onzekerheden: uitgangspunten voor beleid .....	12
3	Een ruimtelijke opgave .....	14
3.1	Een ruimtelijke benadering.....	14
3.2	Ruimtelijk aanpassen.....	14
3.3	Opgaven per gebiedstype.....	17
4	Een maatschappelijke en bestuurlijke opgave .....	21
4.1	Transitie ten behoeve van adaptatie .....	21
4.2	Bouwstenen voor transitie .....	21
4.3	Een toekomstgerichte overheid .....	22
5	Een integrale aanpak.....	24
5.1	Blik op de lange termijn .....	24
5.2	De ruimtelijke opgave per thema .....	25
5.3	Belangrijke integrale ruimtelijke opgaven .....	29
5.4	Bewustwording, kennisontwikkeling en instrumenten .....	30
5.5	Keuzevraagstukken .....	33
6	Voorzet voor een agenda .....	35
6.1	Een gezamenlijke agenda .....	35
6.2	Maatschappelijke transitie.....	36
6.3	Ruimtelijke acties per schaalniveau.....	37
6.4	Hoe verder .....	40



# 1 Inleiding

## ***Waarom een ruimtelijke adaptiestrategie?***

### *Aanleiding*

In 2006 is op initiatief van het Rijk het Nationaal Programma Adaptatie Ruimte en Klimaat (ARK) van start gegaan. De ministeries van VROM, V&W, LNV, EZ werken hierin intensief samen met de koepelorganisaties van de provincies, gemeenten en waterschappen (IPO, VNG, UvW). Deze overheden zijn gezamenlijk van mening dat ruimtelijke aanpassing aan de effecten van klimaatverandering noodzakelijk is en hoog op de bestuurlijke agenda staat. In het programma hebben de samenwerkende partijen ieder hun eigen politieke verantwoordelijkheid voor hun eigen beleidsterrein, plannen en projecten die in deze strategie aan bod komen.

Belangrijke aanleiding van het ARK-programma ligt in de motie Lemstra. Bij de behandeling van de Nota Ruimte in de Eerste Kamer vraagt deze motie aan de regering een lange termijn visie te ontwikkelen op de toekomstige inrichting van Nederland. Volgens de motie hanteren de strategische nota's op het gebied van ruimtelijke ordening, mobiliteit, energie en platteland een te korte tijdshorizon. Tevens houden ruimtelijke investeringen onvoldoende rekening met de gevolgen van klimaatverandering, zoals zeespiegelstijging en hogere afvoeren van rivieren.

### *Doel strategie*

Het doel van deze strategie is om de ruimtelijke inrichting van Nederland klimaatbestendig te maken. We kijken daarbij 100 jaar vooruit, zoals ook de klimaatscenario's van het KNMI en het IPPC dat doen. Een innovatieve, inter-sectorale aanpak staat daarin centraal. Het streven is om aanpassing aan klimaatverandering reeds in 2015 integraal onderdeel ("mainstream") te laten zijn van beleid.

Deze strategie is gericht op de samenwerking tussen overheden, wetenschappelijke kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en bedrijfsleven. Op basis van deze strategie zullen met deze partijen afspraken gemaakt worden over ieders bijdrage aan het realiseren van de enorme opgave die adaptatie met zich meebrengt. Deze afspraken zullen worden vastgelegd in een Nationale Adaptatieagenda.

### *Mitigatie en adaptatie*

Om de menselijke invloed op klimaatverandering te beperken voeren we emissiebeleid. De uitstoot van broeikasgassen zou hierdoor drastisch moeten verminderen. Het is van het grootste belang om op mondiale schaal bindende afspraken te maken en concrete resultaten te boeken. Onlangs is de noodzaak voor vergaande "mitigerende maatregelen" nog eens bevestigd door de Britse econoom Sir Nicholas Stern (The economics of climate change, 2006). Zijn berekeningen maken duidelijk dat ook vanuit een economisch perspectief het voordeliger is nu maatregelen te treffen. De kosten zijn nu namelijk vele malen kleiner dan de toekomstige schade als gevolg klimaatverandering.



Echter, zelfs als het emissiebeleid op korte termijn het gewenste resultaat heeft, dan nog zullen we ons in Nederland moeten aanpassen. Anders dan bij mitigatie, waarbij sprake is van een mondiale aanpak met mondiale effecten, moeten maatregelen gericht op aanpassing vooral een lokale of regionale schaal hebben. Een lokale maatregel zoals bijvoorbeeld het verbeteren van het rioleringsstelsel levert een direct lokaal voordeel bij zware regenbuien.

#### *Ruimtelijke en maatschappelijk aanpassingen*

Omgaan met de effecten van klimaatverandering is geen eenvoudige opgave. Deze strategie belicht de ruimtelijke aspecten. Het gaat om de klimaatbestendigheid van locatiekeuzes, de ruimtelijke inrichting en het ontwerp van gebouwen. Weerstand, veerkracht en aanpassingsvermogen zijn daarbij belangrijke criteria.

Veiligheid, leefklimaat, biodiversiteit en economie vormen de belangrijkste maatschappelijk thema's waarvoor ruimtelijke aanpassingen noodzakelijk zijn. De investeringen in een klimaatbestendige inrichting biedt goede mogelijkheden om de vitaliteit en aantrekkelijkheid van Nederland te vergroten. Niet-ruimtelijke maatregelen, zoals bijvoorbeeld de introductie van nieuwe vaccinatieprogramma's met het oog op nieuwe ziekten of het instellen van een verbod op de besproeiing van tuinen blijven buiten het bereik van deze strategie. Ze zijn niet minder belangrijk, maar zullen in andere beleidstrajecten worden opgepakt.

Voor aanpassing aan klimaatverandering is een structurele verandering in denken en handelen vereist. Gedragsverandering is mogelijk door bewustwording, ontwikkeling van kennis en het bieden van de juiste instrumenten. De overheden moeten zich toekomstgericht opstellen om het goede voorbeeld te geven. Gedragsverandering laat zich niet direct plannen en sturen. Een pro-actieve houding en het bieden van een handelingsperspectief vergroot hiervoor wel de kansen.

#### *Nu aan de slag*

De strategie geeft richting aan het proces om Nederland klimaatbestendig te maken. Het biedt een gemeenschappelijk kader om klimaatbestendig te denken en te handelen. Klimaatverandering is omgeven met onzekerheden. De richting waarin het klimaat verandert is wel duidelijk. We moeten daarom ook nu beginnen om de klimaatbestendigheid van de ruimtelijke inrichting te vergroten. Langer wachten is niet raadzaam omdat:

- investeringen in de ruimtelijke inrichting een grote structurerende werking hebben en er dus nu maatregelen moeten worden getroffen om de mogelijkheden voor ruimtelijke aanpassingen in de toekomst open te houden;
- door slim te investeren in ruimtelijke aanpassingen nu nog kan worden voorkomen dat in de toekomst uitsluitend nog maatregelen tegen zeer hoge kosten getroffen kunnen worden;
- door de toename van geïnvesteerd kapitaal de kans op schade toeneemt waardoor bijvoorbeeld de risico's van een dijkdoorbraak aanzienlijk groter zijn geworden. Ruimtelijke aanpassingen om deze schade te beperken zijn daarom noodzakelijk;
- het klimaat zich ook sneller en minder geleidelijk kan ontwikkelen dan nu is voorzien.

Onzekerheden op het gebied van kennis over de aard en omvang van klimaatverandering is geen reden om nu niet aan de slag te gaan. Absolute zekerheid over het tempo van de klimaatverandering is op korte termijn niet te krijgen. We weten voldoende om nu de eerste stappen te zetten.



### *Opbouw strategie*

Voorliggende conceptversie van de nationale adaptatiestrategie is de eerste stap in het proces om te komen tot een klimaatbestendige inrichting van Nederland. De strategie zet partijen aan tot nadenken, tot samenwerken, tot heroverwegingen en tot actie. De notitie beschrijft - op basis van de huidige kennis van klimaatverandering - met welke effecten Nederland te maken krijgt. Deze effecten zijn toegesneden op de thema's veiligheid, leefklimaat, biodiversiteit en economie. Tevens geeft de strategie aan op welke manier we de KNMI-scenario's moeten hanteren bij ruimtelijke afwegingen en hoe we in beginsel zouden kunnen omgaan met onzekerheden.

Aanpassing aan klimaatverandering vereist een verandering in ons denken en handelen. Voor het realiseren van de ruimtelijke opgave zijn leidende principes geformuleerd die bijdragen aan het vergroten van de klimaatbestendigheid van de ruimtelijke inrichting van Nederland op korte en lange termijn.

De inhoudelijke onderbouwing van de strategie is voor een belangrijk deel verzorgd door het samenwerkingsverband 'Routeplanner' van de onderzoeksprogramma's Klimaat voor Ruimte, Leven met Water en Habiforum.

Deze notitie sluit af met een voorzet voor een eerste Nationale Adaptatieagenda. Het rijk, als initiatiefnemer van het ARK-programma, formuleert in deze voorzet de belangrijkste eigen bijdragen. De agenda dient hiertoe niet beperkt te blijven. Het rijk zal samen met andere overheden, maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven de agenda completeren, en nadere inhoud en uitvoering geven aan de acties in de agenda. De strategie biedt dan ook een uitnodiging aan al deze partijen om met duurzame en inspirerende initiatieven te komen!

### *Vervolg*

In de komende maanden zal er een verdieping plaatsvinden van de strategie en er zal aansluiting plaatsvinden bij de (voorlopige uitkomsten van een aantal) lopende of startende onderzoeks- en beleidsontwikkelingstrajecten, waaronder:

- de scenariostudie Welvaart en Leefomgeving (WLO) van het CPB, MNP en RPB,
- het onderzoek "Nederland Later" van het MNP,
- het EU Groenboek Adaptatie Klimaatverandering,
- de beleidsverkenning Waterveiligheid 21<sup>e</sup> Eeuw (WV21),
- de Kustvisie,
- de Verkenning Economische en Ruimtelijke Ontwikkelingen Noordzee (VERON).

Ook de beantwoording van de moties Bochove / Depla (over nut en noodzaak van aanpassing investeringen in gebieden die bij een worst case klimaatscenario vóór het einde van deze eeuw ernstig bedreigd zouden kunnen worden) en Samson / Spies (waarin gevraagd wordt om een agenda waarmee voorbereid wordt op nu al onontkoombare veranderingen van ons klimaat) zal rond de zomer belangrijke bijdragen leveren voor de adaptatiestrategie. De resultaten van de consultatieronde en van de discussie met de Tweede Kamer zijn belangrijke bouwstenen voor nadere beleidsontwikkeling van het kabinet inzake aanpassing van onder andere het water- en ruimtelijke orderingsbeleid als gevolg van klimaatverandering.



## 2 Het klimaatverandert

### *Wat gebeurt er als we niets doen?*

#### **2.1 Klimaatverandering op mondiaal niveau**

De afgelopen eeuw is de gemiddelde temperatuur op aarde met ruim 0,7 graden Celcius toegenomen. Volgens klimaatwetenschappers heeft de mens hierin een belangrijk aandeel via de uitstoot van broeikasgassen. De verwachting is dat de opwarming zich in de 21<sup>e</sup> eeuw versneld zal voortzetten. Door de toenemende emissie van broeikasgassen wordt in 2100 een mondiale temperatuurstijging verwacht van 1,5 tot 5,8 graden Celcius.

De gevolgen van klimaatverandering doen zich voor over de gehele wereld en zijn divers van aard. Klimaatzones zullen verschuiven en extreme weerssituaties komen vaker voor. In het algemeen zullen droge regio's droger worden dan ze nu al zijn, terwijl waterrijke gebieden juist natter worden. De zeespiegel kan stijgen door uitzetting van water veroorzaakt door opwarming van het zeewater. Ook het afsmelten van landijs aan de polen zal leiden tot een stijging van de zeespiegel. Op de IJskap van Groenland is dit proces al goed zichtbaar. Het uitzetten van zeewater draagt vooralsnog het meeste bij aan de zeespiegelstijging. Klimaatmodellen voorspellen dat de zeespiegel tot 2100 met tussen de 20 en 90 cm zal stijgen. De afgelopen eeuw is de zeespiegel reeds 20 cm gestegen.

#### **2.2 De effecten van klimaatverandering in de wereld**

Het stijgen van de zeespiegel bedreigt laag gelegen deltagebieden en eilanden in de gehele wereld. Mondiaal zouden er veranderingen van golfstromen en luchtcirculaties kunnen plaatsvinden met grote gevolgen voor de continenten. Van grote delen van gebieden met permafrost, zoals in Siberië, zal de bovenlaag ontdooien door de hogere temperaturen, waardoor ook de methaanuitstoot zal toenemen. Op het noordelijke halfrond schuift de boomgrens op naar het noorden. Het Midden-Oosten wordt droger en ook grote delen van Zuid-Amerika, Afrika en Australië moeten rekening houden met ernstige watertekorten. Afrika is nu al gevoelig voor droogte en overstromingen klimaatverandering zal de kans hierop vergroten. Zelf heeft Afrika niet de kennis en de middelen om zich aan te passen. Dit maakt Afrika uitermate gevoelig voor klimaatveranderingen. Dit kan grote migratiestromen op gang brengen binnen Afrika en ook naar andere delen van de wereld. Als gevolg van klimaatverandering zal de biodiversiteit op wereldschaal afnemen.

Ook in Europa zijn de effecten al waarneembaar. Dit is met name te zien bij gletsjers: acht van de negen gletsjergebieden neemt in omvang af. In de Alpen stijgt de sneeuwgrens. Het skitoerisme ondervindt hiervan nu al ernstige schade. De verspreiding van ecosystemen en soorten verandert. In het algemeen geldt dat soorten en systemen naar het noorden en hoger gelegen gebieden migreren. De toename van de lengte van het groeiseizoen, de hogere temperaturen en de verandering in neerslagpatronen hebben gevolgen voor de Europese landbouw. De rivieren die hun oorsprong vinden in de Alpen zullen van



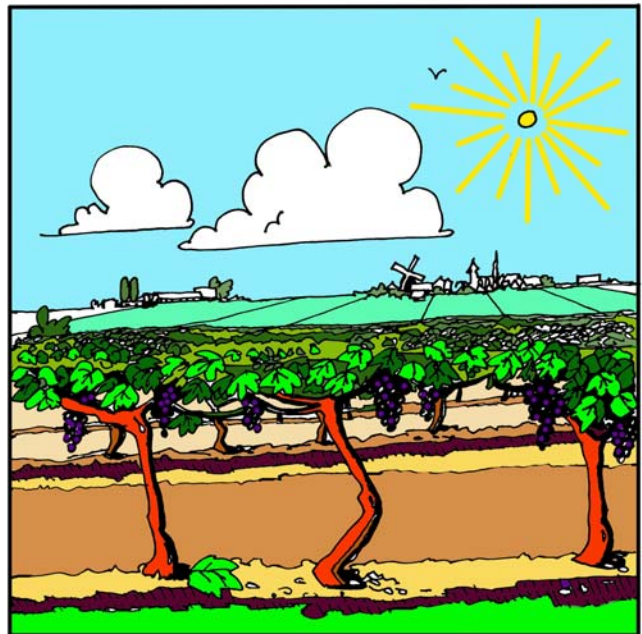
overwegend gletsjerrivieren met een min of meer constante aanvoer van water, langzaam veranderen in regenrivieren, waarvan het waterpeil veel sterker zal gaan fluctueren.

In Zuid-Europa zal het heter en droger worden; de voorspelling is dat de Sahara in de komende decennia als het ware over de Middellandse Zee 'springt' met als gevolg woestijnvorming. Dit heeft grote gevolgen voor de watervoorraden, erosie, de landbouw, de biodiversiteit en niet in de laatste plaats voor het toerisme.

### 2.3 Klimaatverandering in Nederland

In mei 2006 heeft het KNMI vier nieuwe klimaatscenario's gepresenteerd. In deze scenario's zijn de meest actuele wetenschappelijke inzichten rond klimaatverandering in Nederland verwerkt. De KNMI-scenario's maken gebruik van modelberekeningen die gemaakt zijn voor het vierde rapport van het IPCC, dat in 2007 is gepubliceerd.

Hoe het klimaat in Nederland verandert is volgens het KNMI vooral afhankelijk van de wereldwijde temperatuurstijging en van veranderingen in de stromingspatronen van de lucht in West-Europa en de daarmee samenhangende veranderingen in de wind. Naar verwachting zal het klimaat in Nederland in de zomer steeds meer gaan lijken op het klimaat rondom Parijs in Frankrijk en in de winter op de Po-vlakte in Noord-Italië.



Uit de scenario's komt volgens het KNMI het onderstaande beeld naar voren:

- De opwarming van Nederland zet in alle scenario's door, hierdoor komen zachte winters en warme zomers vaker voor;
- De winters worden gemiddeld natter (met maximaal 28% in 2100) en ook de extreme neerslaghoeveelheden nemen toe;
- De hevigheid van extreme regenbuien in de zomer neemt toe, maar het aantal zomerse regendagen wordt juist minder. Ook de kans op (extreem) droge periode neemt hierdoor toe;
- De zeespiegel blijft stijgen. Naast een verwachte absolute zeespiegelstijging van 25-85 centimeter in 2100 moet rekening gehouden worden met een dalende bodem in West-Nederland (door kanteling van het Noordelijk deltabekken en inklinking van het veen), waardoor de relatieve zeespiegelstijging hoger uit zal zijn. Als de ijskappen van Groenland en West-Antarctica op grote schaal afsmelten wordt op een termijn van enkele eeuwen een stijging van enkele meters verwacht;
- De afvoer van de grote rivieren neemt in de winter toe; in de zomer zijn mogelijk lagere waterstanden te verwachten;
- De kans op extreme weerssituaties, zoals hittegolven, stormen en extreme buien, neemt toe.



## 2.4 De effecten van klimaatverandering in Nederland

Klimaatverandering heeft vooral gevolgen voor de veiligheid, het leefklimaat, de biodiversiteit en voor bepaalde economische sectoren.

### *Veiligheid*

De stijging van de zeespiegel, een toenemende kans op stormen en extreme afvoeren van de rivieren vormen een bedreiging voor onze kustgebieden, het rivierengebied en het IJsselmeergebied. Getijdenwerking, wind, de golflengte en de diepte van het water in het voorland spelen hierbij een belangrijke rol. Bodemdaling vergroot de kwetsbaarheid van deze gebieden.

Een stijging van de zeespiegel en hogere waterstanden bij stormen leiden tot een toename van de kans op versterkte kustafslag en overstroming vanuit zee. Tevens zullen door toenemende regenval in de winter de rivieren meer water te verwerken krijgen, waardoor ook de kans op overstromingen vanuit de rivieren toeneemt. De

combinatie van beide effecten leidt in het benedenrivierengebied tot een extra toename van het overstromingsrisico. Bij een hogere zeespiegel ontstaan er problemen met een vrije afvoer van de grote rivieren. Vooral bij noordwesterstorm is die kans aanwezig, aangezien het zeewater dan maximaal wordt opgestuwd tegen de Nederlandse kust. Ook de grote wateren van het IJsselmeergebied en de Zuid-Westelijke Delta zullen meer water moeten bergen, waarmee in de omringende gebieden de kans op overstromingen toeneemt. Door een stijgende zeespiegel neemt ook de kweldruk toe, met kans op het openbarsten van de grond in lagere delen van ons land.



### *Leefklimaat*

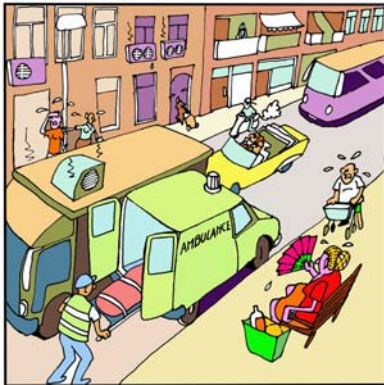
Intensievere regenval in de winter en zwaardere buien in de zomer geven meer wateroverlast. In de bebouwde omgeving leidt dat vaker tot overlast en schade: straten lopen onder water, kelders en tunnels stromen vol, huizen en winkels lopen waterschade op. Het overgrote deel van de huidige riool- en afvoersystemen in de stad is niet ontworpen op de hevigheid van toekomstige buien. Zonder aanpassing zal overstort van rioleringen vaker voorkomen met als gevolg een verslechtering van de waterkwaliteit. Ook in het landelijke gebied zal aanzienlijke wateroverlast vaker voorkomen. Als in het waterafvoersysteem onvoldoende afvoer- en bergingscapaciteit beschikbaar is zullen landbouw- en natuurgebieden schade oplopen.







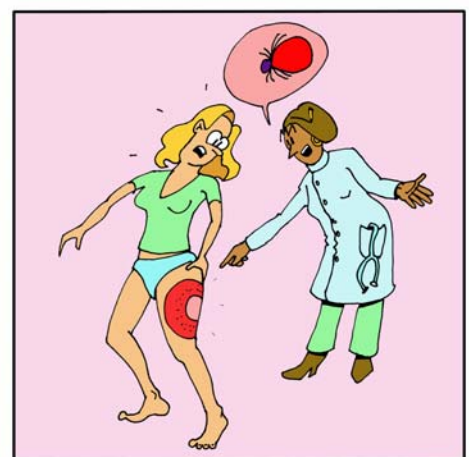
In de zomer zal vaker een watertekort voorkomen. Landbouw en natuur leiden vooral schade door een hogere verdamping en minder regenval. Gecombineerd met de toename van grondwaterwinning voor menselijk gebruik in de zomer kan het grondwaterpeil extra dalen. Ook beperkingen in de infiltratiecapaciteit als gevolg van verhard oppervlak veroorzaakt daling van het grondwaterpeil. Er zal daardoor minder water beschikbaar zijn voor landbouw- en natuurgebieden en drinkwaterwinning. Waterstanden van rivieren en beken zullen vaker een extreem laag peil kunnen bereiken. Dit kan ondermeer leiden tot een verslechtering van de waterkwaliteit. Vooral in het westen van het land zal de verminderde wateraanvoer in de zomer gecombineerd met een hogere zeespiegel, resulteren in verzilting van het water. Zout water dringt verder landinwaarts binnen via de rivieren en via het grondwater (zoute kwel). Negatieve gevolgen van de zomerse watertekorten liggen met name bij de natuur, de landbouw, de energievoorziening (koelwater), de drinkwaterwinning, de recreatie en de binnenvaart.



Indien aanpassingsmaatregelen uitblijven zal het aantal mensen dat overlijdt aan de gevolgen van hittegolven in de zomer zeer waarschijnlijk toenemen. Vooral ouderen zijn kwetsbaar. Met name de gebouwde omgeving is niet ingesteld op situaties waarin langdurige hitte steeds vaker zal optreden. Ook is bij de bouw van Nederlandse huizen meestal geen rekening gehouden met hoge temperaturen. Steden warmen sneller op dan het platteland en koelen in de nacht langzamer af, waardoor binnen de stedelijke gebieden hitte-eilanden kunnen ontstaan. Als gevolg daarvan overleden in de zomer van 2003 grote aantallen mensen in Parijs, met name ouderen.

Klimaatverandering leidt ook tot een gemiddeld aangenamer klimaat. De mogelijkheden voor dagelijkse activiteiten "op straat" nemen toe. Het langere buitenseizoen betekent ook meer buitenrecreatie. Een toename van warme dagen heeft een positieve invloed op de gezondheid en het welbevinden van de Nederlanders.

Klimaatverandering heeft ook een aantal indirecte effecten voor de gezondheid. Het aantal gevallen met de ziekte van Lyme kan toenemen. In de zomer kan bij gelijkblijvende emissies het aantal smogdagen (ozon en fijn stof) toenemen, terwijl de smog in de winter (fijn stof) naar alle waarschijnlijkheid afneemt. Vanwege de drogere zomers is de verwachting dat het aantal mensen dat last krijgt van pollenallergie toeneemt. Ook het aantal watergerelateerde ziekten kan toenemen (botulisme en blauwalgen), vanwege de hogere temperaturen in de zomer en het vaker en langduriger voorkomen van stilstaand water. Door warmere en gemiddeld genomen drogere zomers is het voorstelbaar dat het aantal UV-gerelateerde aandoeningen toeneemt.





### Biodiversiteit



De opwarming van de aarde zal leiden tot een ruimtelijke verschuiving van soorten en ecosystemen. Klimaatverandering vergroot de natuurlijke stressfactoren voor ecosystemen. Bepalend hierbij zijn de temperatuur en veranderingen in de beschikbaarheid van water van de juiste kwaliteit. Om deze stressfactoren op te vangen wordt een robuuste en flexibele inrichting van natuurgebieden en goede migratiemogelijkheden voor flora en fauna tussen natuurgebieden gevraagd. De migratie wordt momenteel bemoeilijkt door versnippering van leefgebieden en het beperkte verspreidingsvermogen van sommige soorten, waardoor geschikte leefgebieden niet gekoloniseerd kunnen worden. Niet alle soorten zullen klimaatverandering kunnen

opvangen. Vooral soorten die slechts kleine afstanden kunnen afleggen tussen leefgebieden of alleen in heel specifieke leefgebieden kunnen overleven krijgen het daardoor moeilijk. Nu al blijken natuurlijke processen te verschuiven waardoor kringlopen niet meer op elkaar aansluiten. Een voorbeeld hiervan is dat rupsen zich al verpopt hebben voordat vogels uit hun ei gekropen zijn.

Rivieren hebben als gevolg van hogere winterafvoeren meer ruimte nodig. Deze ruimte biedt uitstekende kansen voor natuurontwikkeling. Een aandachtspunt hierbij blijft de kwaliteit van het water en sediment. Ook aanpassingen van de kustbescherming bieden kansen voor natuurontwikkeling. Duinen, kwelders en zandplaten geven een natuurlijke bescherming tegen de zee en vertegenwoordigen natuur met een hoge ecologische waarden. Dynamische watersystemen zijn aantrekkelijk voor natuurgebieden, echter overstromingen kunnen onomkeerbare schadelijke gevolgen hebben voor leefomgevingen.

Nederland heeft rijke waterafhankelijke ecosystemen met hoge internationale waarden. Deze systemen kunnen onder druk komen te staan als gevolg van een hogere watertemperatuur, sterk fluctuerende waterstanden, wateroverlast, verdroging en een verslechtering van de waterkwaliteit.

#### *Economie: landbouw, toerisme en recreatie, infrastructuur en energie*

Voor de Nederlandse economie als geheel liggen er zowel kansen als bedreigingen. De grootste bedreiging vormt uiteraard de kwetsbaarheid van de laag gelegen delen van Nederland voor overstromingen. Anderzijds: er liggen ook kansen, zoals voor de land- en tuinbouw, die zouden kunnen profiteren van een langer groeiseizoen. Ook verbetert de internationale concurrentiepositie voor recreatie en toerisme, die baat hebben bij een langer zomerseizoen en een aantrekkelijker voor- en najaar.



Naar verwachting zal de internationale concurrentiepositie van de Nederlandse landbouw in het algemeen verbeteren, bijvoorbeeld ten opzichte van de Zuid-Europese landbouw en de landbouw in ontwikkelingslanden. Dit komt omdat het Nederlandse klimaat zich relatief gunstig ontwikkelt. Op regionale en lokale schaal zijn de effecten van klimaatverandering zeer relevant voor de Nederlandse landbouw. Positieve effecten zijn dat de lengte van het groeiseizoen zal toenemen en de kans op vorstschade af zal nemen. Daar staat tegenover dat de kans op watergerelateerde schade (wateroverlast, droogte en verzilting) toeneemt en vorst gunstig is voor de bodemstructuur. Vooral de glastuinbouw is gevoelig voor waterkwaliteit. Klimaatveranderingen zal een extra druk leggen op duurzaam ondernemen. Er wordt verwacht dat nutriënten sneller uit zullen spoelen. Op Europese schaal zullen waterinefficiënte productieprocessen in de toekomst onder druk komen te staan als gevolg van een kleiner wateraanbod in de zomer. Temperatuurstijging zal leiden tot een grotere plaagdruk en meer kans op virusbesmettingen. Ook kan de landbouw mogelijk geconfronteerd worden met andere ziekte en plagen. De noodzaak om gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken kan hierdoor groter worden. De doorwerking van Klimaatverandering op het water- en bodemsysteem zal om bedrijfseconomische afwegingen mogelijk

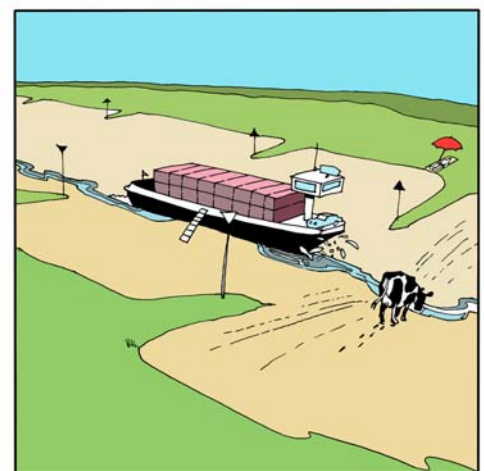


leiden tot aanpassingen in grondgebruik en productieproces en dit kan gevolgen hebben voor het landschap.

Gevolgen voor de visserij zijn nog moeilijk voorspelbaar. De opwarming van de aarde leidt tot hogere watertemperaturen in de Noordzee. Onduidelijk is of stromingspatronen in de Noordzee veranderen. De gevolgen van klimaatverandering voor de visserijsector zijn nu nog onduidelijk. Opwarming van de Nederlandse kustwateren en de Noordzee maken deze systemen aantrekkelijker voor vissoorten die nu voornamelijk zuidelijker voorkomen, terwijl sommige Nederlandse soorten naar het noorden opschuiven. De rivieren zullen in de winter meer nutriëntrijk water aanvoeren, terwijl in de zomer juist minder water de zee instroomt. Dit heeft gevolgen voor de kwaliteit en de zoet-zout gradiënt in het kustwater. De gevolgen voor visbestanden zijn niet eenduidig. Een hogere temperatuur en extra nutriënten kunnen gunstig zijn voor het visbestand, deze factoren kunnen echter ook leiden tot algenbloei, zuurstofloosheid en hoge concentraties van giftige stoffen. Lage waterstanden in riviersystemen kunnen visserij ernstig bemoeilijken. Deze situaties zullen vaker voorkomen.

Klimaatverandering zorgt voor een verbetering van de internationale concurrentiepositie van de toeristische sector in Nederland. Het Nederlandse klimaat zal gunstiger worden voor toerisme, terwijl bijvoorbeeld het Middellandse zeegebied te warm wordt. Daarnaast blijft Nederland een veilige vakantiebestemming. Deze verbeterde concurrentiepositie zal de vraag naar accommodaties en recreatiefaciliteiten vergroten. De Nederlandse recreatie heeft een sterke link met water. Recreatie vereist water van een goede kwaliteit. Onder druk van warm en nutriëntrijk water zal de kans op botulisme en blauwalg toenemen. Tegelijkertijd kunnen er beperkingen ontstaan voor de waterrecreatie, omdat de bevaarbaarheid van vaarwegen door het lagere oppervlaktewaterpeil af kan nemen in de zomermaanden. Daar staat tegenover dat door het realiseren van nieuwe waterpartijen en groen blauwe dooradering ten behoeve van het tegengaan van wateroverlast, verdroging en hitteoverlast er extra recreatiemogelijkheden kunnen ontstaan. Klimaatverandering geeft ook een extra impuls aan beleid gericht op meer recreatiegroen in en om de stad (GIOS). De aanleg van parken, bossen, water en recreatiegebieden kan in de zomer de kans op hitteoverlast en de kans op wateroverlast doen afnemen. Dit geldt ook voor de bufferzones, die conform de Nota Ruimte, getransformeerd moeten worden tot relatief grootschalige groenblauwe gebieden met diverse mogelijkheden voor ontspanning en recreatie.

De mainports Rotterdam en Schiphol en de vervoerssector zullen gevolgen ondervinden. Zo zal de scheepvaart zich in de zomer moeten voorbereiden op frequentere dieptebependingen op de grote rivieren door lage waterstanden. Het *just-in-time* aanleveren van goederen via vaarwegen wordt kwetsbaarder. In de winter zijn het juist de hogere rivierstanden die kunnen leiden tot hinder voor het scheepvaartverkeer. Hogere temperaturen en meer regenval vereisen aanpassingen van het vliegverkeer. Aan de andere kant zullen er minder regendagen in de zomer en minder ijsdagen in de winter zijn. Ook voor de weg- en railinfrastructuur zouden er gevolgen kunnen zijn. Doordat er minder vorst voorkomt en er minder met pekkel gestrooid hoeft te worden zal er minder winterschade zijn aan rails en autowegen. Anderzijds kunnen (langdurig aanhoudende) hogere temperaturen in de zomer leiden tot schade aan rails, gebouwen en wegen. De huidige infrastructuur is daar veelal niet op ontworpen. Tot slot kan ook de toenemende wateroverlast resulteren in meer schade aan infrastructuur en bebouwing. De toename van corrosie vormt een risico voor de bouw en het onderhoud van woningen en infrastructuur.





De vraag naar koeling in de zomer zal toenemen en de vraag naar warmte in de winter zal afnemen. De toenemende vraag naar elektriciteit in de zomer als gevolg van de toenemende vraag naar koeling valt samen met een afnemende electriciteitsproductiecapaciteit als gevolg van de temperatuurstijgingen in het rivierwater. Hierdoor zal veel minder of onvoldoende koelwater beschikbaar zijn langs de binnenwateren en rivieren. De sector heeft deze ontwikkeling reeds erkend; nieuwe elektriciteits-centrales worden langs de kust gepland. Daarnaast biedt de verwachte klimaatverandering meer kansen voor het toepassen van zonne-energie, zowel voor huishoudens als voor bedrijven.

## **2.5 Hoe omgaan met onzekerheden: uitgangspunten voor beleid**

### *Onzekerheden*

Over de richting waarin het klimaat verandert bestaat consensus. Het tempo en de mate waarin het klimaat verandert is echter omgeven met onzekerheden. Scenariostudies maken ons duidelijk welke ontwikkelingen denkbaar zijn. Daardoor zijn we in staat om voorbereidingen te treffen op mogelijke toekomstige ontwikkelingen van het klimaat.

Hoe het klimaat in Nederland verandert is volgens het KNMI vooral afhankelijk van de wereldwijde temperatuurstijging en van veranderingen in de stromingspatronen van de lucht in West-Europa en de daarmee samenhangende veranderingen in de wind. De scenario's combineren daarom een gemiddelde mondiale temperatuurstijging van 1 of 2 graden Celsius met het al dan niet wijzigen van de stromingspatronen van de lucht.

Het KNMI acht elk van de vier scenario's wetenschappelijk even waarschijnlijk. Het valt op dit moment dus niet te zeggen of de zeespiegel met 25 (G en G+) of met 85 centimeter stijgt in 2100 (W en W+). De kans dat de veranderingen in het klimaat zich binnen de bandbreedte van deze vier scenario's zal afspelen schat het KNMI op 80%. Het kan dus lager uitvallen, maar ook hoger.

Uiteraard kennen de scenario's hun beperkingen en onzekerheden. De snelheid en de mate waarin het klimaat verandert is alleen binnen een bepaalde bandbreedte te voorspellen. Dit komt volgens het KNMI enerzijds omdat de uitstoot van broeikasgassen in de toekomst onvoorspelbaar is en anderzijds omdat klimaatmodellen nog niet in staat zijn alle complexe processen in het klimaatsysteem na te bootsen.

Het onderzoek naar klimaatverandering staat echter niet stil. Periodiek zal het KNMI nieuwe scenario's presenteren op basis van verbeterde klimaatmodellen. Deze nieuwe scenario's zullen preciezer de klimaatverandering voorspellen en een specifiek beeld geven van regionale en lokale effecten. Bij een herziening van de KNMI-scenario's zullen eventueel ook de uitgangspunten voor het beleid moeten worden bijgesteld.



### *Uitgangspunten voor beleid*

Voor investeringsbeslissingen en ruimtelijke afwegingen zijn we aangewezen op klimaatscenario's. Met inachtneming van de onzekerheden bieden de klimaatscenario's de wetenschappelijke legitimatie en basis voor het (ruimtelijke) adaptatiebeleid. Voor een structurele doorwerking van de scenario's zijn gemeenschappelijke, bindende afspraken vereist. In het algemeen geldt dat we een "behoedzame" investeringsstrategie na zouden moeten streven, waarbij de KNMI-scenario's voor de komende eeuw leidend zijn. Voor specifieke grootschalige, strategische investeringen zouden we moeten streven naar een "robuuste" ruimtelijke afweging, waarbij getoetst wordt aan extremere scenario's en aan een langere termijn.

### Behoedzaam investeren

Nieuwe investeringsprojecten zullen getoetst moeten worden aan de vier KNMI-scenario's om te onderzoeken in welke mate ze klimaatbestendig zijn. Als horizon wordt het eind van deze eeuw aangehouden. Een kosten-batenanalyse zal per situatie moeten aangeven welke investeringen direct vereist zijn en welke maatregelen ook later doorgevoerd kunnen worden. Bij uitstel van maatregelen moet geborgd zijn dat aanpassing later ook daadwerkelijk mogelijk is en niet tot extreme kosten leidt. Bijvoorbeeld door een doordacht stedebouwkundig of landschappelijk ontwerp, of door ruimtelijke reserveringen.

### Robuust investeren

Grootschalige ruimtelijke investeringen vereisen, vanwege het onomkeerbare karakter en de hoge kosten van aanpassing achteraf, een afweging op basis van een eventueel sneller en ongunstiger verloop van klimaatverandering dan in de huidige scenario's is voorzien. Ook kan het nodig zijn om hiervoor langer dan 100 jaar vooruit te kijken. Voor een aantal nader te selecteren strategische vraagstukken zal het Rijk, samen met het KNMI en de planbureaus, de dreiging van extremere omstandigheden onderzoeken, en nagaan welke gebieden of sectoren het meest kwetsbaar zijn. Ook hier zal een kosten-batenanalyse nodig zijn om verschillende aanpassingsopties op financiële haalbaarheid en maatschappelijk draagvlak te beoordelen.



## 3 Een ruimtelijke opgave

### *Wat heeft de ruimtelijke inrichting met klimaatverandering te maken?*

#### **3.1 Een ruimtelijke benadering**

Adaptatie aan klimaatverandering is in hoge mate een ruimtelijk vraagstuk. De effecten van klimaatverandering kunnen immers van grote invloed kunnen zijn op het ruimtegebruik. Daarnaast zijn juist vaak ruimtelijke maatregelen erg geschikt om bedreigingen van klimaatverandering duurzaam en effectief het hoofd te bieden en om kansen te benutten.

Bij ruimtelijke aanpassingen gaat het om veranderingen in het ontwerp van gebieden en gebouwen, de locatiekeuzes, en de inrichting en het gebruik van de ruimte. Deze aanpassingen zorgen ervoor dat de effecten van klimaatverandering acceptabel zijn. Dit vereist politieke en bestuurlijke keuzes. Voor investeringen op het gebied van infrastructuur (al dan niet waterkerend) of grootschalige verstedelijking is extra aandacht vereist. Deze investeringen zijn in het algemeen onomkeerbaar en ruimtelijk structurerend voor andere ontwikkelingen.

#### **3.2 Ruimtelijk aanpassen**

Ruimtelijke en technische maatregelen zijn nodig om tot een klimaatbestendige inrichting van Nederland te komen. Op alle niveaus - gebouwen, percelen, wijken en gebieden – kunnen aanpassingen aan de ruimtelijke inrichting en het gebruik worden gerealiseerd om de verwachte effecten van klimaatverandering op te vangen. Een klimaatbestendige ruimtelijke inrichting heeft een lage kwetsbaarheid (weerstand en veerkracht) en een hoog aanpassingsvermogen.

Weerstand is nodig om extreme omstandigheden te kunnen weerstaan. Veerkracht is vereist om snel te kunnen herstellen zodra de omstandigheden weer normaal zijn. Onzekerheden over met name de omvang en tempo van klimaatverandering vragen daarnaast een goed aanpassingsvermogen.

Het Nederlandse kustverdedigingsstelsel heeft bijvoorbeeld een hoge weerstand en een lage veerkracht: het is bestand tegen een beperkte stijging van de zeespiegel en een toename van krachtige stormen maar als het stelsel bezwijkt duurt het lang voordat het weer in de oude staat terug is. Het koelsysteem van elektriciteitscentrales heeft daarentegen een lage weerstand en een hoge veerkracht: het zal regelmatig falen als de temperatuur van het rivierwater stijgt, maar zodra de temperatuur daalt functioneert het weer normaal. Ruimtelijke reserveringen voor maatregelen die op termijn mogelijk noodzakelijk zijn, en plannen klaar hebben liggen voor het geval klimaatverandering onverhoopt mocht versnellen, dragen bij aan het aanpassingsvermogen.



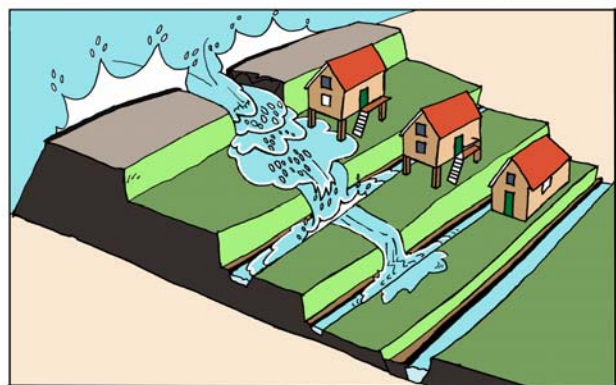
Om tot de noodzakelijk geachte ruimtelijke aanpassingen te komen, zijn twee uitgangspunten in het bijzonder van belang:

1. Risicobeheersing: strategisch omgaan met onzekerheden en het voorkomen én beperken van schade;
2. Natuurlijke processen: eigenschappen van natuurlijke systemen gebruiken en ruimte geven.

### 3.2.1. Risicobeheersing: voorkomen én beperken van schade

#### *Absolute zekerheid bestaat niet*

De risicobenadering houdt in dat de kans op falen enerzijds en de eventuele gevolgen van het falen anderzijds meer in samenhang worden gezien (risico=kans x gevolg). Klimaatverandering vergroot de kans op het falen van systemen en netwerken. Bijvoorbeeld de kans dat een hoogwaterkering bezwijkt neemt toe. Absolute veiligheid en zekerheid kan niemand garanderen. Dat besef is steeds breder aanwezig. Het is immers niet uitgesloten dat dijken of duinen het ergens begeven of dat door onverwacht slecht weer vervoersnetwerken stil vallen. Het kan misgaan door het feit dat weersomstandigheden zich extremer manifesteren dan verwacht of door menselijk of technisch falen. Met alle risico's van dien voor de veiligheid van bewoners, economische schade, de beheersing van de energievoorziening (essentieel voor gemalen, sluizen, noodpompen, etc.) en de bestendigheid van infrastructuur (essentieel voor evacuatie). Met behulp van ruimtelijke maatregelen is het mogelijk om de overlast en schade te beperken. Risicobeheersing dus. Bijvoorbeeld met een tweede dijk achter de primaire waterkering en een goed evacuatieplan. De klap komt dan wat minder hard aan. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met het herstelvermogen van functies of gebieden.



*Niet/wel klimaatbestendige polder*

Compartimentering biedt eveneens mogelijkheden om schade te beperken. In geval van een overstroming wordt niet een complete dijkkring getroffen maar slechts een deel. Door te zorgen voor gecontroleerde overstromingen en een slimme ruimtelijke inrichting is het in bepaalde gebieden niet erg als daar voor kortere of langer tijd water staat. Ook kunnen door middel van compartimentering vitale of kwetsbare functies extra beschermd zijn. Compartimentering in steden bijvoorbeeld kan ervoor zorgen dat voorzieningen als ziekenhuizen, brandweer en politie of evacuateroutes kunnen blijven functioneren ten tijde van een ramp. Het herstellen van beschadigde functies of getroffen gebieden kan ook sneller plaatsvinden als energie- of transportnetwerken in tact gebleven zijn. Hoge gebouwen en hoger gelegen gebieden zullen in de toekomst mogelijk dienst moeten doen als vluchtplaatsen.



### *Zichtbare ruimtelijke maatregelen*

De zichtbaarheid van ruimtelijke ingrepen die gevolgen beperken, kan bijdragen bij aan bewustwording. Het wordt zichtbaar dat het ook wel eens mis kan gaan. Het vraagt om voorzieningen waarvan niet met zekerheid te zeggen is hoe vaak en wanneer hier een beroep op gedaan zal worden. Het is een vorm van het zekere voor het onzekere nemen voor die maatschappelijke functies en waarden die door klimaatverandering bedreigd worden.

### **3.2.2 Natuurlijke processen: gebruiken en ruimte geven**

#### *Onvoldoende ruimte opvang gevolgen klimaatverandering*

Nederland ligt in een van de meest geïndustrialiseerde delta's van de wereld, een gebied dat sinds mensenheugenis aan grote natuurlijke en maatschappelijke veranderingen onderhevig is geweest. Natuurlijke processen zijn decennia lang om economische en veiligheidsredenen aan banden gelegd, onder andere in het kader van inpoldering voor landbouw en stedenbouw, aanleg van dijken om in het achterland veilig te kunnen wonen en werken, verharding van het oppervlak door de aanleg van infrastructuur, woningbouw, bedrijfsterreinen en glastuinbouw, verstedelijking van de kustzone, etc. De veerkracht dit aan banden gelegde systeem is kleiner dan het oorspronkelijke, meer natuurlijke systeem. Effecten van teveel water, te weinig water en verhoogde temperaturen kunnen daarin minder goed worden opgevangen.

#### *Natuurlijke processen benutten*

Een verstandig gebruik van de natuurlijke eigenschappen van bodem, water en lucht vermindert de kwetsbaarheid en vergroot het aanpassingsvermogen van de ruimtelijke inrichting. Het inzetten van natuurlijke processen draagt bij aan het duurzame karakter van de aanpassingen. Ruimte voor de Rivier en de zandige strategie voor de kust zijn voorbeelden waarbij we met natuurlijke eigenschappen de veiligheid tegen hoogwater waarborgen. Water en groen kunnen bij extreme warmte de temperatuur in de stad aangenaam houden. Bij locatiekeuzen en de inrichting van gebieden zal rekening gehouden moeten worden met de eigenschappen en de kwetsbaarheid van de ondergrond. Er moet meer oog komen voor de nadelige effecten van verharding, zoals opwarming, verdroging en wateroverlast. Andere voorbeelden van eigenschappen van water, bodem en lucht waar in het licht van klimaatverandering handig en slim gebruik van gemaakt zou moeten worden zijn verdamping, het vasthouden van water in de bodem of de natuurlijke zuivering van water en lucht. Gebruik maken en ruimte geven aan natuurlijke processen biedt ook kansen voor het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit van gebieden. Voor grootstedelijke gebieden zouden grootschalige parkstructuren in combinatie met water voor een aantrekkelijker woon- en werkomgeving kunnen zorgen en kunnen bijdragen aan een natuurlijke ventilatie en opvang van wateroverlast.

#### *Omgaan met dynamiek*

Het investeren in dit type processen vergt een lange adem en vereist consistent beleid op basis van een lange termijn visie. Tevens geldt dat op korte termijn forse financiële investeringen nodig zijn die pas op de langere termijn renderen. Dit vergt politieke durf en bestuurlijke overtuiging. Dit principe vraagt ook om een groot bewustzijn van de maatschappij: de opgave is om als samenleving te leren omgaan met dynamiek. Dynamiek in weers- en klimaatomstandigheden vertalen zich in een verandering in het ruimtegebruik. Het zal niet meer altijd overal even droog zijn, de kustlijn ligt niet altijd op dezelfde plek zoals gewend, de uiterwaarden staan vaker onder, en met drijfconstructies uitgeruste woningen en kassen zullen ten tijde van hoog water ook daadwerkelijk gaan drijven.

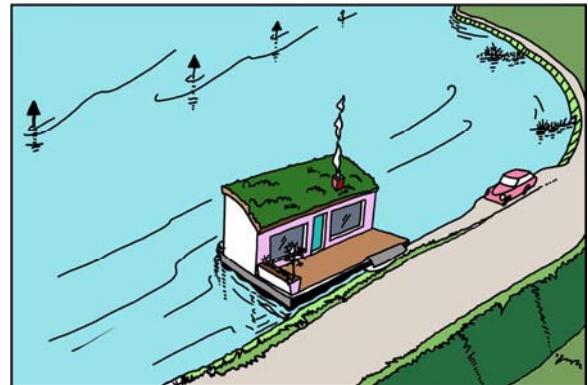




Kiezen voor een ruimtelijke aanpak voor adaptatie met daarin een sterke nadruk op het benutten van natuurlijke processen betekent geenszins dat de inzet van techniek minder belangrijk wordt. In een kunstmatig drooggehouden land als Nederland is dat onmogelijk. Uiteraard blijven technische maatregelen noodzakelijk om zowel de kansen als de effecten zo klein mogelijk te houden: versterking van de dijken, het vergroten van spui- of afvoercapaciteit, het aanbrengen van noodpompen om overtollig water snel weg te kunnen pompen in economisch waardevolle of ecologisch kwetsbare gebieden. Voor het op gang brengen van natuurlijke processen zijn in veel gevallen eveneens technische maatregelen nodig. Het is zoeken naar een optimale combinatie van het slim gebruik maken van natuurlijke processen en het maximaal benutten van technieken.



*Amfibisch wonen*



#### *Combinatie van ruimtelijke maatregelen*

Alle beschreven vormen van adaptatie stellen ons in staat om de inrichting en het gebruik van de Nederlandse ruimte aan te passen aan veranderende klimatologische omstandigheden. Voor welke vorm van adaptatie gekozen wordt, hangt af van de specifieke omstandigheden: de lokale klimatologische effecten op korte en lange termijn, de aard van het gebied waarin de adaptatie moet plaatsvinden en een inschatting van de risico's. Indien klimaatverandering als een factor van betekenis in de afweging van ruimtelijke investeringen betrokken wordt, wordt niet alleen de schade beperkt, de leefbaarheid gehandhaafd of de veiligheid vergroot. Er liggen ook aanzienlijke kansen voor de verbetering van de ruimtelijke kwaliteit.

### **3.3 Opgaven per gebiedstype**

In dit hoofdstuk zijn risicobeheersing en natuurlijke processen geïntroduceerd als twee belangrijke ruimtelijke principes op basis waarvan de ruimtelijke inrichting een grotere weerstand, veerkracht en aanpassingsvermogen krijgt.

De lagenbenadering, geïntroduceerd in de Nota Ruimte, biedt daarvoor kansen. In eerste instantie met de onderlaag: het fysieke systeem. Het omgaan met de gevolgen van klimaatverandering richt zich juist op deze laag. Om in Nederland de veiligheid en leefbaarheid in Nederland te waarborgen moet onder andere water worden opgevangen en afgevoerd en lucht worden gekoeld en gezuiverd. Bijvoorbeeld door stedelijke uitbreidingen of de aanleg van nieuwe infrastructuur op de juiste (hogere) plekken te situeren wordt de robuustheid van onze delta vergroot. In tweede instantie dient ook rekening gehouden te worden met de gevolgen van klimaatverandering voor de netwerklaag. Waternetwerken (rivieren), transport- en energienetwerken dienen zodanig gedimensioneerd, gesitueerd en ingericht te worden dat in geval van extreme weersomstandigheden de gevolgen te overzien zijn. Tot slot dient in de occupatielaag, het gebruik van de ruimte, bij het ontwerp van gebouwen en gebieden rekening gehouden te worden met de gevolgen van klimaatverandering.

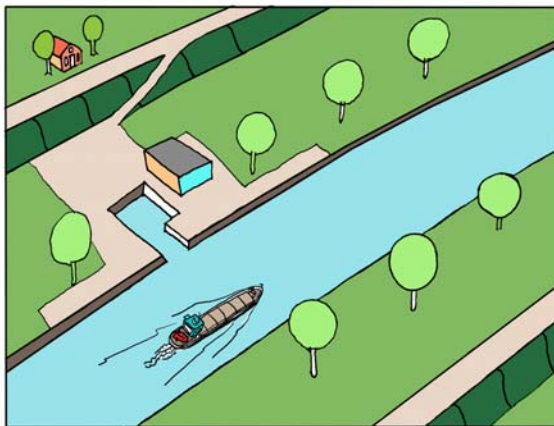


In het licht van klimaatverandering is het van belang om naar al deze lagen te kijken en de onderlinge samenhang te bezien. Door de kenmerken van de onderlaag, aanwezige netwerken en het bestaande gebruik van een aantal gebiedstypen nader te beschouwen, ontstaat zicht op de kwetsbaarheid en de opvang- of aanpassingsmogelijkheden van gebieden. De inzet van ruimtelijke maatregelen verschilt per type gebied. Onderstaand zijn de kenmerken weergegeven voor het rivierengebied, het kustgebied, hoog Nederland, laag Nederland en stedelijke gebieden.

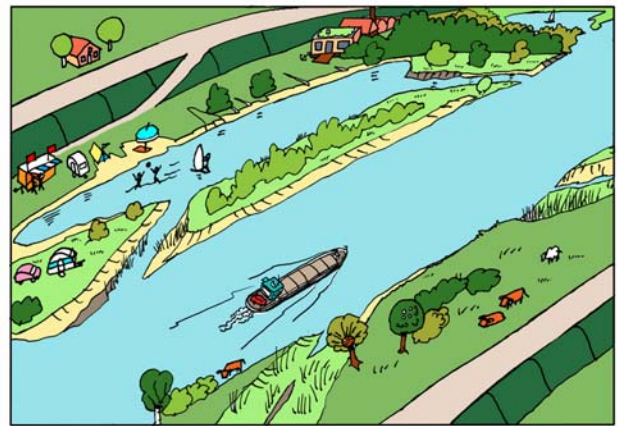
### Het rivierengebied

De van oorsprong brede en plaatselijk ondiepe rivieren zijn de afgelopen eeuwen veranderd in diepe, rechtgetrokken vaargeulen met een door kades en dijken ingeperkt winterbed. Het rivierengebied krijgt te maken met meer extreem hoog en laag water. Bij lagere waterstanden ondervindt de scheepvaart ernstige hinder. Ook zal de waterkwaliteit in de rivieren afnemen en dringt het zout verder landinwaarts door, vooral bij diepe havenbekkens zoals Rotterdam. Dit heeft gevolgen voor de zoetwatervoorziening voor de drinkwatervoorziening, landbouw en industrie. Om extreem hoog water het hoofd te bieden zal in de winter in toenemende mate behoefte zijn aan een vergroting van de afvoercapaciteit. Op de lange termijn is de veiligheid van het rivierengebied bij piekafvoeren in de winter in het geding. Met Ruimte voor de Rivier worden voor de middellangetermijn maatregelen genomen. Steden, dorpen, landbouw- en industriegebieden, met name benedenstrooms, krijgen in toenemende mate te maken met overlast als gevolg van hoogwatersituaties.

Sinds de aanleg van de Deltawerken is de zoetwaterhuishouding van grote delen van ons land gestuurd via de stuwen in de grote rivieren en de uitwateringssluizen aan de kust (Haringvlietssluis en de Afsluitdijk). Met behulp van pompen en gemalen kan vrijwel heel Nederland, tot aan Groningen toe, voorzien worden van water uit de Rijn en via het IJsselmeer. Deze schijnbare overvloed lijkt het vasthouden van gebiedseigen water overbodig te maken. Het watersysteem is hier dan ook niet overal op ingericht. Dat kan tot problemen leiden tijdens langere periodes van droogte en warmte, omdat wateraanvoer dan niet snel en eenvoudig te regelen is. In de zomer leidt de drainerende werking van onnatuurlijk diepe rivieren tot verdroging. In het beneden-rivierengebied en het IJsselmeer zal de behoefte aan bergingsruimte sterk toenemen. Het rivierengebied heeft grote ecologische en recreatieve potenties die nu nog niet volledig uitgenut worden.



*Niet/wel klimaatbestendig rivierengebied*





## **Het kustgebied**

De Nederlandse duinen en zeedijken beschermen meer dan de helft van ons land tegen zeewater. Bij een stijgende zeespiegel heeft de kustlijn de natuurlijke neiging om landinwaarts te schuiven. Om tal van redenen wordt de Nederlandse kustlijn op haar huidige positie gehandhaafd. Aanzienlijke delen van de Hollandse kust zijn volgebouwd, waardoor een flexibele en meer op natuurlijke processen afgestemd beheer van de kustzone moeilijk is. Ook vertoont de grotendeels uit zand opgebouwde kustverdediging nu al een aantal zwakke plekken omdat het kustfundament onder water steeds steiler wordt. Met de verwachte zeespiegelstijging zullen langs de gehele kustlijn van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse delta, de Hollandse kust en de Wadden forse investeringen nodig zijn. Zoals ruimtelijke reserveringen voor eventuele zeewaartse dan wel landinwaartse versterking van het kustfundament. Vooral ook vanwege de hoge risico's voor het in hoge mate welvarende achterland. Belangrijke Mainports (Rotterdam, Schiphol) in het kustgebied leveren een grote bijdrage aan de economie maar zijn voor hun functioneren afhankelijk van het handhaven van de kunstmatige of natuurlijke zeekeringen. Het kustgebied heeft grote ecologische en recreatieve potenties die verder ontwikkeld kunnen worden.

## **Hoog Nederland**

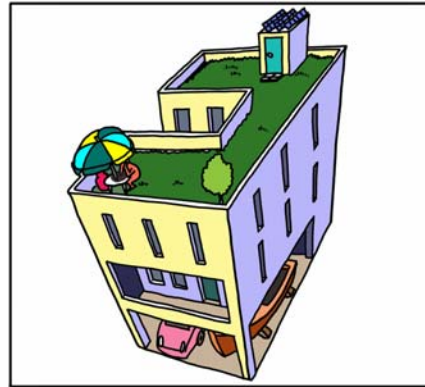
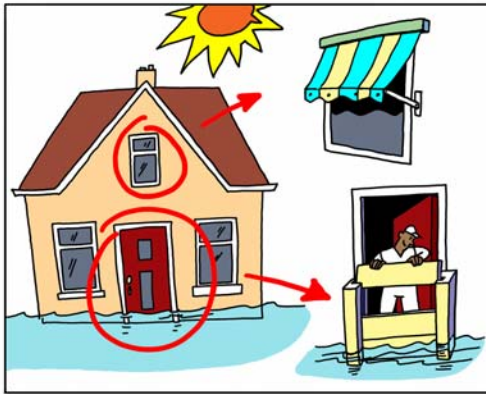
Het deel van Nederland dat boven NAP ligt, krijgt vooral in rivier- en beekdalen steeds vaker te maken met overstromingen. De huidige beschermingsniveaus zullen op veel plaatsen dan niet meer volstaan. In de zomer is de situatie nog grilliger. Bij extreme neerslag zal met name op de overgang van hellende naar meer vlakke gebieden wateroverlast optreden. Op de hogere (zand)gronden zullen watertekorten vaker voorkomen. De toenemende verdroging heeft ook gevolgen voor de waterkwaliteit, met belangrijk effecten op de landbouw, waterwinning en de natuur.

## **Laag-Nederland**

Dit deel van Nederland, dat grotendeels uit laagveen en zeeklei bestaat, ligt (ver) onder NAP. Ten behoeve van landbouw en verstedelijking wordt het grondwaterpeil vaak laag gehouden. Dit leidt in veengebieden tot oxidatie van het veen en daardoor tot versnelde bodemdaling. Bodemdaling vergt weer nieuwe peilverlagingen. Door deze zich steeds herhalende cyclus, die op zich niets met klimaatverandering te maken heeft, is laag Nederland gemiddeld op min 2 meter NAP komen te liggen. Dit proces gaat de komende jaren nog door. Droogmakerijen als de Haarlemmermeerpolder of steden als Almere liggen op 5 a 6 meter beneden NAP. Afnemende veiligheid, gebrek aan berging tijdens extreme neerslag, gebrek aan zoetwater van goede kwaliteit tijdens extreme droogte, waterkwaliteitsproblemen door de inlaat van gebiedsvreemd water en oprukkend zout kwelwater leiden tot een toename van schade en beheerkosten die in veel gevallen niet meer opwegen tegen de primair landbouwkundige redenen om dit waterbeheer te voeren. Ook zonder klimaatverandering zou deze werkwijze eindig zijn, maar klimaatverandering vergroot de noodzaak en urgentie om ingrijpende wijzigingen in het waterbeheer door te voeren.

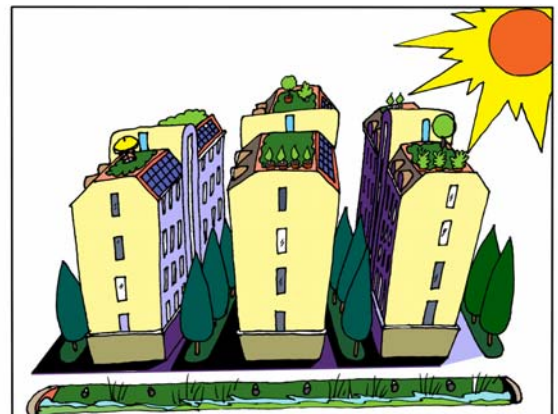
## **Stedelijke gebieden**

De afgelopen jaren is het verstedelijkte oppervlak in Nederland sterk gegroeid. De grootste veranderingen doen zich voor in het Westen, het lage deel van Nederland. Tevens concentreert de groei zich in het zuiden en oosten in bundelingsgebieden. De meeste bebouwing bevindt zich in de Randstad, maar ook de Brabantse stedenrij vormt inmiddels een lang aaneengesloten gebied met veel bebouwing. Naast woningen neemt ook de behoefte aan bedrijfsruimte toe.



*Bestaande woning met klimaatbestendige aanpassingen en nieuwe klimaatbestendige woning*

Uitbreiding van stedelijk gebied leidt tot een groei van het verhard oppervlak. In de diepe polders in laag Nederland leidt dit tot een toenemende kans op wateroverlast en een verhoogd overstromingsrisico. Er is sprake van spanning tussen ruimtebehoefte voor stedelijke uitbreiding versus ruimte voor waterberging. Bij een overstroming of heftige storm kunnen de gevolgen groot zijn. De hoogte van het geïnvesteerd kapitaal in stedelijke gebieden neemt toe, en daarmee de risico's bij een eventuele overstroming. Stedelijke gebieden ervaren naast wateroverlast ook in toenemende mate de effecten van stijgende temperaturen.



*Niet/wel klimaatbestendige wijk*



## 4 Een maatschappelijke en bestuurlijke opgave

### *Hoe bevorderen we de bewustwording en handelingsbereidheid?*

#### 4.1 Transitie ten behoeve van adaptatie

##### *Transitievraagstuk*

De gevolgen van klimaatverandering zullen op alle schaalniveaus en voor iedereen voelbaar zijn. Overheden, bedrijven, maatschappelijke organisaties en individuele burgers moeten zich bewust worden van deze gevolgen en de impact die deze kunnen hebben op sociaal-economische en ecologische ontwikkelingen. Naast deze algemene bewustwording wordt ook een actieve bijdrage gevraagd van al deze partijen. Daarvoor is daadkracht nodig en dienen handelingsperspectieven geboden te worden.

Adaptatie aan klimaatverandering is geen taak van de overheid alleen. Het vereist een transitie in het denken en doen van alle betrokkenen. Van reactief naar pro-actief. Deze transitie moet er uiteindelijk toe leiden dat klimaatbestendigheid een volledig geaccepteerd, logisch onderdeel wordt van denken en handelen in de ontwikkeling en uitvoering van beleid ('mainstreaming'). Een transitie zoals hier bedoeld vereist systeeminnovaties op het vlak van techniek, fysieke ingrepen en bestuurlijke verhoudingen. Daarbij valt te denken aan vernieuwende technologieën, ruimtelijke ontwerpen en nieuwe wet- en regelgeving, en herverdeling dan wel herdefiniëring van taken en verantwoordelijkheden. Overheden zullen bestaande beleidstrajecten en uitgangpunten tegen het licht moeten houden en bij nieuwe beleidsontwikkelingen de vraag moeten stellen of voldoende rekening wordt gehouden met een veranderend klimaat.

De ontwikkeling van een meer klimaatbestendige ruimtelijke inrichting is in verschillende opzichten te vergelijken met de ontwikkeling van het milieu-inclusief denken en handelen en met de omschakeling naar duurzaamheid als leidend principe. Het vereist het overwinnen van tegenstand, het aantonen van nut en noodzaak op korte en lange termijn en het vraagt om een proces van verinnerlijking binnen alle sectoren en op alle schaalniveaus. Van eerder opgedane ervaringen (positief en negatief) dient in dit kader geleerd te worden. Het realiseren van een maatschappij die is ingesteld op adaptatie is een uitdagend traject dat een lange adem vergt.

#### 4.2 Bouwstenen voor transitie

Gedragsverandering is cruciaal. Gedragsverandering wordt mogelijk indien men zich voldoende bewust is van de gevolgen en kansen van klimaatverandering, vraaggestuurde kennis beschikbaar en toegankelijk is, en instrumenten zijn ontwikkeld die het adaptatieproces ondersteunen. Dit is een enorme opgave. De bouwstenen worden in de volgende paragraaf kort toegelicht. In hoofdstuk 5 zijn de initiatieven die hieruit voortvloeien op een rij gezet.



### *Bewustwording*

Misschien wel het allerbelangrijkste is dat de Nederlandse maatschappij zich bewust wordt van de veranderingen die gaande zijn. Iedereen - overheden, bedrijven, burgers – zal dat bewustzijn in zijn beslissen en handelen moeten opnemen. Zoals gezegd, dit vereist een transitie in het denken en doen. In het verleden is Nederland steeds heel goed in staat gebleken om zich snel aan te passen aan veranderende omstandigheden. Dat blijft een belangrijke kwaliteit. Anders dan in het verleden zijn we nu beter in staat om toekomstige veranderingen te voorzien en zien we in dat deze ingrijpend zullen zijn. Daarmee hebben we ook de verantwoordelijkheid om de voorziene verandering voor te blijven. In veel gevallen kan dat door met kleine stapjes mee te veranderen. In een paar gevallen zijn radicale wijzigingen van de manier van denken en handelen nodig. Adaptatie zal zeker geen zaak van de rijksoverheid alleen zijn. Uiteindelijk is een brede beweging bij alle overheden, bedrijfsleven en in de maatschappij nodig. Op alle niveaus en in zowel het publieke als het private domein zullen alertheid, aanpassingsvermogen, innovatievermogen, en toekomstgerichte investeringen nodig zijn. Een actieve communicatiestrategie is nodig om de gewenste bewustwording te stimuleren.

### *Kennis en innovatie*

Kennisontwikkeling is nodig om onzekerheden ten aanzien van klimaatverandering beter in beeld te krijgen en om tot innovatieve oplossingen te komen. Het betreft dan niet alleen technische kennis en innovatie maar ook kennis op het sociaal-culturele en bestuurlijk-organisatorische en financiële vlak. Ook klimaat specifieke stedenbouwkundige kennis is nodig. Maatwerk is daarbij van groot belang: kennisontwikkeling moet aansluiten op vragen uit de praktijk, op actuele beleidsvragen, betrekking hebben op plekken waar de noodzaak het grootst is of waar de kansen voor adaptatie het grootst zijn. Aansprekende voorbeelden en ruimte voor experimenten helpen daarbij. Bestaande kennis moet ook zo goed mogelijk ontsloten worden en toegankelijk gemaakt worden voor alle relevante partijen. Dat geldt ook voor in het buitenland ontwikkelde kennis.

### *Instrumenten*

Om tot ruimtelijke aanpassingen te kunnen komen is het van belang dat instrumenten worden ontwikkeld of aangepast die dit proces langdurig ondersteunen. Het kan gaan om kleine of grotere wettelijke aanpassingen dan wel om het veranderen van gewoonten, werkwijzen en besluitvorming van overheden. In veel gevallen blijkt het goedkoper om nu extra te investeren in het vergroten van weerstand, veerkracht en aanpassingsvermogen teneinde later veel grotere kosten te besparen. Het ontbreekt ons echter nu nog aan hierop toegesneden financiële instrumenten. Bestaande financieringsinstrumenten moeten worden aangepast of nieuwe moeten worden ontwikkeld om ook daadwerkelijk klimaatbestendig te kunnen investeren.

## **4.3 Een toekomstgerichte overheid**

### *Politiek en wetenschap*

Sterker rekening houden met klimaatverandering vergt een toekomstgerichte overheid. Dat komt niet alleen de klimaatbestendigheid ten goede maar vergroot ook het vertrouwen in de overheid in het algemeen. Vertrouwen in de overheid betekent in veel gevallen meer medewerking van andere partijen. Deze zijn onmisbaar in het proces van het vergroten van de klimaatbestendigheid.

Vaak worden plannen en besluiten nog gebaseerd op ervaringen in het heden en op extrapolatie van historische reeksen. In sommige gevallen, zoals in het waterbeleid, is het al meer de gewoonte om te plannen en te ontwerpen op basis van wetenschappelijke inzichten ten aanzien van toekomstige



veranderingen. Dit zou in het licht van klimaatverandering voor alle ruimtelijke plannen en investeringen de basis moeten vormen.

#### *Verschillende rollen van overheden*

Overheden in het algemeen en de rijksoverheid in het bijzonder is verantwoordelijk voor het op gang brengen en op gang houden van het transitieproces in de gehele samenleving. Aanpassing van de ruimte is immers niet alleen een zaak van de overheden. Maatschappelijke organisaties, bedrijven, overheden en individuele burgers moeten in staat worden gesteld zich aan te passen aan de veranderende omstandigheden. Beschikbaarheid van kennis en instrumenten is daarbij onmisbaar. De rijksoverheid heeft in deze een systeemverantwoordelijkheid: de verantwoordelijkheid om de transitie in gang te zetten door bewustwording, kennisontwikkeling en de aanpassing of invoering van instrumenten te ontwikkelen, stimuleren of faciliteren. De rijksoverheid schept voorwaarden op basis waarvan anderen aan de slag gaan.

Naast deze systeemverantwoordelijkheid hebben overheden elk op hun eigen niveau ook een resultaatverantwoordelijkheid als het gaat om de zorg voor de klimaatbestendigheid in termen van waterveiligheid, leefbaarheid, economische en ecologische vitaliteit, kwetsbaarheid van transport en energienetwerken, etc. Overheden hebben de plicht om hun eigen handelen en verantwoordelijkheden kritisch door te lichten en waar nodig aan te passen; klimaatbestendig te maken. Daarnaast hebben overheden de plicht om ruimtelijke ontwerpen te (laten) ontwikkelen die klimaatbestendig zijn. Sectorale oplossingen voor klimaatproblemen renderen niet altijd voldoende. Als ze worden ingepast in bijvoorbeeld integrale gebiedsontwikkeling, dan verbetert dat in veel gevallen. Dat betekent ook dat overheden intensief moeten samenwerken aan gebiedsontwikkeling. Klimaatmaatregelen staan zelden op zich zelf. Investerings en maatregelen op verschillende schaalniveaus zullen goed op elkaar moeten worden afgestemd.

Het ingrijpende transitieproces dat nodig is, vereist een sterke inzet op alle niveaus en door alle partijen. Op onderdelen vraagt adaptatie om een voortrekkers- en regierol van de overheid en in het bijzonder van het Rijk. Deze rol geldt in het bijzonder die gebieden waarvoor het Rijk nu al een bijzondere verantwoordelijkheid heeft, zoals kustgebieden, het rivierengebied of de EHS. Ook geldt het voor ruimtelijke reserveringen ten behoeve van maatregelen die mogelijk pas op de langere termijn noodzakelijk zijn en voor ruimtelijke maatregelen waarmee nu al geanticipeerd wordt op extreme omstandigheden. Dit type maatregelen waarvan het nut mogelijk pas op de lange termijn zichtbaar zal zijn, worden niet automatisch door marktpartijen of decentrale overheden opgepakt.



## 5 Een integrale aanpak

### *Wat is de opgave voor adaptatie?*

#### **5.1**    **Blik op de lange termijn**

##### *Lange termijn*

Omggaan met de effecten van klimaatverandering vereist inzicht in de korte en vooral ook de lange termijn opgaven. Enerzijds in de vorm van concrete ruimtelijke aanpassingen in beleid en uitvoering en anderzijds in de vorm van het ontplooiën van initiatieven om de maatschappelijke transitie op gang te brengen. In beide gevallen is het rijk verantwoordelijk om adaptatie op gang te brengen en zelf het goede voorbeeld te geven. Maar ook andere overheden, sectoren en burgers hebben een eigen verantwoordelijkheid en belang om actief bij te dragen aan het klimaatbestendig maken van de ruimtelijke inrichting van Nederland.

##### *Integraliteit en synergie*

Aanpassing aan klimaatverandering moet plaatsvinden in verschillende sectoren en op verschillende plaatsen. Het gevaar is groot dat de ene maatregel de andere tegenwerkt. Afstemmen is erg belangrijk. Beter nog is het om te proberen synergie tussen verschillende maatregelen te bereiken. Bij het streven naar afstemming en synergie komen lastige keuzevraagstukken om de hoek kijken. In de komende periode zullen keuzes gemaakt moeten worden over waar en hoe de verschillende opgaven gerealiseerd kunnen worden. Deze keuzes hebben betrekking op vraagstukken als: hoe om te gaan met verstedelijking? Welke verkeer- en vervoersmodaliteiten zijn het meest robuust? Waar moet uitbreiding van natuurgebieden en verbindingen tussen natuurgebieden plaatsvinden? Welke ruimte voor toekomstige maatregelen is nodig ten behoeve van de waterveiligheid? Wat is een duurzame zoet-zoutverdeling? Hoe te komen tot een meer geïntegreerd water-groenbeleid? Maar ook hoe om te gaan met het financieren van strategische investeringen die nu nog niet, maar in de toekomst zeer waarschijnlijk wél nodig zijn. Een integrale aanpak helpt bij het afwegen van de verschillende belangen en het realiseren van synergie.

##### *Ruimtelijke en maatschappelijk opgaven*

In dit hoofdstuk zijn de ruimtelijke en maatschappelijke opgaven in beeld gebracht. Voor beide typen opgaven geldt dat er sprake is van een eerste inschatting. Voortschrijdend inzicht in ontwikkelingen op het gebied van klimaatverandering, technologische innovaties, sociale en bestuurlijke verhoudingen, maatschappelijk behoeften, etc. zijn van invloed op wanneer de samenleving welke maatregelen het meest kansrijk acht.





## 5.2 De ruimtelijke opgave per thema

Ruimtelijke aanpassingen aan klimaatverandering worden met name voor veiligheid, leefklimaat, biodiversiteit en economie noodzakelijk geacht. Door klimaatbestendige ruimtelijke aanpassingen kunnen we de aantrekkelijkheid, de economische en ecologische vitaliteit van Nederland behouden of versterken. Aangegeven is voor welke opgaven Nederland zich gesteld ziet, welke beleidsinspanningen reeds bijdragen aan het vergroten van de klimaatbestendigheid en welke extra inspanningen aanvullend nodig zijn. Water is ondergebracht onder de verschillende thema's omdat water een spil is in de klimaatverandering en in alle thema's doorwerkt. Belangrijke notie voor adaptatie aan klimaatverandering is dat mogelijke aanpassingen in het watersysteem van grote invloed kunnen zijn op andere functies.

### Veiligheid

Doel is om de kans op overstromingen klein te houden en schade in geval van een overstroming zoveel mogelijk te beperken.

#### *Wat is daarvoor nodig?*

- Duurzame bescherming tegen overstromingen vanuit zee (kust en stormvloedkeringen) vanuit het IJsselmeer en Zuidwestelijke delta en vanuit de rivieren;
- Omgaan met afvoer- en absorptievermogen en de zoetwatervoorraad van het IJsselmeergebied in de toekomst waarborgen;
- Een goede ruimtelijke afweging ten behoeve van het vermijden of zoveel mogelijk beperken van maatschappelijk belangrijke en economisch relevante functies op kwetsbare plekken;
- Ontwikkelen van ruimtelijke rampenbeheersingsstrategieën, waaronder bijvoorbeeld; compartimentering van bepaalde dijkeringen en stedelijke gebieden en het veiligstellen van vitale functies en het inrichten van luchtplaatsen;
- Het benutten van natuurlijke processen als duinvorming en opslibbing;
- Het reserveren van ruimte voor water;

#### *Wat doen we al?*

Een deel van deze opgaven wordt reeds opgepakt in het huidige beleid. In het huidige waterveiligheidsbeleid (kust en grote rivieren) is voor een deel al rekening gehouden met de effecten van klimaatverandering (zeespiegelstijging, toenemende afvoer rivieren). Ook het benutten van de eigenschappen van natuurlijke systemen krijgt nu al een steeds belangrijkere plek in het waterbeleid. Enkele voorbeelden. Bij de kustverdediging wordt gebruik gemaakt van de zandige strategie. Een nieuwe kustvisie is aangekondigd voor 2008. Bij het rivierenbeleid is meer ruimte voor water een belangrijk uitgangspunt, inclusief ruimtelijke reserveringen voor hogere maatgevende afvoeren in de toekomst. Ook voor het regionale watersysteem wordt rekening gehouden met klimaatverandering: in 2015 dient het watersysteem op orde te zijn met een doorkijk naar 2050. Waterveiligheid krijgt expliciet aandacht in de beleidsontwikkeling, evenals ontwikkelingen in het kader van rampenbeheersing bij overstromingen (waaronder het verkennen van de mogelijkheden van compartimentering). In 2008 zal de Nota Waterveiligheid verschijnen.

#### *Extra inspanningen*

De koppeling tussen het waterbeleid en ruimtelijk relevant beleid, zoals ruimtelijke ordening, natuurbeleid, economisch beleid, landbouwbeleid, etc. vraagt versterking. Het waterbeleid anticipeert al in hoge mate op de effecten van klimaatverandering. Het is zaak de boog gespannen te houden en alles in het werk te stellen om de uitvoering van voorgenomen beleid ook volgens afgesproken tempo te laten plaatsvinden. Het is wenselijk dat gezocht wordt naar structurele oplossingen voor de lange termijn, dus na 2050, en te bezien of aanscherping en versnelling van huidige beleidsinspanningen op het gebied van water nodig zijn.



## **Leefklimaat**

Doel is om de kwaliteit van het leefklimaat in steden en dorpen te waarborgen en waar mogelijk te verbeteren.

### *Wat is daarvoor nodig?*

- Voorkomen van hitte-eilanden en hittestress in met name stedelijke gebieden, mede door een andere inrichting van het stedelijk gebied;
- Vergroten van het afvoer- en absorptievermogen in stedelijke watersystemen en in regionale watersystemen door het vergroten van de capaciteit voor het vasthouden, bergen en afvoeren om wateroverlast en verdroging te bestrijden;
- Aanpassing aan klimaatverandering combineren met sociaal-culturele en economische verbeteringen (zoals de aanpak van probleebuurtten);
- Aanleg van voorzieningen ten behoeve van het buiten-zijn (schaduwplekken, parken en groengebieden);
- Een goede ruimtelijke afweging ten aanzien van de locatie van stedelijke uitbreidingen;
- Ontwerp van gebouwen en infrastructuur en inrichting van de openbare ruimte klimaatbestendig maken, gebruik makend van onder andere innovatieve bouwvormen.

### *Wat doen we al?*

Een deel van de opgave wordt reeds opgepakt in het huidige beleid. (WB21, Nationaal Bestuursakkoord Water). Hierin wordt ook voor het regionale watersysteem rekening gehouden met klimaatverandering: in 2015 dient het watersysteem op orde te zijn met een doorkijk naar 2050. Ook is een start gemaakt met het beperken van stedelijke wateroverlast en – zij het op zeer kleine schaal - het gebruik maken van natuurlijke afkoelingsystemen in de huidige woningbouw (aardwarmte/koelte, beplanting op gevels en daken, etc.). Op basis van de watertoets kunnen reeds afspraken gemaakt worden over compensatie voor waterbeheer bij ruimtelijke initiatieven. Er wordt gewerkt aan het opheffen van tekorten aan recreatiemogelijkheden door de aanleg van meer groen in en om de stad.

### *Extra inspanningen*

Bij ruimtelijke afwegingen ten aanzien van locaties van stedelijke uitbreidingen of infrastructuur moet meer rekening gehouden worden met de gevolgen van klimaatverandering. Ook moeten extra inspanningen gepleegd worden om het ontwerp van gebouwen, wijken en stedelijke gebieden klimaatbestendig te maken, zowel voor het draaglijk maken van verhoogde buiten- en binnentemperaturen als voor het beperken van schade in wateroverlastsituaties. Ook is in dit kader aandacht nodig voor de invloed van klimaatverandering op sociaal-culturele en economische verhoudingen.

## **Biodiversiteit**

Doel is om stressfactoren te verminderen, voldoende ruimte voor natuur te ontwikkelen en optimale migratiemogelijkheden te creëren om soorten in Nederland een goed onderkomen te kunnen bieden.

### *Wat is daarvoor nodig?*

- Verbeteren nationale en internationale verbindingen tussen natuurgebieden zodat migratie van bepaalde planten- en diersoorten goed mogelijk is;
- Herijken voor welke soorten en ecosystemen Nederland ook in het licht van klimaatverandering een bijzondere verantwoordelijkheid heeft en in beeld brengen welke ruimte daarvoor nodig is;
- Ontwikkelen van grotere eenheden natuur en robuuste verbindingen, waardoor het leefgebied en daarmee de robuustheid van de natuur toeneemt;



- Vergroten bergingscapaciteit van regionale watersystemen zodat kwalitatief en kwantitatief voldoende water aanwezig is in de zomermaanden: dit komt ten goede aan grondwater- en oppervlaktewaterpeil in natuurgebieden en aan de waterkwaliteit ter plekke en in het omringende gebied;
- Realiseren natuurvriendelijk landgebruik rondom natuurgebieden (buffervorming);
- Tegengaan van verdroging, verzuring en vermessing en verbeteren van de waterkwaliteit.

#### *Wat doen we al?*

Een deel van de opgaven wordt in het huidige beleid reeds opgepakt. Het Europese natuurbeleid (Natura 2000) gaat vooralsnog uit van de bescherming van aanwezige soorten en natuurdoeltypen. Daarnaast worden soorten beschermd via de leefgebiedenbenadering. Binnen het nationale natuurbeleid (Ecologische Hoofdstructuur) is daarentegen wel aandacht voor het verbeteren van de (internationale) verbindingen tussen natuurgebieden (robuuste verbindingen) en voor het tegengaan van versnippering van natuurgebieden (Nota Ruimte, 2006). In het huidige waterbeleid wordt reeds aandacht besteed aan de gevolgen van klimaatverandering, vooral met betrekking tot de waterkwantiteit. De Europese Kaderrichtlijn Water legt verplichtingen op voor het verbeteren van de waterkwaliteit, zowel in chemisch als ecologisch opzicht.

#### *Extra inspanningen*

Omdat klimaatverandering een extra stressfactor is voor natuurgebieden en biodiversiteit is het van belang dat randvoorwaarden voor natuur in het algemeen verbeterd worden (zoals ruimte, waterpeilen en milieukwaliteit). Daarnaast is het van groot belang dat extra inspanningen gepleegd worden om migratie van soorten mogelijk te maken (natte en droge ecologische verbindingen), het begrip doelsoorten in het licht van klimaatverandering te herijken, de beschikbare ruimte voor natuur te vergroten en aansluiting te realiseren bij internationale ecologische netwerken. Er moet een beleidsmatige analyse komen of het huidige Europese natuurbeleid voldoende klimaatbestendig is. Ook is het nodig om te analyseren welke soorten, waarvoor Nederland een specifieke verantwoordelijkheid heeft, door klimaatverandering in de knel komen en welke soorten door klimaatverandering in Nederland kunnen verblijven, en welke maatregelen daarvoor genomen zouden moeten worden in een internationale context. Wanneer bij adaptatiemaatregelen rekening gehouden wordt met de werking van natuurlijke systemen kan dat een impuls betekenen voor natuur-ontwikkeling. Daarnaast zijn natuurgebieden geschikt voor het nemen van adaptatiemaatregelen om op gebiedsniveau de kans op wateroverlast en verdroging terug te dringen en de waterkwaliteit te verbeteren. Een sterkere koppeling van natuurontwikkeling aan waterbeheer biedt hierbij mogelijkheden. Op verzoek van de Tweede Kamer zal de Minister van VROM het hierop aansluitende initiatief "Klimaatbuffers" van de natuurorganisaties financieel ondersteunen. Hierbij wordt door herstel van natuurlijke processen een uniek en aantrekkelijk areaal natuurgebieden gerealiseerd met mogelijkheden voor recreatie en aangepaste vormen van landbouw en woningbouw.

### **Economie**

Doel is om de economische vitaliteit te waarborgen, kwalitatief hoogwaardige voorzieningen te bieden en een aantrekkelijk vestigingsklimaat te blijven voor binnenlandse en buitenlandse ondernemers.

#### *Wat is daarvoor nodig?*

##### Landbouw

- In gewaskeuze en bedrijfsvoering anticiperen op een warmer, droger en langer groeiseizoen en nattere winters en mogelijk verzilting;
- Verdelingssystematiek van zoet en zout water in het licht van klimaatverandering herijken;
- Maatregelen treffen om ook bij stijgende temperaturen te kunnen voldoen aan de waterkwaliteitseisen;



- In delen van de veenweidegebieden anticiperen op een natuurlijker waterpeil (functie volgt peil), mede met oog op het vertragen van inklinking;
- In de hoger gelegen zandgronden anticiperen op een mogelijk lager grondwaterpeil, verzilting en beperktere beschikbaarheid van zoet water in de zomer;
- De bergingscapaciteit/absorptievermogen van met name glastuinbouw- en boomteeltgebieden zal moeten toenemen;
- De agrarische sector zal moeten anticiperen op een hogere ziekte- en plaagdruk en nieuwe ziekten en plagen;
- Groene en blauwe diensten ook benutten voor adaptatie aan klimaatverandering; publieke opgave met betrekking tot waterbeleid, natuur en landschap;
- Innovatieve productieprocessen en adaptatiestrategieën ontwikkelen;

#### Recreatie en toerisme

- Bij horeca, dag- en verblijfsrecreatie meer inspelen op een warmer klimaat en een verlengd zomerseizoen;
- Bereikbaarheid van toeristisch aantrekkelijke gebieden vergroten i.v.m. grotere vraag;
- Nadelige effecten van klimaatverandering op de zwemwaterkwaliteit compenseren met extra maatregelen;
- Belangen van recreatie en toerisme zoveel mogelijk meekoppelen met andere adaptatiemaatregelen ten behoeve van het vergroten van de gebruikswaarde;
- Meer voorzieningen voor openluchtrecreatie, zoals het toegankelijk maken van gebieden (natuur, water, landbouw, bos) voor recreatiedoeleinden.

#### Transport en energie

- Infrastructurele ontwerpen aanpassen aan klimaatverandering zodat de functionaliteit van transportvoorzieningen (trein, auto, vliegtuig), uitvalswegen of evacuateroutes ook in extreme omstandigheden zoveel mogelijk intact blijft;
- Goede ruimtelijke afweging van de locaties van energieproductie en van de tracés van het energietransport;
- Bereikbaarheid van voorzieningen als ziekenhuizen of noodopvanglocaties veiligstellen;
- Energienetwerken inrichten op piekbelasting ten behoeve van het opvangen van extreme wateroverlast (wegpompen) of extreme hitte (koeling);
- Oplossing vinden voor de binnenvaart voor vermindering van vervoerscapaciteit als gevolg van langdurige of hoogfrequente hoge en lage waterstanden in de grote rivieren.

#### *Wat doen we al?*

Een deel van de opgaven wordt in het huidige beleid opgepakt. In het landbouwbeleid wordt aandacht besteed aan het bestrijden van wateroverlast om daarmee de schade aan gewassen te beperken. In het veenweidegebied wordt gewerkt aan een omslag in het waterbeheer waarbij dat leidend wordt voor de landgebruikfunctie, "functie volgt peil". Ook loopt er innovatief onderzoek naar landbouw op zilte grond en drijvende kassen. Daarnaast is er beleid ten aanzien van de combinatie natuur-landbouw, hetgeen ten goede komt aan de bergingscapaciteit en meer natuurlijke waterpeilen. Het mestbeleid heeft aan boeren grote inspanningen gevraagd om het gebruik van nutriënten terug te dringen. In het recreatiebeleid is klimaatverandering nog geen issue. Wel wordt gestreefd naar het vergroten van recreatieve waarden bij natuurontwikkelingsprojecten. In het energiebeleid is aandacht voor het voorkomen van klimaatverandering door energiebesparing en door het overgaan op schone, meer duurzame energiebronnen. De koppeling met adaptatie is beperkt tot de locatiekeuze voor nieuwe centrales; deze zijn mede met het oog op de koelwaterproblematiek alle aan de kust gelegen.



### *Extra inspanningen*

Hoewel het landbouwbedrijfsleven zich bij uitstek bezig houdt met het weer en ook te kampen zal krijgen met de gevolgen van klimaatverandering lijkt de sector zelf nog weinig bewust van de noodzaak te anticiperen op dreigingen én kansen. De landbouw zal onder andere te maken krijgen met mogelijke aanpassingen in het bestaande beleid ten einde de groeiende wateropgave te realiseren (vergroten bergingscapaciteit, natuurlijker waterpeil, etc.). Beleid op het terrein van transport is nog niet gericht op de gevolgen van klimaatverandering en recreatiestromen. Bij het klimaatbestendig maken van steden moet nadrukkelijk de relatie worden gelegd met het Groen in en om de stad (GIOS). Er moet voldoende aanbod blijven van recreatiemogelijkheden door het aanleggen en bereikbaar maken van platteland, bijvoorbeeld water, natuurgebieden en landbouwgebieden. Bij de uitvoering van grote ruimtelijke projecten moet geprobeerd worden om tot een inrichting te komen met een grote recreatieve gebruikswaarden. Mobiliteits- en modaliteitsvraagstukken krijgen in het licht van adaptatie zeer marginale aandacht. Er wordt wel aandacht besteed aan het overgaan op schonere vormen van vervoer, maar nog niet aan waar en de wijze waarop transportsystemen klimaatbestendig kunnen worden gemaakt. Adaptatie is in tegenstelling tot mitigatie nog geen expliciet issue in het energiebeleid, ondanks dat er goede meekoppel mogelijkheden liggen tussen mitigatie- en adaptatiemaatregelen. Veel economische sectoren kunnen zich nadrukkelijker richten op het benutten van de kansen die klimaatverandering biedt.

### **5.3 Belangrijke integrale ruimtelijke opgaven**

De voorgaande thematische opgaven combinerend komt een aantal integrale, meer strategische opgaven in beeld. Daarbij kunnen we onderscheid maken tussen opgaven die gericht zijn op het voorkomen van maatschappelijke ontwrichting en opgaven die ongewenste effecten moeten beperken. Middels een ontwerpgerichte benadering kunnen de opgaven op de verschillende schaalniveaus worden gecombineerd.

#### *Voorkomen van maatschappelijke ontwrichting*

- Een duurzame kustverdediging, gebaseerd op het benutten van de natuurlijke processen in het kuststelsel, waarbij binnen de randvoorwaarden van waterveiligheid ruimte wordt geboden voor combinaties van stedelijke functies, natuurontwikkeling en intensieve vormen van recreatie;
- Een robuust riviersysteem, gericht op voldoende bergings- en afvoercapaciteit om de gevolgen van hogere rivierafvoeren en de stijgende zeespiegel op te kunnen vangen, in combinatie met het verminderen van de piekbelasting in het regionaal watersysteem, waar mogelijk gecombineerd met recreatie en natuurontwikkeling. Verstedelijkingsvormen langs rivieren die rekening houden met de dynamiek van het riviersysteem op de lange termijn.
- Een robuuste inrichting van steden en landelijke gebieden, gericht op schadebeperking en bescherming van vitale functies. Een combinatie van compartimentering, “veilige plekken” en directe beschermingsmaatregelen die grote bevolkingsconcentraties beschermen, het functioneren van mainports en vervoer- en energienetwerken onder extreme omstandigheden waarborgen en een snelle hulpverlening en herstel mogelijk maken.

#### *Beperken van ongewenste effecten*

- Een duurzaam (regionaal) watersysteem, met voldoende ruimte om extreme wateroverlastsituaties te voorkomen en een goede (ecologische) waterkwaliteit duurzaam te garanderen en afdoende mogelijkheden biedt om voor de drinkwatervoorziening en het recreatief gebruik van oppervlaktewater eutrofiering en blauwalgen het hoofd te bieden.
- Een robuuste EHS, met grote arealen en goede verbindingzones om de (gewenste) migratie van soorten mogelijk te maken en om minder kwetsbaar te zijn voor extreme situaties, zoals langdurige



droogte. Ruimte voor (nieuwe) klimaatbestendige ecosystemen die ondanks de veranderende klimatologische omstandigheden blijven functioneren.

- Een klimaatbestendig leefklimaat in steden, gericht op het voorkomen van overlast door extreme omstandigheden zoals langdurige perioden van hoge temperaturen (“hittestress”) en extreme neerslag. Groene en blauwe structuren in en om stedelijke gebieden die zorgen voor verkoeling en beschutting, het overtollige water vasthouden, afwenteling van wateroverlast voorkomen en de ecologische kwaliteiten in de stedelijke gebieden versterken.
- Klimaatbestendige gebouwen en wijken, die bestand zijn tegen hogere temperaturen en wateroverlast. Bouwvoorschriften en andere veiligheidsnormen die in overstromingsgevoelige gebieden rekening houden met de gevolgen van eventuele overstromingen. Gebouwen en wijken die langere tijd bestand zijn tegen inundatie, die bescherming, vlucht- en evacuatie routes bieden en een snel herstel mogelijk maken.
- Een klimaatbestendige landbouw, gericht op het bieden van ruimte voor het optimaliseren van de agrarische bedrijfsvoering en teelten met het oog op weerextremen, plaag- en ziektedruk en het omgaan met verzilting.

Een tijdige, samenhangende en ontwerpgerichte aanpak van de genoemde opgaven levert niet alleen een adequaat antwoord op eventuele dreigingen maar biedt tevens marktkansen, en kansen om de ruimtelijke kwaliteit van Nederland zichtbaar te verbeteren.

- Een langer en warmer zomerseizoen schept kansen voor de toeristisch-recreatieve en de agrarische sector. Het leveren van groen-blaue diensten is economisch aantrekkelijk voor boeren.
- De ontwikkeling van kennis van en ervaringen met watergerelateerde innovaties biedt kansen voor de export van kennis. Het vergroten van de klimaatbestendigheid van Nederland is gunstig voor ons imago als een land met een aantrekkelijk vestigings- en ondernemersklimaat.
- Het vergroten van natuurgebieden en (internationale) ecologische verbindingen draagt ook bij aan de verbetering van landschappelijke en recreatieve waarden. Een combinatie van natuurontwikkeling en waterbeheer (“klimaatbuffers”) draagt bij aan het herstel van natuurlijke processen en levert een uniek en aantrekkelijk areaal natuurgebieden met mogelijkheden voor recreatie en aangepaste vormen van landbouw en woningbouw.

#### **5.4 Bewustwording, kennisontwikkeling en instrumenten**

Om de maatschappelijke transitie te realiseren is het van belang dat actie ondernomen wordt ten aanzien van bewustwording, kennisontwikkeling en beleidsinstrumenten.

##### **Bewustwording**

Om gedragsverandering te realiseren is bewustwording over de aard en omvang van klimaatverandering nodig alsmede het bieden van handelingsperspectieven en draagvlak voor noodzakelijk geachte maatregelen.

*Wat is daarvoor nodig?*

- Bewustzijn van overheden, maatschappelijke organisaties, bedrijven en burgers vergroten door o.a. duidelijkheid te verschaffen over klimaatgerelateerde risico's;
- Een groot draagvlak voor en actieve betrokkenheid van de samenleving bij het klimaatbestendig maken van de van ruimtelijke inrichting en bij andere klimaatissues;
- Meer duidelijkheid verschaffen over verdeling van verantwoordelijkheden: wat regelt de overheid wel en wat niet;
- In het basis, voortgezet, beroeps- en wetenschappelijk onderwijs aandacht besteden aan adaptatie aan klimaatverandering, evenals in onderwijs en training van professionals.



### *Wat doen we al?*

Op het gebied van waterbeleid zijn V&W, IPO, UvW, VNG, VROM en LNV er samen met provincies, waterschappen en gemeenten de afgelopen 4 jaar er in geslaagd het bewustzijn van bestuurders en burgers aanzienlijk te vergroten via een breed scala aan massamediale, bestuurlijk, educatieve en regionale maatwerkactiviteiten onder het gezamenlijke motto “Nederland leeft met water”. De komende jaren zullen zij “Nederland leeft met water” als sterk watermerk blijven benutten waarbij de thematiek wordt verbreed en het accent zoveel mogelijk komt te liggen op concrete maatregelen en voorbeelden, die herkenbaar zijn voor de burger en inspirerend voor bestuurders. De samenwerking met de regionale overheden wordt daarbij verder geïntensiveerd. De campagne ‘Hier!’ besteedt eveneens aandacht aan de effecten van klimaatverandering.

Op het niveau van projecten is gefragmenteerd aandacht voor de effecten van klimaatverandering. Veelal betreft het dan natuurontwikkelingsprojecten of innovatieve bouwprojecten (woningen, kantoren of kassen). Een reeds bestaande campagne (BZK en V&W) over rampen is “Denk vooruit”. Op educatiegebied lopen er al activiteiten zoals Leren voor Duurzame ontwikkeling, GLOBE en in het kader van “Nederland leeft met water”.

### *Extra inspanningen*

Op alle terreinen - veiligheid, leefklimaat, biodiversiteit en economie - is veel meer aandacht noodzakelijk voor communicatie over de effecten, risico's, kansen en maatregelen voor (aanpassing aan) klimaatverandering noodzakelijk. Voor water geldt het verdergaan op de ingeslagen weg. Het gaat om communicatie over risico's, kansen, handelingsperspectieven, beschikbare kennis, bruikbare instrumenten, etc. Middels een langlopende communicatiestrategie willen we alle relevante partijen betrekken bij de noodzakelijk adaptatiemaatregelen, en met hen daarover een open dialoog aangaan. Het doel is te zorgen dat er een actieve samenwerking tot stand komt waarin partijen hun eigen verantwoordelijkheid nemen. De bestaande ervaringen en het netwerk van de campagne “Nederland leeft met water” zullen we daarbij zoveel mogelijk inzetten.

### **Kennisontwikkeling en innovatie**

Ten behoeve van een maatschappelijke transitie is het nodig te investeren in kennis over het klimaatsysteem, technische oplossingen, natuurlijke processen en sociale gevolgen.

### *Wat is daarvoor nodig?*

- Vergroten van het inzicht in de ontwikkeling van het klimaat in Nederland, met name meer zekerheid over de snelheid en de omvang en de vertaling naar lokaal schaalniveau van de fysieke en sociale gevolgen van klimaatverandering;
- Innovaties in de praktijk toepassen. Het zal niet alleen gaan om het ontwikkelen van technische innovaties, maar ook om het toetsen van nieuwe bestuurlijke arrangementen en veranderingen in rolverdeling en verantwoordelijkheid tussen overheden, bedrijven en burgers zichtbaar te maken;
- Meer inzicht in financiële en economische instrumenten en mechanismen om beter in staat te zijn de lange termijn kosten en baten van adaptatie op verschillende schaalniveaus in de besluitvorming te betrekken;
- Naast toegepast onderzoek blijft fundamentele kennisontwikkeling noodzakelijk om de complexiteit van het klimaatsysteem beter te leren begrijpen en modelleren;
- Uitwisseling van kennis en ervaring met het buitenland. Niet alleen omdat de kennisontwikkeling hiermee versneld kan worden en gebruik gemaakt kan worden van elders opgedane praktijkervaring; ook om zo zicht te krijgen op voor Nederland belangrijke gevolgen van klimaatverandering in andere



landen.

#### *Wat doen we al?*

Er zijn reeds lopende kennisprogramma's waar aanpassing aan klimaatverandering onderdeel van uitmaakt (met name de BSIK-programma's Ruimte voor Klimaat, Leven met water en Vernieuwend Ruimtegebruik). Ook planbureaus besteden inmiddels aandacht aan de invloed van klimaatverandering op het ruimtegebruik. Ook NWO en individuele universiteiten hebben onderzoekprogramma's waar aanpassing aan klimaatverandering onderdeel van uitmaakt. Hetzelfde geldt voor verschillende onderzoeksinstituten. Er is een Stuurgroep Deltatechnologie opgericht (overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen) die de publiek-private samenwerking stimuleert rond netwerken, programma's en rond kennisontwikkeling, innovatie en productontwikkeling gericht op een maatschappelijk verantwoord duurzaam watersysteem binnen Nederland.

#### *Extra inspanningen*

Op het gebied van kennisontwikkeling is een meer vraaggestuurde aanpak nodig. Ervaringen op praktijkniveau zijn zeer gewenst. Vertaling van klimaatmodellen naar regionale en lokale schaal eveneens. In het bijzonder is meer aandacht nodig voor de gevolgen van klimaatverandering op het stedelijk gebied, op wijk- en gebouwniveau (o.a. het binnenklimaat van gebouwen). Ook de sociale dimensie (veranderingen in cultuur en bestuur) en de financieel-economische aspecten (maatschappelijke kosten-baten analyses) behoeven meer aandacht.

#### **Instrumenten**

Instrumenten zijn nodig om het proces ter vergroting van de klimaatbestendigheid van de ruimtelijke inrichting langdurig en goed te ondersteunen.

#### *Wat is daarvoor nodig?*

- Doorlichten en eventueel aanpassen van bestaande wet- en regelgeving in het kader van de klimaatbestendigheid van de ruimtelijke inrichting of het ruimtegebruik
- Versterken van de rol van de watertoets
- Eventueel ontwikkeling van nieuwe instrumenten
- In langlopende investeringsprogramma's klimaatbestendigheid als belangrijk criterium voor uitvoering hanteren
- Financieringsmethodieken ontwikkelen die geschikt zijn voor afwegingen ten aanzien van lange termijn investeringen zoals adaptatie
- Onderzoek naar nieuwe vormen van financiering om klimaatbestendige initiatieven en innovaties een impuls te geven (revolving fund, launching customer, PPS, etc.)
- Ontwikkelen van een afwegingskader met bijbehorende criteria voor klimaatbestendigheid ten behoeve het toetsen van ruimtelijke ontwikkelingen (bestemming, inrichting en beheer)

#### *Wat doen we al?*

Klimaatbestendigheid maakt in de meeste gevallen nog geen expliciet onderdeel uit van wet- of regelgeving. Daar waar wet- en regelgeving raakt aan het reguleren van watervraagstukken, is er een nauwe relatie te leggen met adaptatie aan klimaatverandering.

#### *Extra inspanningen*

De effecten van klimaatverandering maken nog geen onderdeel uit van huidige wet- en regelgeving, met uitzondering van bepaalde watergerelateerde wet- en regelgeving. En ook langlopende investeringsprogramma's gaan nog niet expliciet over aanpassing aan klimaatverandering. Bestaande programma's als ISV en ILG moeten beter benut worden voor omgaan met klimaatverandering. Er zijn ook





juridische instrumenten die goede mogelijkheden bieden, zoals de watertoets, de MER of het bouwbesluit. Aanpassingen zijn mogelijk noodzakelijk. Hetzelfde geldt voor financiële instrumenten of investeringsprogramma's op allerlei gebied (water, natuur, landbouw, stedelijke ontwikkeling, recreatie, transport, landelijk gebied).

## 5.5 Keuzevraagstukken

In grote lijnen zijn de uitgangspunten voor ruimtelijk klimaatbestendig beleid geformuleerd en zijn de opgaven per thema in beeld. Echter, het is niet alleen belangrijk om inzicht binnen de verschillende thema's te hebben maar ook inzicht in de integrale opgave. In de ruimte komen veel opgaven op eenzelfde plek samen of moeten verbindingen tussen plekken en functies gemaakt worden. Wat komt er op ons af als we met een integrale bril naar de thematische opgaven kijken? Waar vindt versterking met andere beleidsdoelen plaats, waar ontstaan mogelijk tegenstrijdigheden? Waar is er sprake van een keuze en waar lijken alternatieven nauwelijks voorhanden? In deze paragraaf wordt een aantal van dit type keuzevraagstukken bij wijze van voorbeeld nader toegelicht.

### *Verstedelijking*

Toename van wateroverlast, verdroging en hitte in steden zijn de belangrijkste effecten van klimaatverandering in stedelijk gebied. Ook heeft klimaatverandering effect op waterveiligheidsrisico's. Met name in de lage delen van Nederland, waaronder de Randstad, leidt het omgaan met deze effecten in combinatie met verdergaande verstedelijking tot een enorme opgave. De economische groei en behoefte aan ruimte voor wonen en werken blijft de komende jaren onverminderd groot. Waar gaan we in de ruimtebehoefte voor verstedelijking en economische groei voorzien? Gebundeld, zoveel mogelijk in bestaand stedelijk gebied met mogelijk negatieve effecten op de leefkwaliteit en op de mogelijkheden om meer water en groen in bestaand stedelijk gebied te krijgen? Of meer gespreid in het buitengebied, waardoor ruimte voor waterberging verloren gaat? En hoe houden we onze mainports (Rotterdam, Schiphol) klimaatbestendig? Met name in diepe polders leidt verstedelijking en uitbreiding van infrastructuur tot afwenteling van de wateropgave naar andere gebieden. Hoe veilig en vrij van wateroverlast kunnen we bouwen in diepe polders?

### *Mobiliteit en milieu*

De kans op schade aan gebouwen en infrastructuur neemt door klimaatverandering toe. Vooral extreme situaties kunnen leiden tot grote ontwrichting. Om de economische ontwikkeling op peil te houden is betrouwbaarheid en zekerheid van transportsystemen alsmede de bereikbaarheid van bedrijventerrein of economische regio's van groot belang. Ook de veiligheid van belangrijke economische centra en mainports is cruciaal. Maar hoe gaan we daar in het licht van klimaatverandering daarmee om? Waar plannen we nieuwe bedrijventerreinen? Hoe kunnen we ervoor zorgen dat Nederland een internationaal aantrekkelijk vestigingsklimaat houdt? Leggen we op grote schaal compartimenteringsdijken aan en ontwerpen we nieuwe (snel)wegen mede als tweede waterkering of als evacuatie-route? Of houden we een voorkeur voor verdiepte aanleg met het oog op geluidsoverlast en landschap?

### *Veiligheid*

Aanpassing aan klimaatverandering betekent dat acceptabele veiligheidsniveaus moeten worden gegarandeerd. Welke niveau's zijn acceptabel. Voor wie, nu of in de toekomst? Kan er sprake zijn van een hoger eigen risico voor ontwikkelingen in kwetsbare gebieden op grond van eigen, locale afwegingen of moeten we centraal met normen en regels de grootste risico's uitsluiten?



### *Ruimtelijke reserveringen*

Voor eventuele grootschalige ruimtelijke aanpassingsmaatregelen, waarvoor nu geen directe aanleiding is, zijn nu reserveringen nodig. Maar hoe reserveren we ruimte die pas over 20 of 40 jaar nodig is, bijvoorbeeld voor bredere kustverdediging of voor de grote rivieren? In de regel zijn dit bestuurlijk lastig houdbare situaties als de stedelijke druk groot is. Zijn niet juist investeringen nodig om in deze gebieden voor te sorteren op verwachte functieveranderingen? Hoe gaan we daarmee om? Hoe kan dat juridisch geregeld worden? Wat is (al dan niet tijdelijk) toegestaan in deze ruimtelijk gereserveerde gebieden, wat niet? Welke eisen stelt dat aan de inrichting?

### *Biodiversiteit*

Omgaan met de effecten van klimaatverandering betekent voorwaarden scheppen ten behoeve van de dynamiek in soortensamenstelling. Hoewel naar verwachting de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) een belangrijke functie blijft vervullen voor het huisvesten van planten en dieren, kan het zijn dat plekken buiten de EHS geschikter worden door klimaatverandering. Hoe gaan we daarmee om? Hebben we een groter oppvlak voor de EHS nodig of kan de dynamiek ook gefaciliteerd worden door het aanleggen van de juiste ecologische verbindingen? En hoe gaan we om de instandhoudingdoelen? Is dat wel het meest geschikte instrument met het oog op de verwachte dynamiek? En hoe zien we kans om unieke ecosystemen voor Nederland te behouden die mee veranderen met het klimaat?

### *Verdeling van zoet en zout*

De beschikbaarheid van zoet water is in Nederland voor verschillende functies van groot belang, zoals voor de landbouw, natuur en drinkwatervoorziening. Door zeespiegelstijging neemt de kans op zoute kwel toe. Met name dieper gelegen polders zullen daar hinder van ondervinden. Gegeven de verwachting dat de zomers droger en heter zullen worden zal de behoefte aan zoet water in deze periode groter worden. Wat staat ons te doen? Grote hoeveelheden zoet water inzetten om de verzilting in de landbouw of verdroging te gaan? Water naar natuurgebieden pompen om verdroging te voorkomen? Of verzetten we bewust de bakens en zoeken we naar oplossingen die de kans op schade beperken, zoals overgaan op zoutminnende teelten in de landbouw?

### *Relatie kosten en baten*

Hoe kunnen we financiering regelen voor investeringen waarbij kosten en baten in de tijd ver uiteenliggen of waar kosten en baten bij verschillende partijen liggen? Een herijking van bestaande kosten-batenanalyses is nodig om meer strategische ruimtelijke investeringen mogelijk te maken. Zijn instrumenten als “revolving funds” of fiscale prikkels in staat om op korte termijn het proces van het klimaatbestendig maken van Nederland een impuls te geven?

### *Synergie in beleid*

Het streven naar integraliteit is makkelijker gezegd dan gedaan. Het vraagt een sector-overstijgende visie op de ruimtelijke inrichting van Nederland: beleidsdoelen op het gebied van water, natuur, landbouw, verstedelijking, transport, etc. moeten op elkaar worden afgestemd. Niet alles kan overal, financiële middelen zijn vaak beperkt en inschattingen van nut en noodzaak kunnen uiteenlopen. Er zullen dus aanvaardbare compromissen moeten worden gesloten. Waartoe zijn partijen bereid? Wie maakt keuzes bij tegenstrijdige doelen, wie stelt prioriteiten?



## 6 Voorzet voor een agenda

### *Wat gaan we doen?*

#### 6.1 Een gezamenlijke agenda

##### *Voorzet agenda*

De opgaven voor adaptatie zijn aanzienlijk: voor een deel gaat het om het intensiveren en aanpassen van de huidige beleids- en uitvoeringspraktijk. Daarnaast gaat het ook om nieuwe activiteiten, initiatieven, werkwijzen, etc. op verschillende schaalniveaus en voor verschillende sectoren. Gebiedsgerichte pilots zullen dit proces op gang brengen. In de agenda, waarvoor in dit hoofdstuk een voorzet vanuit het Rijk is gegeven, wordt de nationale adaptatiestrategie vertaald naar concrete acties.

Een deel van deze acties kan het rijk zelf oppakken, voor een deel zal het samenwerking zoeken met. Het is essentieel dat de agenda niet beperkt blijft tot acties van het rijk. Het rijk zal samen met andere overheden, maatschappelijke organisaties, wetenschap en het bedrijfsleven nader inhoud en uitvoering geven aan deze agenda. De strategie biedt dan ook een uitnodiging aan al deze partijen om met duurzame en inspirerende initiatieven te komen!

##### *Maatwerk*

Aanpassing aan klimaatverandering vereist maatwerk. Waar en hoe ruimtelijke aanpassingen aan klimaatverandering plaatsvinden is gebieds- of locatiespecifiek. Waar het rijk verantwoordelijk is om het proces van aanpassing aan klimaatverandering op gang te brengen en zelf het goede voorbeeld te geven, hebben lokale en regionale bestuurders de verantwoordelijkheid om acties te initiëren en waar nodig belemmeringen weg te nemen.

Een integrale, gebiedsgerichte aanpak biedt kansen voor het ontwikkelen van een klimaatbestendige inrichting. Op het regionale schaalniveau ligt ook een belangrijke mogelijkheid om het transitieproces zichtbaar en concreet te maken. Bedrijven, maatschappelijke organisaties en burgers kunnen op dit niveau met concrete initiatieven komen. In de adaptatie agenda kunnen partijen aangeven welke acties zij voor hun rekening gaan nemen om de klimaatbestendigheid van de ruimtelijke inrichting van Nederland te vergroten.



### *Mainstream in 2015*

Vanaf 2015 is klimaatverandering “mainstream”: niet meer weg te denken in beleid en uitvoering, en integraal onderdeel van ruimtelijke afwegingen. Tot 2015 zullen basisinspanningen geleverd worden om in wet- en regelgeving, in procedures en beleidsdocumenten de voorwaarden te creëren op basis waarvan het vergroten van de klimaatbestendigheid gerealiseerd kan worden. In 2008 moet duidelijk worden wat de opgaven voor grote strategische projecten zijn met betrekking tot het vergroten van de klimaatbestendigheid. Dat vereist politieke keuzes. Komende jaren zullen rijk en provincies structuurvisies opstellen waarin vraagstukken op het gebied van biodiversiteit, waterveiligheid, leefbaarheid en economie een stap verder gebracht worden.

### *Klimaatbestendigheid werkende weg*

Mainstream in 2015 betekent nog niet dat de ruimtelijke inrichting dan ook al volledig klimaatbestendig is. Wel is de eerste stap gezet. Vervolgstappen kunnen binnen de ene sector of het ene beleidsveld sneller gezet worden dan in de andere. Zo zal het aanpassen van de volledige woningvoorraad aan klimaatverandering niet op korte termijn kunnen of hoeven worden gerealiseerd. Met aanpassingen die de veiligheid vergroten moeten echter nu wel snel begonnen worden, bijvoorbeeld door ruimte te reserveren voor in de toekomst mogelijk noodzakelijke maatregelen. Naast nut en noodzaak spelen ook kosten en baten een rol bij het bepalen wat nu moet en wat nog even kan wachten. Het is niet mogelijk om op voorhand te bepalen op welke termijn Nederland ‘over de volle breedte’ klimaatbestendig zal zijn.

### *Acties per schaalniveau*

In dit hoofdstuk zijn voorbeelden gegeven van initiatieven die volgens het rijk nodig zijn om de ruimtelijke inrichting aan te passen ten behoeve van veiligheid, leefklimaat, natuur en economie, per schaalniveau geordend. Een initiatief is nationaal als het effect of resultaat van het initiatief overwegend nationaal relevant is. Idem voor de andere schaalniveaus. Initiatieven die noodzakelijk geacht worden om de maatschappelijke transitie op gang te helpen (bewustwording, kennisontwikkeling en instrumenten) zijn niet naar schaalniveau ingedeeld omdat deze generiek van aard zijn en in veel gevallen relevant voor meerdere schaalniveaus.

## **6.2 Maatschappelijke transitie**

Het rijk acht de volgende initiatieven noodzakelijk om het transitieproces op gang te brengen.

### *Bewustwording*

- Ontwikkelen van een langlopende communicatiestrategie, daarbij zoveel mogelijk aansluitend bij lopende campagnes, zoals ‘Nederland leeft met Water’;
- Onderzoeken van de mogelijkheid tot vergroting van private verzekeraarbaarheid van schade door overstromingen, droogte en wateroverlast;
- Werken aan versterking van het imago van Nederland als een land met een veilig en economisch aantrekkelijk vestigingsklimaat.

### *Kennis en innovatie*

- Samen met anderen (overheden, universiteiten en bedrijfsleven) opstarten van een samenhangend kennisprogramma, met veel ruimte voor proefprojecten die als voorbeeld en inspiratiebron kunnen dienen;
- Zorgdragen dat informatievoorziening over risico's via internet en het kadaster beschikbaar komt voor burgers en bedrijven;
- Inzetten op het aanpassen van onderwijsprogramma's en trainingen;
- De mogelijkheden onderzoeken van een loket waar alle partijen hun kennisbehoeften kunnen neerleggen;



- Inzetten op toegepast klimaatonderzoek, naast fundamenteel onderzoek;
- Stimuleren van het ontwikkelen en testen van innovaties op praktijkschaal;
- Inzetten op het ontwikkelen van sociaalbestuurlijke kennis en op uitwisseling van kennis en ervaring met het buitenland.

#### *Instrumenten*

- Inventariseren welke instrumenten geschikt zijn om in te zetten voor adaptatie en bezien op welke wijze de belangrijkste daarvan kunnen worden aangepast;
- Onderzoeken hoe in langlopende investeringsprogramma's adaptatie aan klimaatverandering kan worden meegenomen;
- Onderzoeken van nieuwe financieringsmethodieken voor lange termijn vraagstukken als klimaatverandering;
- Ontwikkelen van een toetsingskader met bijbehorende criteria voor klimaatbestendigheid ten behoeve van het maken van ruimtelijke afwegingen.

### **6.3 Ruimtelijke acties per schaalniveau**

#### *Internationaal*

Op mondiale schaal zullen de ingrijpende gevolgen van klimaatverandering op het Afrikaanse continent met betrekking tot voedselproductie en in Azië met betrekking tot overstromingsgevaar door zeespiegelrijzing de komende jaren een belangrijk agendapunt vormen. Deze veranderingen gaan mogelijk gepaard met grote migratiestromen. Op Europees niveau zijn er duidelijke gevolgen. Het onderwerp adaptatie staat daarom ook op de Europese beleidsagenda. Op Europees niveau wordt gewerkt aan een Greenpaper over adaptatie en klimaatverandering. Een aantal grensoverschrijdende vraagstukken, zoals hoogwater of biodiversiteit, krijgen een zwaarder accent door klimaatverandering (bijvoorbeeld middels de Hoogwaterrichtlijn).

Voor de adaptatiestrategie zijn de verbindingen die Nederland heeft met omliggende landen van belang. Voor het gevaar op overstromingen vanuit de grote rivieren in Nederland zijn de ontwikkelingen in de gehele stroomgebieden van de Rijn en de Maas relevant. Dit geldt in mindere mate ook voor de watertekorten. Klimaatveranderingen in de natuur worden zichtbaar door de migratie van soorten. Die migratie vraagt om goede uitwisselingsmogelijkheden binnen Europa, voor Nederland zijn met name uitwisselingsmogelijkheden in de grensstreken met België en Duitsland van belang. Voor de economische ontwikkelingen is het van belang dat de kwaliteit van de internationale transportnetwerken (rail, water, weg) niet lijdt onder klimaatverandering. Daarnaast kan de temperatuurstijging economische gevolgen hebben door een veranderd patroon van toeristische reizen en bestemmingen in Europa.

Voorgestelde initiatieven:

- Aandringen op herijking in EU-verband van het beleid op het gebied van instandhoudingsdoelen tegen de achtergrond van klimaatverandering;
- Klimaatbestendigheid van Europese netwerken verbeteren op het gebied van transport, natuur en water;
- Nauwgezet volgen van de Europese ontwikkelingen op het gebied van adaptatie en een actieve rol spelen bij kennisuitwisseling, bewustwording en beleidsbeïnvloeding en -implementatie (van EU-beleid);
- Nagaan in hoeverre tegengaan van de verwoestijning in Zuidelijk Europa nieuwe instrumenten en kennisexport vanuit Nederland behoeft;



- Inspannen om het internationale imago en de daarbij behorende kennisexport in het kader van 'Holland Wetland' versterken;
- Nagaan in hoeverre (ruimtelijke) aanpassingsmaatregelen een rol kunnen spelen bij internationale ontwikkelingssamenwerking.

### *Nationaal*

Op het nationale schaalniveau gaat het in eerste instantie om gevolgen van klimaatverandering voor de ruimtelijke hoofdstructuur van Nederland. Op dit schaalniveau speelt de grotere kans op grootschalige overstromingen van de grote rivieren en vanuit zee via zwakke schakels in de kust een belangrijke rol. Deze grotere bedreiging heeft betrekking op ongeveer de helft van het Nederlandse landoppervlak, waar 65% van het BNP wordt geproduceerd en 9 miljoen mensen wonen. In hetzelfde lagere deel van Nederland zijn ook de gevolgen van wateroverlast na excessieve neerslag veelal het grootste. Daarnaast staat de waterhuishouding van West-Nederland verder onder druk in perioden van waterschaarste, omdat de verzilting van grond- en oppervlaktewater zal toenemen.

De andere grote opgave op dit schaalniveau is het vergoten van het aanpassingsvermogen van de natuur. Met name robuuste verbindingen én arealen in de Ecologische Hoofdstructuur behoeven uitbreiding.

### Voorgestelde initiatieven:

- Samen met betrokken partijen onderzoeken welke geplande grootschalige projecten, gebiedsontwikkelingen, investeringsprogramma's, aangepast kunnen en moeten worden met het oog op de verwachte klimaatverandering. In dit onderzoek worden tenminste, maar niet uitsluitend, de volgende projecten en programma's betrokken:
  - Ontwikkelingsprogramma's uit de Nota Ruimte: Noordvleugel, Zuidvleugel, Groene Hart, Zuidwestelijke Delta;
  - Investeringsprogramma Primaire waterkeringen (n.a.v. de zogenaamde "tweede toetsing"), uitvoering PKB Ruimte voor de Rivier en Programma Zwakke Schakels. Met name wordt onderzocht hoe de ontwerprichtlijnen voor de aan te pakken waterkeringen toekomstgericht gemaakt kunnen worden;
  - Het rijk zal in dialoog met de provincies aandacht vragen voor het klimaatbestendig uitvoeren van de Agenda Vitaal Platteland middels het ILG en actief aansturen op het toevoegen van klimaatbestendigheid tijdens de midterm review en de tweede termijn;
  - Het rijk zal een afwegingskader en beoordelingscriteria ontwikkelen om tot een klimaatrobuuste inzet van van het ILG te komen, met name gericht op de uitvoering EHS (verbindingen) en herstructurering ruraal gebied;
  - Investeringsmaatregelen infrastructuur die voorkomen in het MI(R)T. Met name gericht op de kansen van (lijn)infrastructuur voor compartimentering of tijdelijke waterberging;
  - Grote Steden Beleid (GSB III). Met name gericht op het toevoegen van de klimaatproblematiek aan de beleidsthema's. Bijvoorbeeld via de criteria van de ISV en via versterking van het GIOS-beleid.
- Op basis van bestaande kaarten (risicokaarten Veiligheid Nederland in Kaart, EU Hoogwaterrichtlijn, verdrogingskaarten etc.) en nieuwe inzichten samen met de provincies en waterschappen een klimaatatlas uitbrengen, waarin de klimaatbestendigheid van gebieden wordt aangegeven. Mede op basis van deze klimaatatlas zal nagegaan worden op welke plekken van het hoofdwatersysteem en langs de kust (veel) meer ruimte nodig is voor natuurlijke processen en andere adaptatiemaatregelen om succesvol te kunnen anticiperen op klimaatverandering;
- Analyse van de klimaatbestendigheid van ecosystemen / biodiversiteit in de EHS;
- Onderzoek naar de verdeling en benutting van zoet water in het hoofdsysteem (afweging tussen verziltingbestrijding, watervoorziening natuur en landbouw, drinkwaterwinning, etc), met als mogelijke



consequentie een geaccepteerde verzilting van het oppervlaktewater in (delen van) West-Nederland en Noord-Nederland;

- Uitvoeren van een nationale verkenning met betrekking tot een klimaatbestendig Nederland, als opmaat voor een structuurschets "Klimaatbestendig Nederland 2100", daarbij aansluitend op lopende en geplande trajecten zoals Waterplan, stroomgebiedsbeheersplannen, Kustvisie etc.;
- Onderzoek naar de impact van klimaatverandering op de realisatie van de doelstellingen uit de Nota Mobiliteit, de mainports en transportsystemen (als de binnenvaart);
- Monitoren van klimaatverandering aan de hand van een aantal indicatoren; het klimaatsysteem kent nog veel onzekerheden. De overheid moet tijdig over nieuwe informatie beschikken om de adaptiestrategie bij te kunnen stellen;
- Herijken van het waterbeleid (o.a. WV21, WB21, Kustvisie);
- Monitoren invasie van exoten en plaagsoorten.

### *Regionaal*

Zijn op het nationale niveau met name aanpassingen in de ruimtelijke hoofdstructuur aan de orde, op het regionale schaalniveau zullen deze veranderingen daadwerkelijk moeten worden gepland en uitgevoerd. Daarnaast zullen aanpassingen aan de ruimtelijke regionale structuur nodig zijn. Functieveranderingen, functie volgt waterbeheer, verdere integratie van functies, aanpassingen van de ruimtelijke structuur worden op dit niveau vastgelegd. De provincies hebben daarbij het voortouw, waarbij de waterbeheerders via de deelstroomgebiedsbeheersplannen zeer belangrijke partners zijn.

Op het regionale niveau is samenwerking tussen de verschillende overheden erg belangrijk. Met name in de afstemming en rolverdeling tussen het functionele waterbeheer door de waterschappen en Rijkswaterstaat enerzijds en het algemeen bestuur van provincies, Rijk en gemeenten wordt gezocht naar een nieuw functioneel evenwicht.

Voorgestelde initiatieven:

- In samenwerking met provincies en gemeenten de ruimtelijke reserveringen langs de rivieren (RvR) en in de kustzone, nodig voor voldoende ruimte voor natuurlijke processen, bestuurlijk stevig verankeren, eventueel vergezeld van de mogelijkheid om gebieden tijdelijk in te richten;
- Investerings in de regionale watersystemen (bijvoorbeeld in het kader van het NBW of de KRW) en investeringen in het landelijk en stedelijk gebied (ILG en ISV)) doen op basis van de nieuwste klimaatscenario's;
- Provincies en waterschappen stimuleren in de planvorming voortaan sterker rekening te houden met de gevolgen van klimaatverandering. Het gaat bijvoorbeeld om Streekplannen, deelstroomgebiedsbeheersplannen en programma's voor ontwikkelingsregio's (Noordvleugel, Zuidvleugel, Groene Hart, Zuidwestelijke Delta). In deze planvorming zal rekening gehouden moeten worden met zowel de kansen voor bijvoorbeeld de recreatie en de landbouw, als met de bedreigingen (water, natuur).

### *Lokaal*

Op het lokale niveau (stad, dorp, streek) worden de functieveranderingen vastgelegd in bestemmingsplannen en ondersteund in de vergunningverlening. Ter voorbereiding van concrete plannen en besluiten worden in met name milieueffectrapportages en watertoetsen de gevolgen van besluiten inzichtelijk gemaakt. De doorwerking van de strategieën op de hogere schaalniveaus wordt hier concreet.



Voorgestelde initiatieven:

- In samenwerking met andere overheden voorbeeldgebieden selecteren en daar concrete aanpassingen uitvoeren. Deze dienen als voorbeeld en zullen een belangrijke rol spelen in de kennisontwikkeling;
- Gemeenten stimuleren om in de planvorming en in de lokale regelgeving voortaan sterker rekening te houden met klimaatverandering. Het gaat bijvoorbeeld om bestemmingsplannen en bouwvoorschriften;
- Onderzoek verrichten naar de mogelijkheden om klimaatgericht te ontwerpen en naar belemmeringen om de noodzakelijk geachte aanpassingen uit te voeren. Het rijk neemt zich voor om op korte termijn experimenten in de praktijk te laten uitvoeren;
- Bevorderen dat in stedelijke wijken of buurten die in het kader van ISV aangepakt worden tegelijk ook hittestress, wateroverlast en energiegebruik meegenomen kunnen worden (werk met werk maken). Ook wordt een koppeling gelegd met groen-blaue dooradering en de aanleg van groen-blaue recreatiegebieden om de steden;
- Stimuleren van innovatieve ideeën om wijken of straten klimaatbestendig te ontwerpen;
- Stimuleren dat informatievoorziening over energiebesparing zoveel mogelijk gekoppeld wordt aan handelingsperspectieven voor adaptatie;
- Oproep aan alle partijen om met aansprekende voorbeelden te komen van innovatieve aanpassingen aan percelen en gebouwen in het licht van klimaatverandering.

#### **6.4 Hoe verder**

De richting van de klimaatverandering is duidelijk. Er zijn leidende principes voor aanpassing van de ruimtelijke inrichting geformuleerd. Er is inzicht in de opgave voor veiligheid, leefklimaat, biodiversiteit en economie. Het is helder wat minimaal nodig is om de noodzakelijk geachte maatschappelijke transitie op gang te brengen. En het rijk heeft aangegeven wat zij zelf bij kan dragen aan het vergroten van de klimaatbestendigheid van de ruimtelijke inrichting van Nederland. Kortom, voldoende argumenten en ingrediënten om op korte termijn met alle relevante partijen een discussie te kunnen voeren over een adaptatie agenda.

Deze discussie zal op verschillende niveaus gevoerd moeten worden, zowel bestuurlijk als ambtelijk. Daarvoor zal in 2007 een aantal consultatieronden worden georganiseerd. Ten behoeve van de bestuurlijke discussie binnen het rijk, de decentrale overheden en hun koepelorganisaties (IPO, UvW en VNG) over de strategie en voor het creëren van de lijnen die daarin uitgestippeld zijn, is de bestuurlijke notitie 'Maak ruimte voor klimaat!' opgesteld. Ten behoeve van het ontwikkelen een eerste adaptatieagenda worden de afzonderlijke departementen, provincies, waterschappen en gemeenten op ambtelijk niveau geconsulteerd. Regionaal zullen bijeenkomsten worden georganiseerd om met relevante partijen te kijken op welke wijze klimaatbestendigheid van ruimtelijke ontwikkelingen kan worden vergroot. Tot slot worden maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven geconsulteerd om te bezien welke mogelijkheden zij zien voor het ontwikkelen en uitvoeren van de agenda.

--- --- ---