



# Natuurlijke klimaatbuffers

Adaptatie aan klimaatverandering  
Wetlands als waarborg

Vereniging Natuurmonumenten  
Vogelbescherming Nederland  
Staatsbosbeheer  
ARK Natuurontwikkeling  
Waddenvereniging

hier

# Natuurlijke klimaatbuffers

Adaptatie aan klimaatverandering  
Wetlands als waarborg

door Bureau Stroming BV  
Oktober 2006

# Inhoud

1	Voorwoord	3
2	Agenda	5
3	Klimaattrends en effecten	6
4	Ruimtelijke oplossingen: natuurlijke klimaatbuffers	13
5	Het rivierengebied	18
6	Kust, Wadden en estuaria	24
7	Laag Nederland	33
8	Hoog Nederland	38
9	Natuurlijke klimaatbuffers in internationaal verband	43
	Samenvatting	49

# 1 Voorwoord

De natuur wordt duidelijk beïnvloed door de verandering van het klimaat. De gevolgen voor de biodiversiteit en de vitaliteit van ecosystemen zijn nu al merkbaar. Klimaatverandering zal ook gevolgen hebben voor het natuurbeleid: Bij het vaststellen van het beleid met betrekking tot de bescherming van plant- en diersoorten, de Ecologische Hoofdstructuur, de zogenoemde ‘instandhoudingsdoelen’ etc. is tot nu toe geen rekening gehouden met de gevolgen van klimaatverandering. Ook het natuurbeheer zal veranderen door bijvoorbeeld de toegenomen productiviteit, de toenemende temperaturen, het natter of juist droger worden van gebieden en de toenemende kans op plaagorganismen.

Dit rapport bestrijkt slechts een deel van de relatie tussen natuur en klimaatverandering. Het beschrijft de functie die natuur en natuurlijke processen kunnen hebben bij de ruimtelijke aanpassing op klimaatverandering, ofwel adaptatie. Alle andere raakvlakken blijven in dit rapport buiten beschouwing.

Het klimaat is snel aan het veranderen. De maatschappelijke gevolgen voor Nederland kunnen ingrijpend zijn, evenals de gevolgen voor natuur en landschap. De precieze impact voor samenleving, natuur en landschap is nog onbekend, maar de eerste tekenen geven al wel aan hoe kwetsbaar Nederland is voor watertekort, wateroverlast en zeespiegelrijzing. Om een sterke klimaatverandering te voorkomen, is een forse reductie van de uitstoot van broeikasgassen nodig.

Ondanks preventieve maatregelen zal het versterkte broeikaseffect op korte termijn ingrijpende keuzes gaan afdwingen, niet alleen in Nederland maar wereldwijd. Berggebieden, mediterrane gebieden, koraalriffen en alle laaggelegen (kust-)gebieden zijn daarbij door het IPCC<sup>1</sup> als meest kwetsbaar aangeduid. Overal in Nederland, langs de kust, langs de rivieren, in het laagveengebied en op de hoge gronden moeten adaptatiemaatregelen genomen worden. Adaptatie is in onze ogen onontkoombaar om Nederland weerbaar te maken tegen de gevolgen van klimaatverandering. Duidelijk is dat er -aanvullend op tal van technische oplossingen- gezocht moet worden naar **RUIMTELIJKE MAATREGELEN**. Behalve dat ze duurzamer zijn hebben zij als extra voordeel dat ze de kwaliteit van natuur, landschap en onze woon- en werkomgeving ten goede komen. Zo wordt het versterkte broeikaseffect een aanleiding om oplossingen met meerwaarde te zoeken.

De Nederlandse overheden hebben enkele jaren geleden een eerste stap gezet met het rapport Waterbeleid 21<sup>e</sup> eeuw (WB21). De uitvoeringspraktijk blijft echter achter bij de mooie woorden. Met de nu voorziene klimaatverandering gaat dit beleid bovendien lang niet ver genoeg

<sup>1</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, 2002, Climate change and biodiversity (Technical paper v)

In dit rapport geeft een aantal Nederlandse natuurorganisaties hun visie op de mogelijkheden om klimaatverandering het hoofd te bieden door tegelijkertijd de ruimtelijke kwaliteit in ons land aanmerkelijk te verbeteren. Wij willen graag meewerken aan dit soort oplossingen. Sterker nog: we hebben een aanbod waarmee veel watergerelateerde beleidsdossiers geholpen zijn. En we zijn in eigen huis of op eigen terrein al begonnen.

Deze visie beperkt zich net zo min als het klimaatprobleem tot Nederland. Ook in andere landen kunnen maatregelen tegen gevolgen klimaatverandering gevonden worden door ruimtelijke oplossingen en het herstel van natuurlijke processen.

## 2 Agenda

De gevolgen van klimaatverandering zullen de komende eeuw steeds meer aandacht en inspanning vragen. Waar we voorheen onze waterproblemen met technische oplossingen het hoofd konden bieden, worden ruimtelijke maatregelen langzaam maar zeker onafwendbaar. Deze feiten plaatsen ons voor een grote maatschappelijke én ruimtelijke opgave. Daarvoor is een trendbreuk nodig, niet alleen in eigen land maar wereldwijd. Tegelijkertijd biedt deze opgave veel kansen om de ecologische en ruimtelijke kwaliteit van ons land aanmerkelijk te verbeteren. Wij noemen deze ruimtelijke oplossingen natuurlijke klimaatbuffers. Het zijn ruimtelijke oplossingen die gestoeld zijn op natuurlijke processen, en die plaats bieden aan natuur en daarnaast aan andere belangrijke maatschappelijke functies zoals wonen, werken en recreëren.

Daarom streven wij ernaar om:

- Verdere opwarming van de aarde zo veel mogelijk te beperken
- Samenwerkingsverbanden aan te gaan met andere economische sectoren voor de realisatie van klimaatbuffers rondom de bestaande natuurgebieden
- Ook in eigen terrein te werken aan de realisatie van klimaatbuffers
- Adaptatie aan klimaatverandering in de besluitvorming een vaste plaats te geven tussen de andere ruimtelijke vraagstukken in ons land
- Middelen te genereren om klimaatbuffers te realiseren, te beginnen met de in deze visie genoemde *pilots*
- Grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen in Nederland bij te laten dragen aan het herstel van natuurlijke processen en systemen, zodat functies duurzaam gewaarborgd zijn en Nederland voorbereid is op klimaatverandering
- Het Nederlandse beleid te doordringen van de noodzaak tot revitalisering van opbouwende natuurlijke processen en deze te controleren waar het moet, maar los te laten waar het kan
- Internationaal samen te werken met andere landen om de weerbaarheid tegen klimaatverandering te vergroten
- De betekenis van natuurlijke klimaatbuffers voor de veiligheid en kwaliteit van het Nederlandse landschap te communiceren met brede lagen van de bevolking, o.a. aan de hand van de *pilots*.

### 3 Klimaattrends en effecten



LINKS Voorbeeld van het ruiger worden van het weer: spectaculaire rolwolven boven Enschede.  
MIDDEN EN RECHTS heftige buien veroorzaken wateroverlast

De meest recente klimaatscenario's van het KNMI zijn opgesteld in het voorjaar van 2006. Zij geven voor Nederland en het stroomgebied van Rijn en Maas voor de periode tot 2050 en 2100 de volgende trends aan t.o.v. het klimaat in 1990:

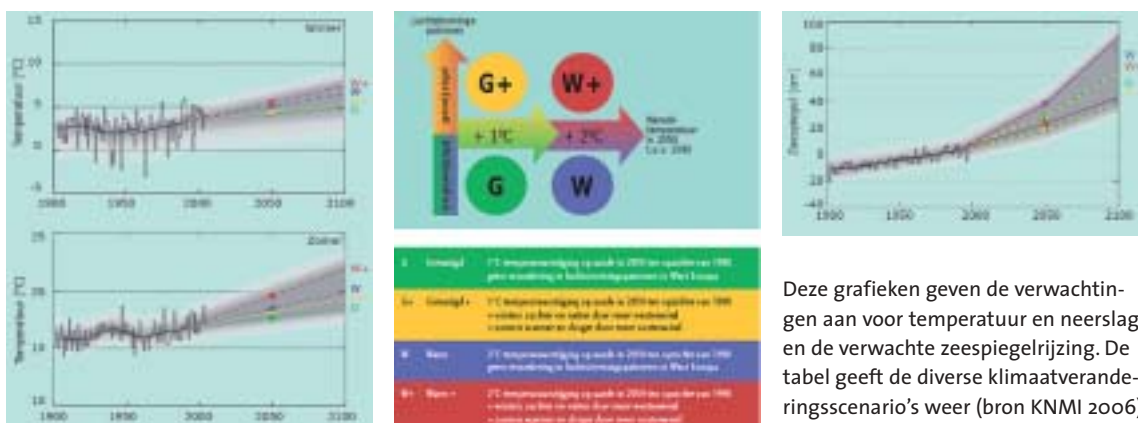
- hogere temperaturen (een stijging van 2 á 5 °C op het noordelijk halfrond)
- toename van de neerslag in de winter
- drogere zomers
- toename van extreme neerslaghoeveelheden in zomer en winter
- verder toenemende zeespiegelstijging (15-35 cm tot 2050, 35-85 cm tot 2100)

#### DE EFFECTEN VAN DE KLIMAATVERANDERING

De gevolgen van de verwachte klimaatontwikkelingen voor Nederland zijn ingrijpend. Als we daarbij niet in doemscenario's vervallen, maar de feiten op een rijtje zetten, blijkt dat de gehele samenleving als gevolg van klimaatveranderingen rekening moet houden met een grote reeks uiteenlopende effecten op de economie, veiligheid, gezondheid en de natuur.

#### Effecten op het watersysteem

- Afname van de omvang van gletsjers in de Alpen leidt tot afname van de basisaanvoer van water in de Rijn. Dit zal de waterhuishouding in Nederland sterk beïnvloeden omdat de zomerafvoer van de Rijn voor een groot deel door gletsjers wordt bevoorrad (veel lagere zomerafvoeren).
- Toename van piekafvoeren van de rivieren in de winter door toename van gemiddelde en extreme neerslag. Dit leidt tot capaciteitsproblemen c.q. overstromingen in de huidige rivier- en beeklopen.



Deze grafieken geven de verwachtingen aan voor temperatuur en neerslag en de verwachte zeespiegelrijzing. De tabel geeft de diverse klimaatveranderingsscenario's weer (bron KNMI 2006)

- Een stijgende zeespiegel leidt in combinatie met de afname van de rivierafvoer in de zomer tot verder landinwaarts doordringen van zout water via rivieren en via grondwater (zoute kwel).
- Een stijgende zeespiegel leidt ook tot een afname van het areaal natuurlijke overgangen tussen land en water zoals wadplaten en kwelders.
- Afname van de netto neerslag in de zomer leidt tot grotere kans op lage waterstanden in rivieren, beken en moerassen. Hierdoor raken de verontreinigingen in het water meer geconcentreerd.
- Hogere concentraties, hogere temperatuur en het vaker en langduriger voorkomen van stilstaand water zorgen voor een grotere kans op zuurstofgebrek in het water, botulisme en overlast van blauwalgen.
- Het grondwaterpeil zal in grote delen van Nederland, en met name op de hogere (zand-) gronden in de zomer verder dalen.

#### Effecten op natuur

- Klimaatverandering geeft extra stress op natuurgebieden, met name op natuurgebieden in Nederland die door tal van andere invloeden al aan vitaliteit hebben ingeboet.
- Voor een aantal soorten wordt het te warm, te droog, te nat of worden de verschillen tussen de seizoenen te groot. Trekvogels die 's winters naar de tropen uitwijken, zijn vooral kwetsbaar. Populaties van deze soorten nemen daardoor in omvang af, sterven uit, of emigreren. In Nederland komen er verschillende zuidelijke soorten bij.
- Planten- en diersoorten schuiven als gevolg van klimaatverandering niet louter naar het noorden op. Sommige ecosystemen komen in de verdrinking. Op Europese schaal gezien zullen o.a. toendra's (broedgebied van veel van onze wetlandsoorten, zoals ganzen en rosse grutto's) kleiner worden of zelfs verdwijnen.
- Omdat de gevolgen van hogere temperaturen verschillen per soort, grijpt klimaatverandering ook in op complexe ecologische relaties tussen soorten. Zo leidt een hogere zeewatertemperatuur tot directe verschuivingen in de voedselketen. Ander voorbeeld is de bonte vliegenvanger, een Nederlandse broedvogel die in Afrika overwintert. De rupsen die de belangrijkste voedselbron voor de jonge vogels vormen, komen tegenwoordig twee weken eerder uit dan de jonge vogels. De afname van het aantal vliegenvangers is hiermee direct te verbinden met de snelle opwarming van het klimaat.





De oost-atlantische trekvogelroute  
(bron: Waddenvereniging)

- Per saldo is er op termijn sprake van een afname van de biodiversiteit in Nederland. Op internationale schaal neemt de biodiversiteit zelfs een zeer sterk af.
- De kans op nieuwe plaagorganismen neemt toe.
- Veranderingen in zeestromen in de Atlantische oceaan en een toename van de zee-watertemperatuur hebben gevolgen voor het leven in de Noordzee en Waddenzee.

#### Effecten op de veiligheid

- Meer neerslag in de winter leidt tot een grotere kans op extreem hoge rivier- en beekafvoeren en zonder ingrijpen tot grotere onveiligheid.
- Een stijgende zeespiegel leidt er toe dat het steeds lastiger wordt om de rivieren en zee-armen vrij op zee te laten afwateren; met name bij noordwester storm in combinatie met hoge rivierafvoer en/of regenperioden. Zonder maatregelen leidt dit tot verminderde veiligheid in het mondingsgebied van de grote rivieren.
- Een stijgende zeespiegel leidt, in combinatie met een dalend achterland, tot een steeds risicovoller positie van mensen, infrastructuur, woningen en bedrijven in laag Nederland.

#### Economische effecten

- Verminderde mogelijkheden voor de inname van zoet water voor huishoudens, industrie, landbouw en natuur door droogte.
- Kosten voor waterbeheer zullen verder toenemen, rentabiliteit grond en investeringen komen daardoor in het geding.



Het warmer worden leidt óók tot mooier weer (Oeral 2006).

- Landbouwkundige gevolgen; langer groeiseizoen met daardoor kansen voor de teelt van nieuwe gewassen maar tevens toename van (droogte-, water- en zout-) schade.
- Voor buitenrecreatie en toerisme ontstaat grosso modo een aantrekkelijker klimaat (warmer)

#### REGIONALE VERSCHILLEN

De bovengenoemde effecten laten zich niet overal in Nederland op dezelfde wijze gelden. In verschillende delen van Nederland treden verschillende problemen op. We onderscheiden daarbij vier regio's en werken deze in de volgende hoofdstukken uit.

**HET RIVIERENGEBIED** krijgt vaker te maken met extreem hoog én extreem laag water. Bij lagere waterstanden zal de waterkwaliteit in de rivieren afnemen, en dringt zout water verder landinwaarts door, vooral bij de diepe havenbekkens zoals Rotterdam. Om extremen op te vangen zal 's winters in toenemende mate behoefte zijn aan een vergroting van de afvoermogelijkheid. 's Zomers zal er vooral een toenemende behoefte zijn aan mogelijkheden om water in het stroomgebied vast te houden. In het benedenrivierengebied en het IJsselmeer zal de behoefte aan bergingsruimte sterk toenemen. Deze bergingsruimte is nodig voor water dat (door bijvoorbeeld noordwesterstorm in combinatie met zeespiegelstijging) niet op zee gespuid kan worden.

#### Hoofdproblemen

- Veiligheid bij piekafvoeren
- Waterkwaliteit (concentratie van verontreiniging en zoutindringing) bij droogte en lage afvoeren
- Zoetwater tekort bij droogte en lage afvoeren

**KUST, WADDEN EN ESTUARIA** De Nederlandse duinen beschermt meer dan de helft van ons land tegen het zeewater. Bij een stijgende zeespiegel heeft de kustlijn de natuurlijke neiging landinwaarts op te schuiven, waarna een nieuw evenwicht ontstaat tussen land en water. Om tal van redenen wordt de Nederlandse kustlijn – tegen deze ontwikkeling in – op haar huidige positie gehandhaafd. Aanzienlijke delen van de Hollandse kust zijn volgebouwd, waardoor een flexibeler en meer op de natuurlijke processen afgestemd beheer van de kustzone sterk wordt bemoeilijkt. Resultaat is wel dat de grotendeels uit zand opgebouwde kustverdediging nu al een aantal zwakke plekken vertoont omdat het fundament ervan onder water steeds steiler wordt. Naarmate het achterland verder daalt wordt dit probleem nijpender. Met de verwachte zeespiegelrijzing zullen langs de gehele kustlijn van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse delta, de Hollandse kust en de Wadden forse investeringen nodig zijn.

#### Hoofdproblemen

- de kust(lijn) wordt vastgehouden op een plek waar deze van nature niet meer zou liggen en daardoor een steeds kwetsbaarder grens tussen de stijgende zeespiegel en een dalend achterland.
- De Waddenzee, ons grootste en belangrijkste wetland, verdrinkt.

**LAAG NEDERLAND** Dit deel van Nederland, dat grotendeels bestaat uit laagveen en zee-klei ligt (ver) beneden NAP. Natuurlijke veenvorming maakt dat 'laag' Nederland in de vroege Middeleeuwen nog op zeeniveau, en plaatselijk zelfs erboven lag. Belangrijkste reden voor deze verandering zijn de kunstmatige peilverlagingen die tot op de dag van vandaag voor daling van het grondwater zorgen. Dit leidt tot het verdwijnen van de veenlaag (wat significant bijdraagt aan de Nederlandse CO<sub>2</sub> uitstoot) wat weer resulteert in bodemdaling. Bodemdaling vergt weer nieuwe peilverlagingen. Door deze zich steeds herhalende cyclus, die op zich niks met klimaatverandering te maken heeft, ligt het Nederlandse laagveengebied gemiddeld twee meter onder NAP. Droogmakerijen zoals de Haarlemmermeer of steden als Almere liggen op wel vijf á zes 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 als gevolg van de ingrijpende effecten van klimaatverandering zijn hier ingrijpende wijzigingen van het waterbeheer onontkoombaar.

#### Hoofdproblemen

- Veiligheid t.o.v. zee bij noordwesterstorm
- Waterkwaliteit en – kwantiteit bij droogte
- Gebrek aan bergingscapaciteit tijdens extreme neerslag

**HOOG-NEDERLAND** Het deel van Nederland dat boven de nulmeter hoogtelijn ligt, krijgt vooral in rivier- en beekdalen te maken met de gevolgen van klimaatverandering. In de stroomgebieden van rivieren en beken zullen vaker overstromingen plaatsvinden of juist te lage waterstanden bereikt worden. De huidige beschermingsniveaus zullen op veel plaatsen dan niet meer volstaan. In de zomer is de situatie nog grilliger. Dan zal de kans op (extreme) droogte toenemen, maar ook dan kan extreme neerslag leiden tot regionale en lokale wateroverlast. Er treden watertekorten en waterkwaliteitsproblemen op. Op de hogere zandgronden zal de grondwaterstand 's zomers steeds vaker problematisch laag zijn. Met belangrijke effecten op de landbouw, waterwinning en de natuur.

#### Hoofdproblemen

- Wateroverlast in rivier- en beekdalen
- Droogte (grondwaterstanddaling) op hogere gronden in zomerperiode

#### KLIMAATVERANDERING DOOR DE OGEN VAN DE TREKVOGEL



trekvoegels zoals de Rosse grutto's, hier gefotografeerd in de Mangroves van Guinee-Bissau, zijn ook afhankelijk van de kwaliteit van de Nederlandse wetlands en andere gebieden in Noord-west Europa.

De complexiteit en de impact van klimaatverandering laten zich goed illustreren door in het verendek te kruipen van de miljoenen trekvogels, die jaarlijks de reis tussen Noord Europese toendra en Afrika maken. Onderweg én op hun bestemmingen wijzigt zich de situatie dramatisch. In Afrika leiden verwoestijning en droogte tot het verdwijnen van hun leefgebieden. In het noorden zullen door het verschuiven van klimaatgordels steeds minder toendra's te vinden zijn. Onderweg, op hun trekroute, veranderen de voor deze vogels noodzakelijke wetlands ingrijpend van karakter. Moerassen verdrogen, wadsystemen verdwijnen onder de zeespiegel, veengebieden verdwijnen. Niet alleen trekvogels ondervinden deze veranderingen aan den lijve. Overal waar zij landen, wonen en werken mensen die eveneens afhankelijk zijn van diezelfde natuur. In rijke landen heeft deze afhankelijkheid een andere betekenis dan in de arme landen en in alle landen proberen natuurorganisaties samen met de gebruikers van deze gebieden oplossingen te vinden voor mens én natuur.

#### INTERNATIONALE GEVOLGEN KLIMAATVERANDERING

De internationale gevolgen van klimaatverandering zijn zeer divers. Op het gebied van emissiereductie wordt getracht een mondiale strategie overeen te komen. Maar voor adaptatiemaatregelen is een mondiale strategie lastiger. Wel worden vanuit de UN en GEF fondsen beschikbaar gesteld om ontwikkelingslanden weerbaarder te maken. Ook de HIER! – campagne richt zich in een aantal ontwikkelingslanden op het versterken van de weerbaarheid tegen klimaatverandering.

Over de (ruimtelijke) gevolgen van klimaatverandering voor landen en ecosystemen is veel, maar nog lang niet alles bekend. Een greep uit de effecten van klimaat-

verandering over onze grenzen: stijgende sneeuwrens in Noordwest Europa en de Alpen (met onder andere ernstige consequenties voor het skitoerisme en dieren en planten op de sneeuwrens), afname aan oppervlakte van toendra's en ontdoeien permafrost, droogte en hitte (met ernstige consequenties voor bosbranden, landbouw en toerisme en biodiversiteit in bijvoorbeeld het Middellandse zeegebied), toenemende kans op plagen en ziekten, toenemende verwoestijning, bedreiging van lage eilanden en delta's wereldwijd door zeespiegelstijging. Er treden belangrijke mondiale veranderingen op, zoals afsmeltende gletsjers en ijskappen, mogelijke veranderende golfstromen in oceanen en veranderingen in luchtcirculaties (zoals bijvoorbeeld El Niño), verschuiving van soorten en ecosystemen, veranderingen in stroomgebieden van rivieren en estuaria, verdwijnende koraalriffen en mangrovebossen, veranderingen in trekroutes en vermindering van biodiversiteit.

De wijze waarop klimaatverandering zich wereldwijd manifesteert verschilt sterk, evenals de mate waarin samenlevingen afhankelijk zijn van door klimaatverandering bedreigde grond, hulpbronnen en (eco-)systemen. Uiteraard zijn er ook grote verschillen in de economische mogelijkheden om überhaupt iets aan het opvangen van de klimaatverandering te doen.

## 4 Ruimtelijke oplossingen: natuurlijke klimaatbuffers

De maatschappelijke consequenties van klimaatverandering zijn divers van aard en omvang. Het Milieu- en Natuurplanbureau inventariseerde de gevolgen van klimaatverandering voor de verschillende sectoren<sup>2</sup>. Uit deze inventarisatie, en het daarop voortbordurende WRR advies<sup>3</sup> blijkt dat met name de waterproblematiek (bescherming tegen zee en rivieren, omgang met wateroverlast en droogte) in toenemende mate zal vragen om maatregelen. Naast preventief beleid (emissiereductie van broeikasgassen) zullen *aanpassingen* aan klimaatverandering (ook wel adaptatie geheten) een steeds belangrijker plek innemen. Louter technische aanpassingen zijn, zo is de verwachting, in toenemende mate ontoereikend.

Het zoeken naar oplossingen voor de effecten van klimaatverandering in de acceptatie (van risico's) in combinatie met het bieden van ruimtelijke oplossingen is eveneens nodig. De wijze waarop ruimte voor de rivier in het Nederlandse landschap vorm krijgt is voor ons een inspirerend voorbeeld van de manier waarop veiligheidsmaatregelen de vitaliteit van een ecosysteem ten goede komen én tegelijkertijd een verdere (economische) ontwikkeling in gang zetten.

Uit deze benadering blijkt dat zowel risico-acceptatie als ruimtelijke oplossingen alles te maken hebben met kennis en respect voor de natuurlijke processen die Nederland kenmerken. Deze natuurlijke processen zullen hoe dan ook, gewild of ongewild, steeds nadrukkelijker hun stempel drukken op de verdere ontwikkelingen in Nederland. Onze organisaties maken de keuze om op basis van onze maatschappelijke doelstellingen te streven naar met Ruimte voor de Rivier vergelijkbare aanpassingen elders in Nederland (zie hoofdstuk 5).

Wij zien daarbij tal van 'aanpassings'mogelijkheden door de realisatie van kwalitatief hoogwaardige, meervoudig functionele ruimtelijke maatregelen die wij *natuurlijke klimaatbuffers* noemen.

Natuurlijke Klimaatbuffers:

- Zijn ruimtelijke oplossingen
- Reactiveren of revitaliseren natuurlijke landschapsvormende processen
- Bieden ruimte aan natuur, wonen, werken en recreatie
- Groeien mee in het tempo waarin klimaatverandering zich voltrekt.

<sup>2</sup> Milieu en Natuurplanbureau 2005, 'effecten van klimaatverandering'

<sup>3</sup> Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid 2006, klimaatstrategie- tussen ambitie en realisme



Satellietopname van een intacte rivierdelta in Noord-Rusland. Deze ecosystemen hebben nog de veerkracht om klimaatverandering op te vangen, al treden verschuivingen in soorten en levensgemeenschappen op.



Ook in de Rijndelta kan meer ruimte worden gemaakt voor het water, dit is ook interessant voor natuur en recreatie.



Is er voldoende ruimte voor veerkracht langs de kust van Guinee-Bissau?

#### DE COMBINATIE WERKT

De vier pijlers van een klimaatbuffer zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. De twee eerste kenmerken (ruimte en natuurlijke processen) zijn essentieel voor de beoogde werking van klimaatbuffers. Het is de combinatie van deze twee zaken wat gebieden veerkrachtig en '*klimaatbestendig*' maakt. Klimaatbuffers kunnen zowel bestaande natuurgebieden zijn waar de natuurlijke processen hersteld dienen te worden (zoals in de Waddenzee), maar het kunnen ook nieuwe gebieden zijn waar processen nu slechts latent aanwezig zijn en de ruimte ontbreekt (zoals in het rivierengebied of in het laagveen).

De laatste twee eigenschappen (ruimte voor andere sectoren en een 'groei-strategie') zijn van groot belang voor de maatschappelijke acceptatie en politieke haalbaarheid.

#### RUIMTELIJKE OPLOSSINGEN

Natuurlijke klimaatbuffers zijn ruimtelijke oplossingen die helpen om ons tegen klimaatverandering te beschermen. Technische maatregelen alleen zullen niet langer volstaan om het hoofd te bieden tegen de effecten van klimaatverandering. Met ruimtelijke oplossingen zijn we in staat om ons land de benodigde veerkracht te bieden. We zoeken daarbij gebieden met een zodanige schaal dat ook sprake is van voldoende incasseringsvermogen voor klimaatverandering. Dat kunnen gerevitaliseerde bestaande gebieden zijn, die door hun vergrote omvang nieuwe functies vervullen. Het kunnen ook nieuw te ontwikkelen gebieden zijn die (letterlijk) de eerste klappen kunnen opvangen bij bijvoorbeeld droogte, wateroverlast, overstromingen of stormen en daarmee investeringen tegen onheil behoeden. Beide typen klimaatbuffers verbeteren het adaptatievermogen van Nederland aan klimaatverandering op duurzame wijze.

#### REACTIVERING EN REVITALISERING VAN NATUURLIJKE PROCESSEN

Ruimte alleen volstaat niet. Ruimtelijke oplossingen bieden voor klimaatverandering betekent ook ruimte bieden aan de natuurlijke processen die als bouwmeesters van het Nederlandse landschap fungeerden of fungeren. Aanslibbing, zandtransport,



Satellietbeeld van een deel van de Waddenzee

veengroei, duinvorming en vele andere processen zijn de natuurlijke ‘land-bouwers’ die de Nederlandse delta boven water én leefbaar houden. Kust- en duinvorming geeft Nederland een veerkrachtige bescherming tegen de zee. Veenvorming, eb en vloed maakten de lage delen van Nederland bewoonbaar en zorgden ervoor dat het land mee groeide met het wateroppervlak. Overstromingen vanuit rivieren en de Noordzee leverden vruchtbare klei. Moerassen zijn onze natuurlijke waterzuiveraars en zijn waterreservoirs voor droge tijden.

In de wereld staan de Nederlanders al eeuwenlang bekend als het heroïsche volk dat land weet te veroveren op de zee. In werkelijkheid liggen onze verdiensten in de 20e eeuw vooral op het steeds verder uitschakelen of temmen van bovengenoemde natuurlijke processen waardoor de afhankelijkheid van de techniek bij het waterbeheer in Nederland alarmerend toeneemt. Zelfs in de Waddenzee, waar vele processen nog een plek hebben, is sprake van een gemankeerd systeem door overexploitatie en het afsluiten van zeearmen, het indijken van kwelders, het vastleggen van duinen en de aanleg van stuifdijken. Daarmee, en met het droogpompen van venen, het bedijken van rivieren, het draineren van moerassen ten behoeve van bewoning, industrie, infrastructuur en landbouw hebben we weliswaar veel welvaart verkregen, maar sleutelden we ook op risicovolle wijze aan de fundamenten van ons land.

#### RUIMTE BIEDEN AAN NATUUR ÉN ANDERE SECTOREN

Ruimtelijke oplossingen voor klimaatverandering buiten onze bestaande natuurgebieden vergen (veel) toch al schaarse grond. Een monofunctionele inrichting van deze klimaatbuffers ligt dan ook niet voor de hand. Aanvullend op een inrichting waar schaal en natuurlijke processen een belangrijke rol spelen zal er plaats moeten worden geboden aan andere sectoren. Klimaatbuffers worden daarmee gebieden die biodiversiteit en natuurkwaliteit verbeteren én plaats bieden aan waterbeheer, maar evengoed aan wonen, werken en recreatie. De uiteindelijke opzet is dat ook die sectoren daardoor een duurzaam en klimaatbestendig karakter krijgen.



### GROEI MODEL

Klimaatverandering is een meerjarig proces, dat zich zo langzaam voltrekt dat het zich vooralsnog buiten de scope van de korte termijn politiek bevindt en de verleiding van 'niets doen' of een 'quick fix' groot is. Nu we weten welke effecten klimaatverandering heeft kunnen we een trendbreuk bewerkstelligen door voor de oplossingen een andere tijdhorizon te kiezen. De aanleg van klimaatbuffers vergt niet één nota, één budget en één beleidslijn. Klimaatbuffers lenen zich uitstekend voor een groeimodel, maar vragen wel om een eerste principiële keuze. Ze zijn vervolgens op te delen in vele, kleine, onafhankelijk van elkaar te realiseren projecten, die gezamenlijk veel effect sorteren. Onze organisaties stellen voor om ze langzaam maar zeker in de komende decennia, gekoppeld aan andere ruimtelijke ontwikkelingen te laten ontstaan en morgen met de eenvoudigste te beginnen. Dat zou dan zelfs in onze eigen gebieden of invloedssfeer kunnen. Onze pilotprojecten die in de volgende hoofdstukken aan bod komen illustreren dit. Het is daarmee een lange termijninvesteringstrategie die parallel aan ruimtelijke ontwikkelingen in gang gezet wordt.

#### KLIMAATBUFFERS; DE AANZET BESTAAT AL !

Het goede nieuws is dat we al een aanzet voor een aantal klimaatbuffers hebben. De voorbeelden liggen in ons midden. Er zijn een paar plekken in Nederland waar natuurlijke processen nog steeds vrij spel hebben en de bouwstenen van Nederland dus nog goed functioneren. Deze zeldzame plekken zijn vrijwel zonder uitzondering natuurgebieden. Omdat de natuur hier haar gang mocht gaan bleven de natuurlijke processen, de bouwstenen van ons landschap, intact. Opvallend genoeg vormen deze gebieden nu de minst kwetsbare delen van Nederland. Voorbeelden zijn de oostpunt van Schiermonnikoog, de Drenthse Aa en de Reest, de Millingerwaard, de Wieden, die als een hoge enclave in het laagveen liggen en misschien wel het meest sprekende voorbeeld: het verdronken land van Saeftinghe. Óóit een door watersnood verzwoegen polder die niet meer kon worden ingedijkt en aan de natuur werd teruggegeven. Nú hoger dan alles wat achter de dijk ligt en op weg zo'n beetje de veiligste plek langs de Westerschelde te worden.

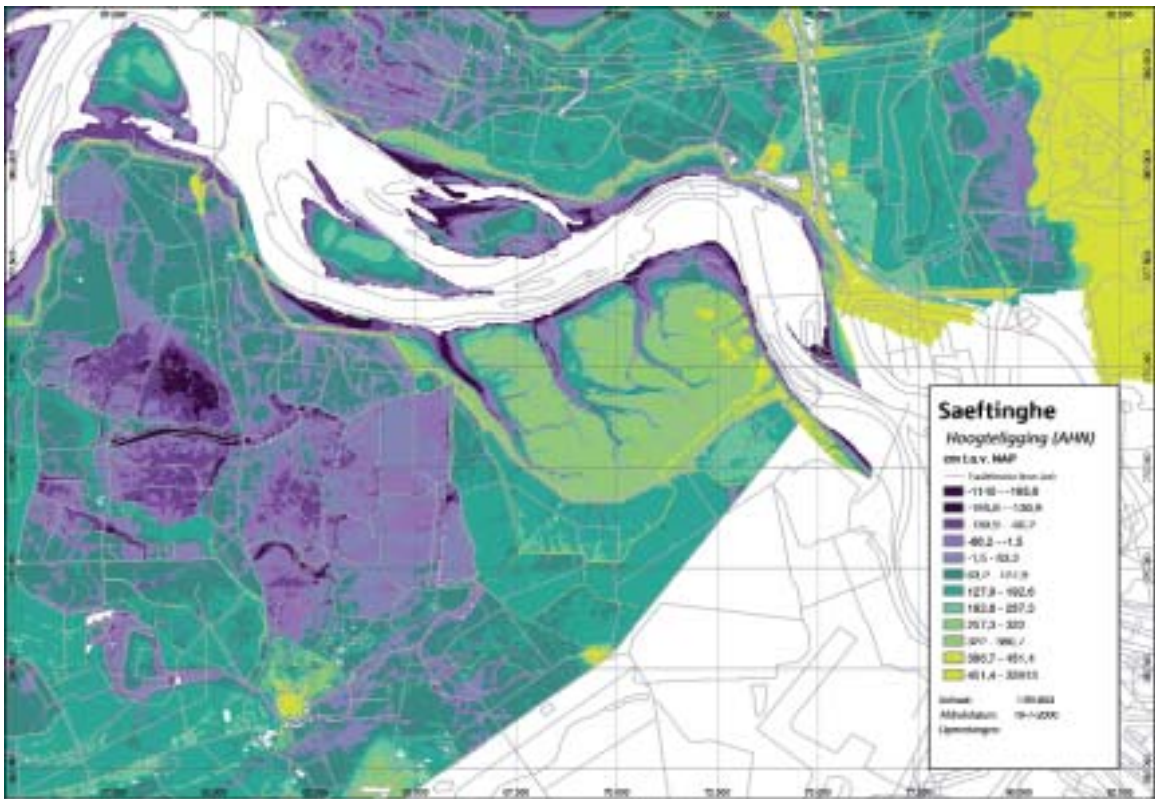
Belangrijk om te beseffen is dat we ook in staat zijn nieuwe klimaatbuffers te *realiseren*. Het bieden van ruimte aan de rivier, dat nu volop plaatsvindt, is hiervan een goed voorbeeld. Nevengeulen, oeververlagingen en dijkerugleggingen bieden de rivieren in Nederland weer de overstromingsgebieden die ze nodig hebben. Ze vormen, letterlijk, een buffer voor de achter de dijken gelegen gebieden. We stellen daarmee bestaande investeringen veilig en leggen tegelijkertijd de basis voor nieuwe ontwikkelingen die op een duurzamere leest zijn geschoeid.

### LUCTOR ET EMERGO!

Ruimte voor natuurlijke processen betekent niet grote stappen terugzetten in de tijd. Ook verandert Nederland niet in één groot natuurreservaat. De opgave is om als samenleving weer te leren omgaan met dynamiek. Nederland ligt in één van de meest geïndustrialiseerde delta's van de wereld, een gebied dat sinds mensenheugenis aan grote natuurlijke en maatschappelijke veranderingen onderhevig is geweest. In dit uitermate dynamische gebied zijn vele natuurlijke processen beteugeld, waardoor Nederland in fysieke zin één van de meest inflexibele gebieden ter wereld

is geworden: Vanuit deze optiek zit Nederland echt op slot! Met de waterwerken, het industriële landschap, steden op palen, de infrastructuur en de landbouw zijn grote delen van Nederland, inclusief de natuur vrijwel geheel vastgelegd. De klimaatverandering vraagt om een grootschalige verandering van ruimtegebruik en inrichting. Het korset van beton, staal en klei waarin laag-Nederland is gegoten, maakt het mogelijk om zover onder NAP te leven, maar is weinig flexibel. De uitdaging van de klimaatverandering vraagt om herstel van de veerkracht die hoort bij een samenleving in een delta als Nederland.

Onze organisaties denken dat het **ECHT** anders kan. Dat we als Nederlandse samenleving klimaatverandering met open vizier tegemoet kunnen treden. Met dezelfde ondernemingslust en daadkracht die ons dijken, droogmakerijen en stormvloedkeringen bracht kunnen we opnieuw van de nood een deugd maken, zodanig dat klimaatverandering Nederland, letterlijk, niet klein krijgt.



Het Verdrongen land van Saeftinghe in de Westerschelde ligt tegenwoordig hoger dan het ingedijkte land (bewerkte satellietopname).

## 5 Rivierengebied

### INTRODUCTIE

Sinds de oprichting van Rijkswaterstaat in 1798 heeft het rivierbeheer in het teken gestaan van optimalisatie ten behoeve van de scheepvaart en versnelde afvoer van (hoog-)water. De karakteristieke eigenschappen van onze rivieren zijn daardoor ingrijpend veranderd en het winterbed sterk verkleind. Van oorsprong brede en plaatselijk ondiepe rivieren veranderden in verdiepte, rechtgetrokken vaargeulen met door kades en dijken ingeperkte winterbed. 's Winters ontbreekt de ruimte voor de afvoer van hoogwaters en 's zomers leidt de drainerende werking van de onnatuurlijk diepe rivieren tot extra verdroging.

Met de overstromingen (Maas) en de dreigende catastrofe (elders in het rivierengebied) in 1993 en 1995 ontstond een trendbreuk in het denken over rivieren. Het project Ruimte voor de Rivier (2006-2015) is een voorbeeld van natuurlijke klimaatbuffers 'avant la lettre'. De nieuwe ruimte die de rivieren in ons land krijgen, in de vorm van nevengeulen, oeververlagingen en zelfs nieuwe lopen of dijkerugleggingen hebben naast veiligheidseffecten ook andere maatschappelijke meerwaarde.

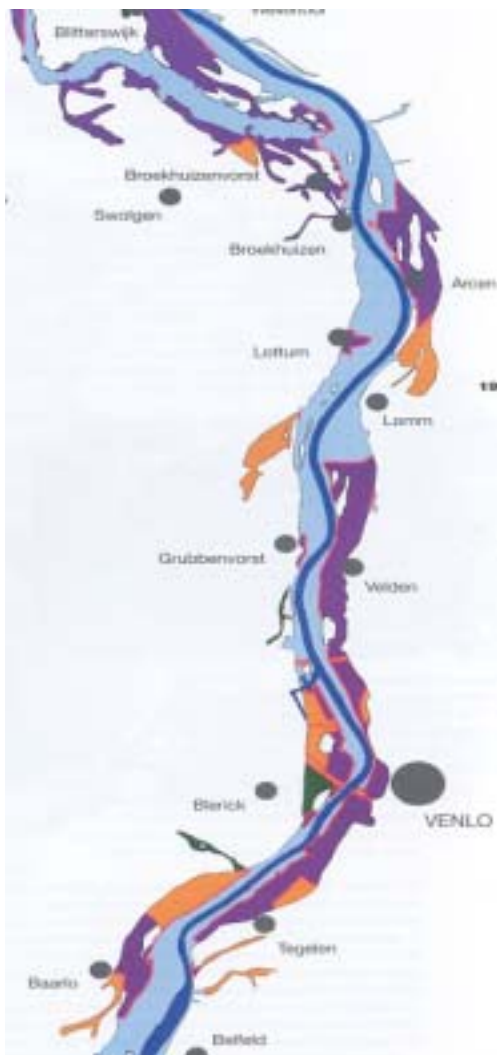
Dankzij de resultaten van het al eerder ingezette herstel van het rivierecosysteem (plan Ooievaar (1986) en Levende Rivieren (1992) beleeft het Nederlandse rivierengebied een trendbreuk die een belangrijke impuls vormt voor met name recreatie en toerisme, maar die ook voor de economie van belang is.

De natuurlijke klimaatbuffers in het rivierengebied borduren voort op de eerste successen. We willen ons in (blijven) zetten voor de totstandkoming van grootschalige aaneengesloten riviernatuur in gebieden die qua inrichting en beheer zijn afgestemd op hoogwaterbestrijding in combinatie met recreatieve ontwikkeling.

De grote rivieren voeren naast zoet water ook slib en talloze organismen naar zee, wat dient als voedsel voor in het zoute kustwater levende dieren. Ter hoogte van de Biesbosch ontmoeten de rivier en het getijde elkaar. Van oorsprong was dit een groot en veerkrachtig zoetwatergetijdengebied dat met een stelsel van kreken en platen kon meebewegen met een stijgende zeespiegel en zich kon aanpassen aan veranderende rivierafvoeren.

Wegens het ontbreken van getij en afsluiting van grote delen van de Biesbosch van het riviersysteem is tegenwoordig sprake van een statisch systeem dat eerder een flessenhals dan een buffer vormt bij de afvoer van hoogwaters.

De Nieuwe Merwede en op lange termijn ook het Hollands Diep slibben langzaam dicht. De afvoercapaciteit neemt hiermee steeds verder af, terwijl we juist op zoek zijn naar extra ruimte.



BOVEN Natuurontwikkeling helpt mee de natuurlijke klimaatbuffers te vergroten, zoals hier in de Millingerwaard

LINKS Het riviereengebied van de Zandmaas in Limburg. De paarsgekleurde gebieden werden nog zeer recent (in 1995) aan het overstromingsgebied van de rivier onttrokken door de aanleg van 'tijdelijke' kades. Inmiddels zijn deze kades definitieve waterkeringen geworden en zijn de plannen vergevorderd om deze kades verder op te hogen. (bron: Toekomst voor de Zandmaas, Stroming 1999)

## WATERTEKORT

Sinds de aanleg van de deltawerken is de zoetwaterhuishouding van grote delen van ons land gestuurd via de Haringvlietsluizen en de Afsluitdijk. Met behulp van pompen en gemalen kan vrijwel heel Nederland, tot aan de Hollandse, Friese én Groningse veengebieden toe, voorzien worden van water uit de Rijn (via het IJsselmeer). Deze schijnbare overvloed maakte het vasthouden van gebiedseigen water overbodig. De klimaatverandering maakt duidelijk dat bij deze manier van omgaan met het water, er soms niet voldoende is, zoals de beregeningsverboden in de warmste julimaand van de eeuw in 2006 opnieuw duidelijk maakten.

## KLIMAATPROBLEMEN

### Hoge rivierafvoeren in de winter

- Veiligheid op langere termijn is in het in geding, ondanks de eerste set van maatregelen tot 2015 in het kader van Ruimte voor de rivier
- Steeds geringer verhang in de benedenrivieren, waardoor steden, dorpen, landbouw- en industriegebieden in en rond de Biesbosch en IJsseldelta meer last van hoog water krijgen

### Lage afvoeren in de zomer

- Scheepvaart wordt gehinderd
- Verdroging rivierengebied en achterland
- Waterkwaliteit verslechtert (algenbloei, te hoge watertemperatuur, plagen en ziekten, afname koelcapaciteit energiecentrales, vermindering kwaliteit drinkwater en zwemwater)
- Zout water in de rivieren belemmert zoetwatervoorziening voor de drinkwaterwinning, de industrie en de landbouw.

### ORZAKEN GEBREK AAN VEERKRACHT

Het bergingsgebied is in zeshonderd jaar tijd fors verkleind door indijking. Daarnaast is een van de onbedoelde effecten van de deltawerken dat de Nieuwe Merwede en Hollands Diep gestaag dichtslibben. Daardoor wordt de doorstroomcapaciteit bij extreem hoge rivierafvoeren veel kleiner in vergelijking met de periode dat het getij nog door de zeegaten stroomde. De kans op wateroverlast neemt mede daardoor gestaag toe.

Ook het rivierengebied is fors in omvang verkleind door het afdammen van rivierlopen en afsnijden van wijde meanders. Zo verloor de Waal een derde van zijn lengte tussen de Duitse grens en Nijmegen en werden de Rijnstrangen bij Lobith na de Tweede Wereldoorlog uitgedijkt.

In het rivierengebied is een te scherpe scheiding tussen zomer- en winterbed de reden van sterke opslibbing van de uiterwaarden, terwijl de vaargeul zich insnijdt. Daardoor is de afvoercapaciteit bij overstromingen van het gehele winterbed bij extreem hoog water gaandeweg afgenomen, dit werd tot voor kort beantwoord met dijkversterking en -verhoging. De diep ingesneden rivierbodem (2 meter dieper bij Lobith ten opzichte van 1830) draagt bij aan de verdroging in delen van het rivierengebied.

Hoger op in het stroomgebied van de grote rivieren, in bijvoorbeeld de Eifel of de Ardennen leiden de kleinste watergangetjes de neerslag al snel naar de grote rivieren. De natuurlijke buffering komt hier in het geding door de toename van het verharde oppervlakte en het droogleggen van de talloze natuurlijke grotere en kleine vennen en venen die als spons werken in het Middelgebergte. In de grote, brede rivierdalen zoals in de Zandmaas (L) is de waterstroom geconcentreerd, zodat de bergingsvolume is afgenomen.

### HOE FUNCTIONEERT DE KLIMAATBUFFER?

In het mondingsgebied van de grote rivieren treden door ontpoldering, het verwijderen van zomerdijken, aanleg van hoogwatergeulen en oeververlagingen zowel verruiming van de overstromingsvlakte als herstel op van de natuurlijke erosie- en sedimentatieprocessen. Hoger op in het rivierengebied wordt reliëfvolgende klei- en zandwinning toegepast en wordt het principe van stromende berging toegepast in brede rivierdalen. Ook lonken op tal van plaatsen Nieuwe Rivieren, die als natuurlijke klimaatbuffers kunnen werken.

Nog verder stroomopwaarts in het stroomgebied wordt de sponscapaciteit of het absorberend vermogen in de Middelgebergten hersteld, zoals bijvoorbeeld in het stroomgebied van de Ourthe (B).

## WAAR TOEPASBAAR ?



## WAAR IS HET AL TE ZIEN?

- Natuurontwikkeling in de Biesbosch: Mariawaard, polder Malta, Spieringpolders, polders Sliedrechtse Biesbosch, Sophiapolder. Dit leidt ook tot meer waterbergingscapaciteit.
- Rivierverruiming in de vorm van nevengeulen of hoogwatergeulen van Leeuwen en Gameren, Millingerwaard en Klompenwaard (Waal), Duurse waarden en Vreugdenrijker waard (IJssel) en Blauwe Kamer (Nederrijn).
- Rivierverruiming in de vorm van kleiwinningen langs Waal, IJssel, Nederrijn: Millingerwaard, Loowaard, Loevestein.
- Grindwinning in de Grensmaas leidt tot een combinatie van rivierveiligheid, delfstoffenwinning en natuur- en recreatie-ontwikkeling
- Project Maascorridor bij Venlo e.o. draagt fors bij aan de rivierverruiming, rivier-natuur én stedelijke uitloop.





Vogelvluchtperspectief Zuiderklip, uitgaande van de plankkaart bij getemd getijde.

ca. 1,90 meter, tegenover 0,27 m tegenwoordig.

Zoals het er nu uitziet gaan in 2008 de Haringvlietsluizen op een kier. Het Kierbesluit (2000/2003) houdt in dat de Haringvlietsluizen een groot deel van de tijd op een kier gaan. Door de kleine opening ontstaat er wel een geleidelijke overgang tussen zee- en rivierwater, maar neemt de getijdenwerking in de Biesbosch niet noemenswaardig toe<sup>4</sup>. De sluisen gaan sowieso dicht bij stormvloed en bij een lage rivierafvoer.

De effecten van het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen wordt 5 jaar gemonitord. Daarna moet er een regeringsbesluit genomen worden of de volgende fase, Getemd Getij doorgaat. De sluisen staan dan verder open. Bij Getemd Getij keert ca 0,95 m getij terug in het Haringvliet, het Hollandsch Diep en de Biesbosch. Bij Getemd Getij is het niveau van gemiddeld hoogwater 0,85 m + NAP en van het gemiddeld laagwater NAP - 0,10 m.

Het inrichtingsplan Zuiderklip, zoals hierna is weergegeven, geeft de situatie weer bij getemd getij. Bij huidig getij zal het gebied natter zijn: meer open water, minder intergetijdenzone.

#### Winwinsituatie

De Zuiderklip laat evenals zijn aangrenzende polders zien dat dergelijke gebieden als klimaatbuffers kunnen werken, en tegelijkertijd bijdragen aan de recreatie, de versterking van de cultuurhistorische beleving, en het natuurbeleid.

<sup>4</sup> [www.haringvlietsluizen.nl](http://www.haringvlietsluizen.nl)



## 6 Kust, wadden en estuaria

### INTRODUCTIE: DE TOESTAND VAN DE KUST

De ligging van de kustlijn is van oorsprong variabel. Afhankelijk van de hoogte van de zeespiegel en de aanvoer van zand verschuift de kustlijn landinwaarts of richting zee. Er stelt zich steeds een nieuw evenwicht in. Zandtekorten en een stijgende zeespiegel maken dat de kust zich in dit tijdsgewricht landinwaarts 'wil' verplaatsen. De Nederlandse kustlijn is in de loop der eeuwen steeds meer ingericht ten behoeve van de primaire functie: de bescherming tegen overstromingen vanuit zee. Waar laag land grensde aan zee zijn zeedijken aangelegd en waar een natuurlijke kustverdediging lag in de vorm van duinen, zijn deze op de voor de kustverdediging noodzakelijke plek, hoogte en breedte gebracht. Op de toegangen naar de havens van Rotterdam, Antwerpen en Emden na zijn alle zeegaten en riviermondingen afgesloten.

In de verdediging van de kust zijn we goed geslaagd; de veiligheid tegen overstromingen is door deze ingrepen enorm toegenomen en de overstromingsrisico's zijn terug gebracht tot 1: 4.000 jaar (Zeeland) of zelfs 1:10.000 jaar (Hollandse kust). De landbouw heeft de vruchten geplukt van deze aanpak; nu de zee buitengaats bleef, kwamen veel goede landbouwgronden beschikbaar.

Het Waddengebied neemt in de kustzone een aparte plaats in. De zeegaten tussen het land en de eilanden zijn nog open en de kustverdediging is hier opgesplitst in een zeedijk langs het vasteland en aparte dijkeringen rond de kernen van de eilanden. Tot in het midden van de vorige eeuw werd in het Waddengebied actief land aangewonnen door kwelders, als ze voldoende hoog waren opgeslibd, te omdijken en in te richten als landbouwgebied. Ook zijn de meeste eilanden door middel van stuifdijken verlengd en daarmee ook vastgelegd, waarmee het proces van zandstromen en zandverstuivingen is gestopt. Door het vastleggen van eilanden en kwelders, het indijken van het vasteland en vooral door de aanleg van de Afsluitdijk en de Lauwersmeerdijk is de Waddenzee in een korset gesnoerd. De potenties voor de Waddenzee zijn nog wel groot, mede doordat er nog een enorme hoeveelheid zand en slib permanent in beweging is. Op plekken waar dit sediment kan bezinken en blijven liggen, kan de bodem een zeespiegelstijging van 30 tot 60 cm per eeuw bijhouden.



Vogelvlucht-impressie van het reliëf van de Waddenzee, bekeken vanuit het Zuiden (bron Waddenvereniging)



Terschelling (bron: Waddenvereniging).



Zwakke schakels in de Nederlandse kust.

In het zuidwesten van Nederland, in het mondingsgebied van Rijn, Maas en Schelde, heeft de bodem in het verleden, net als de Waddenzee, ook meebewogen met een stijgende en dalende zeespiegel. Na aanvankelijk door de zee verzwolgen te zijn, in de 3e en 4e eeuw na Christus, wist het gebied door aanvoer van slib en zand uit zee en uit de rivieren in de loop der eeuwen weer tot boven de zeespiegel uit te rijzen. Dit zogenaamde estuarium, met zijn honderden eilanden en platen waar het vruchtbare slib neersloeg, kon zo eeuwenlang meegroeien met de stijgende zeespiegel. Vanaf de 13e eeuw werden steeds meer eilanden bedijkt en afgesneden van de natuurlijke opbouwende krachten. Gaandeweg werd vrijwel al het land ingepolderd, op de diepe zeegaten na.

#### KLIMAATPROBLEMEN KUST

De steeds hogere zeespiegel heeft tot gevolg dat:

- Hoogteverschil tussen zeespiegel en binnenland wordt steeds groter. Laag Nederland is op lange termijn (eeuwen) niet meer te beschermen.
- Afname spuicapaciteit onder vrij verval bij Haringvliet, Afsluitdijk en Lauwersmeer
- Toename binnendringen zout water via nog open zeegaten (bij diepe havenbekkens) en via landinwaartse grondwaterstroom naar laaggelegen polders (langs de hele kust).
- Waterkwaliteit zoute kustgebieden laat te wensen over door plotselinge fluctuaties in toevoer zoetwater.

Te weinig zand en slib is beschikbaar voor natuurlijke aangroei van de kustzone, bijvoorbeeld door versnelde zeespiegelstijging en de verbroken relatie tussen rivieren en de zee, met als gevolg:

- Zandsuppleties blijven onverminderd nodig. Zonder suppleties worden de duinen afgebroken aan de zeezijde.
- Aantal zwakke schakels in de kustverdediging zal verder toenemen
- Steeds steiler worden van het fundament van de kust
- Verdrinkende wadden, slikken, schorren/kwelders en platen waardoor de bescherming van de noordelijke kustzone verzwakt en voedsel voor vogels en paai-gebieden voor vissen verdwijnen.

#### ZEE-ARMEN WEER OPEN

De ecologische schaduwkant van het afsluiten van zeearmen is inmiddels bekend. De zoet-zoutgradiënt ontbreekt, de sedimenthuishouding is verstoord, en vissen en andere waterorganismen zijn niet in staat om vanaf zee het land in te trekken of terug te keren. De natuur binnengaats is sterk veranderd: slikken, biezen, gorzen/kwelders en rietlanden zijn verdwenen, diepe geulen vullen zich op en waar nog een summier getij over is (bv Biesbosch en Haringvliet) is de getijdenslag te gering om de platen nog te overstromen. Zelfs de Oosterscheldekering blijkt voor een goed functioneren van het getijdensysteem niet voldoende te zijn: mossel- en oesterbanken in de Oosterschelde verarmen en platen verdrinken omdat er geen vers slib meer binnen komt. Trekvisserij sterven uit en steltlopers vinden steeds minder voedsel. In de zoetwatermeren die in afgesloten zeearmen ontstaan (Volkerak-Zoommeer) treden grote problemen op vanwege de massale algengroei door het sterk vervuilde water dat vanuit het achterland wordt aangevoerd. Het keurslijf waarin we deze grote wateren gegoten hebben is ecologisch en economisch niet duurzaam en tast de natuurlijke veerkracht van de kust aan. Werk maken van natuurlijke klimaatbuffers betekent op een aantal plaatsen het herstel van de open verbinding tussen de zeearmen en de zee.

#### OOZAKEN GEBREK AAN VEERKRACHT

De verstedelijking van de kust maakt de kustzone minder flexibel en minder bestand tegen klimaatverandering. In een natuurlijke situatie zouden duinen zich bij zeespiegelrijzing landinwaarts verplaatsen.

Door het fixeren van de kustlijn en de duinen is de heen en weer gaande beweging ervan tot staan gebracht. De natuurlijke aanvoer van zand langs de kust is steeds geringer geworden. Deels door natuurlijke oorzaken, maar ook doordat zand als gevolg van de rijzende zeespiegel niet meer beschikbaar is. Door de diep uitgegraven scheepvaartgeulen langs de hele kustlijn, waar het zand in wegzakt, is de krapte aan zand nog verder toegenomen. Op de Waddeneilanden heeft het vastleggen van de oostelijke, onbewoonde, kwelders en zandbanken er toe geleid dat de aanvoer van zand naar de Waddenzee is verminderd. In een natuurlijke situatie is de hoogte van de zeespiegel bepalend voor de ligging van de kwelders en schorren. Hier kwam een einde aan met de aanleg van de dijken en de verdere landaanwinningen.

De intensieve exploitatie van de wadbodem heeft de ecologische processen zoals vorming van zeegrasvelden, mossel- en kokkelbanken (de zogeheten biobouwers), waar veel slib en zand wordt ingevangen, sterk onderdrukt. De bedijkingen langs de hele kust hebben de ruimte waar sedimentatie (het natuurlijke antwoord op bodemdaling en zeespiegelstijging) plaats kan vinden, zeer sterk ingeperkt. De sedimentbalans (het evenwicht tussen aangroei door sedimentatie en afvoer door erosie en bodemdaling) is dan ook in vrijwel heel laag Nederland negatief.

Het afsluiten van de zeearmen heeft de getijdengeulen in de estuaria veranderd in grote stilstaande waterbekkens. Alle zand en klei die vanuit het achterland wordt aangevoerd, bezinkt nu hier en bereikt dus niet meer de kust.



Mosselbanken

#### HOE FUNCTIONEERT DE NATUURLIJKE KLIMAATBUFFER ?

Het kustgebied zal in de komende eeuw geconfronteerd worden met een sterk stijgende zeespiegel. De verwachting is dat de zeespiegelstijging ook daarna door zal gaan. Natuurlijke klimaatbuffers moeten er op gericht zijn om de stijging van de komende eeuw bij te kunnen houden, maar moeten – als het nodig is – ook daarna verder kunnen groeien. De Klimaatbuffers in de kustlijn/zeewering zullen daarom een positieve sedimentbalans moeten hebben. Dit is te realiseren door zoveel mogelijk ruimte te geven aan opbouwende krachten zoals dynamisch kust- en duinbeheer en herstel van getijdengebieden. Een mogelijke maatregel is het versterken van de duinen aan de landzijde met nieuwe duinenrijen. Het gebied tussen de duinen kan dan ingericht worden als strandvlakte met sluffers waar met het getij zandrijk zee-water naar binnen wordt gevoerd die het land mee laat stijgen. Omdat de natuurlijke zandstroom in zee beperkt is, zal een combinatie nodig zijn van deze maatregelen met zandsuppleties voor de kust. Daar waar zeewerende dijken de kustlijn vormen kunnen deze worden beheerd als overslagdijk met ruimte voor zoutwateropvang achter de dijk. Bij de keuze van gebieden kan het volgende uitgangspunt worden gehanteerd: handhaven waar het moet en het huidige grondgebruik loslaten en anticiperen op de veranderingen waar het kan.

Er ontstaan zo een differentiatie in beschermingsniveaus en de kustlijn zal gaandeweg omgebouwd worden tot een kustzone. Dit betekent overigens niet dat het land in die zone opgegeven dient te worden. Recreatieve functies, woningbouw (op terpen), visserij en aangepaste vormen van landbouw zijn in deze gebieden goed mogelijk.

Ook de estuaria kunnen deel uit gaan maken van de kustzone. Door het weer openen van de gesloten kustlijn kan het getij er weer op meer plaatsen toegelaten worden. Het land groeit daar dan weer mee door de hernieuwde aanvoer van klei en zand. Door in deze gebieden over te schakelen op terpen in plaats van gesloten dijk-ringen is er nog plaats voor woningbouw en recreatie. Voordat het getij weer in de zeegaten door kan dringen zal ook een oplossing moeten worden gevonden voor het zoetwatervraagstuk. De zoetwaterafhankelijkheid in de kuststrook moet worden afgebouwd, zodat scherpe scheiding tussen zoet en zout op termijn losgelaten kan

worden. In de verbrede duinen kan water worden vastgehouden in zoetwaterbuffers. Via duinbeken kan dit water in perioden van droogte over de gebieden die zoetwater nodig hebben worden verspreid.

Het waddengebied functioneert in grote lijnen al als een kustzone. Een groot gebied staat hier nog onder invloed van het getij en de natuurlijke aanvoer van sediment is er nog grotendeels intact. Het inrichten van de klimaatbuffer betekent hier dat de omstandigheden voor het vastleggen van het sediment worden verbeterd. Dit kan door het herstel van kwelders qua begroeiing, overstromingsfrequentie en oppervlakte) en het verbeteren van de leefomstandigheden voor de hierboven genoemde biobouwers op het wad (o.a. door aanpassing van de mechanische schelpdiervisserij). Ook kan de aanvoer van zand nog worden verbeterd door het onderhoud van stuifdijken op de onbewoonde gedeelten van de Waddeneilanden geheel los te laten en deze zelfs door te breken waardoor de overstromingsdynamiek (van Noordzeewater dat over het eiland heen naar de Waddenzee stroomt) toeneemt. De hoeveelheid zand die vanuit zee op de eilanden en in de Waddenzee wordt gebracht zal hierdoor sterk toenemen.

Door versterking van de veerkracht van het waddengebied snijdt het mes aan twee kanten. Het waddengebied kan beter externe bedreigingen, zoals de effecten van klimaatverandering, opvangen. Hiervan profiteren natuur en landschap, maar ook de bewoners. De recreant kan nog tot in lengte van jaren hier genieten, het menselijk gebruik hoeft minder strikt gereguleerd te worden en de veiligheid neemt toe.

#### WAAR TOEPASBAAR ?



## WAAR IS HET AL TE ZIEN?

### Wadden:

- Herstel schelpdierbanken: hele Waddenzee
- Wegnemen (stuif)dijken: De Hon en het Oerd op Ameland, Oostpunt Schiermonnikoog en Boschplaat Terschelling, Slufter Texel

### Zeeuwse en Zuidhollandse kust:

- Herstel getijdenbeweging en opslibbing polders: open Haringvliet, ontpoldering Tiengemetten en A.P.I. Polder (Deltanatuur), Klein Profijt en Ruigeplaatbos Hoogvliet, ontpoldering Scheelhoek, Hedwige polder,
- Verbreden duinen tot kustzone: Zeeuws Vlaanderen (Waterdunen)

## NIEUWE PILOTS

### Uitwerking Waddengebied



De oostkant van Schiermonnikoog is een van de meest dynamische gedeelten van de Waddeneilanden en een goede referentie voor de mogelijkheden op andere eilanden.

De Waddenzee – met geulen en bij laagwater droogvallende platen, de Noordzeekustzone, duinen en kwelders op de eilanden en vastelandskwelders – is ondanks de intensieve menselijke invloeden nog steeds een samenhangend natuurlandschap. Via de zeegaten aan de ene kant en rivieren en spuisluizen aan de andere kant, staat de Waddenzee in verbinding met de Noordzee en het Europese achterland. Groot-schalige natuurlijke processen zijn nog steeds sturend voor de landschapsontwikkeling. Het gaat dan om de natuurlijke uitwisseling van water, sediment, nutriënten en planten en dieren tussen Waddenzee en de Noordzee, de Waddeneilanden en het achterland.

Voor het goed functioneren van de Waddenzee als klimaatbuffer is het van belang dat de sedimentbalans optimaal functioneert en vooral de omstandigheden voor het vastleggen van het sediment worden verbeterd. Daarvoor zijn op drie plaatsen ingrepen nodig in het systeem: de oostelijke, onbewoonde gedeelten van de Waddeneilanden, de hogere zandplaten in de Waddenzee en de kwelders langs de vastelandskust. Daarnaast is voor verder herstel van het ecosysteem andere maatregelen nodig, zoals o.a. herstel van de zoetzout overgangen.



De Waddenzee kan weer optimaal functioneren door de abiotische en biotische relaties met de omgeving van het waddengebied, met de Noordzee en het vasteland te verbeteren. De onderlinge relaties tussen de hoofdcomponenten van het gebied: de duinen, de eilandkwelders, het natte wad en de vastelandskwelders moeten worden versterkt.

- 1 Door de stuifdijken op de onbewoonde gedeelten van de Waddeneilanden door te breken, zal de overstromingsdynamiek (van Noordzeewater dat via 'wash overs' over het eiland heen naar de Waddenzee stroomt) toenemen. De hoeveelheid zand die door de zee op de eilanden en in de Waddenzee wordt gebracht zal hierdoor vermeerderen.
- 2 De platen in het Waddengebied kunnen de snelle zeespiegelstijging alleen bijhouden als er voldoende schelpenbanken en zeegrasvelden (biobouwers) zijn, waar sediment wordt ingevangen. De leefomstandigheden voor deze organismen zullen daarvoor moeten worden verbeterd (o.a. door het beperken van de mechanische exploitatie van het wad).
- 3 Voor de ontwikkeling van een brede kwelderzone langs de vastelandskust zullen de omstandigheden voor het ontstaan moeten verbeteren. Daarvoor zal er voldoende ruimte moeten zijn (evt. door het ontpolderen van delen van het vasteland) en moet zich in de gebieden een natuurlijke overstromingsdynamiek kunnen instellen (door het wegnemen van kades en het laten ontstaan van een natuurlijk geulenpatroon).

## Uitwerking van de Vereenigde Harger- en Pettemer Polder (NH)



Vogelvlucht: Brakwatermoeras achter de gesloten zeewering, situatie tijdens stormvloed.

### Maatschappelijk probleem

Het gebied is het achterland van de befaamde Hondsbossche zeewering in Noord-Holland, een van de weinige bedijkte kuststroken van de Hollandse kust. Het probleem van deze zeewering is dat deze 10 meter hoge zeedijk niet meer bestand is tegen de steeds hogere zeespiegel én steeds hogere golfoploop. Versterken van deze 'zwakke schakel' is een optie. Dit kan zeewaarts d.m.v. voortdurende zandsuppletie en of dijkversterking, óf achterwaarts, d.m.v. een aanberming en dijkverhoging binnendijks. Beide oplossingen zijn kostbaar en monofunctioneel en dragen niet bij aan de ruimtelijke kwaliteit

### Kansen

Juist op deze kwetsbare plek is het goed mogelijk om over te stappen van het verdedigen van de **KUSTLIJN** naar het verdedigen van de **KUSTZONE**. De polder achter de zeewering (450 ha) is voor de helft bestemd tot natuur(ontwikkelings)gebied. Door de polder in z'n geheel in te richten als klimaatbuffer kan een veel duurzamere bijdrage geleverd worden aan de kustveiligheid. Het gebied kan als buffer dienen van overslag van zeewater tijdens extreem hoge springvloeden. Door behoud van de zeewering en zorgvuldig herstel van de historische Hondsbossche Slaperdijk tot een



kerende dijk, ontstaat een veerkrachtig gebied met een dubbele zeewering. De gevolgen van zeespiegelrijzing in de komende eeuw kunnen op relatief eenvoudige wijze en stapsgewijs worden opvangen. Dat het gebied daarbij hogere waterstanden krijgt en brakker wordt, is duidelijk. De verwachting is dat deze milieu-omstandigheden de functies van het gebied als trekroute voor migrerende moeras- en watervogels zullen versterken.

#### Win-win

Het gebied kan als veiligheidsbuffer ook recreatief aantrekkelijk worden gemaakt en onderdeel vormen van wandel- en fietsroutes langs de kust.

#### De politieke moraal

- Deze zwakke schakel wordt aangepakt door de 'kustlijn' op te waarderen tot een 'kustzone'.
- Het gebied krijgt een dubbele hoofdfunctie, nl veiligheid én natuur.
- Deze ruimtelijke oplossing sluit goed aan bij de cultuurhistorische waarden (oa oude slaperdijk) en het huidige en toekomstige landgebruik (natuur, recreatie, extensieve landbouw, enige bebouwing)
- De oplossing is flexibel en biedt ruimte om in te spelen op toekomstige zeespiegelrijzing. Voorlopig kan worden volstaan met beperkte maatregelen aan de binnenzijde van de Hondsbossche Zeewering en de rond de Slaperdijk.
- Het gebied krijgt extra recreatieve gebruiksmogelijkheden en is daarmee sociaal-economisch interessant
- Het is een kosteneffectieve maatregel, aanmerkelijk goedkoper dan de 'eeuwig-durende' klassieke ophogingen van de Hondsbossche Zeewering.
- Door toenemende zoutinvloed verdwijnt de landbouwfunctie op termijn.

## 7 Laag Nederland

### INTRODUCTIE

Laag Nederland is met zijn laagvenen (o.a. het Groene Hart) en droogmakerijen (o.a. IJsselmeerpolders) aan het dalen, terwijl de zeespiegel stijgt. Deze daling komt ten dele door geologische krachten (enkele centimeters tot decimeters per eeuw), maar het overgrote deel is door onszelf veroorzaakt (1 tot 2 meter per eeuw), door ontwatering van het veen. Zoals in hoofdstuk 3 is beschreven, heeft dit niks met klimaatverandering te maken, maar maakt ons land wel kwetsbaarder voor de gevolgen ervan. Door de bodemdaling en de stijgende zeespiegel wordt het niveauverschil steeds groter en zal het steeds meer van onze kunde vereisen om het land nog droog te houden. In de **LAAGVENEN** wordt het waterpeil al eeuwenlang stelselmatig verlaagd ten behoeve van landbouw en bebouwing, waardoor de veenbodem inklinkt en oxideert (verbrandt). Deze verbranding gaat gepaard met een gestage uitstoot van broeikasgassen. Bovendien wordt het waterpeil 's winters laag gehouden en 's zomers hoog, terwijl het van nature omgekeerd is en veel meer fluctueert.

In de **DROOGMAKERIJEN** hebben we te maken met kleibodems, die eveneens inklinken als ze worden ontwaterd. Als voorbeeld gelden de IJsselmeerpolders, die sinds de drooglegging in vijftig jaar tijd plaatselijk 1,5 meter gedaald zijn. Delen van de Oostvaardersplassen in Flevoland liggen tegenwoordig hoger dan hun omgeving, terwijl het aanvankelijk het laagst gelegen stuk zeebodem was, dat daarom ook niet in cultuur gebracht is. Als gevolg van de bodemdaling moeten huizenbezitters in Almere elke tien jaar hun terrassen herbestraten en ook het waterbeheer in de wegzakkende polder wordt een steeds groter probleem, ook al neemt de snelheid van bodemdaling in de jonge droogmakerijen de komende decennia naar verwachting af.

Door de gestage daling is in de afgelopen eeuwen vrijwel heel Laag-Nederland onder zeeniveau komen te liggen. Land, dat in Middeleeuwen nog boven zeeniveau lag en als akkerland kon worden gebruikt, daalde, kwam onder de zeespiegel te liggen en kon alleen nog door te pompen droog worden gehouden. Het land werd zo steeds drassiger en was uiteindelijk nog slechts geschikt als weiland.

Alleen op plaatsen waar de ontwatering is stopgezet is de bodemdaling vertraagd. Dit is bijvoorbeeld het geval in veel waterrijke natuurgebieden, zoals de Nieuwkoopse plassen (ZH), de Eilandspolder (NH), de Oostvaardersplassen (Fl), de Wieden (Ov) en de Oude Venen (Fr). Hier is het waterpeil vanuit natuurbeschermingsmotieven hoog gehouden, waardoor de bodemdaling gering blijft.



Luchtfoto van een laagveengebied waarin de veenbodem verbrandt.



Een veenmoeras als natuurlijke klimaatbuffer.

#### KLIMAATPROBLEMEN LAAG NEDERLAND

- De kosten van het waterbeheer worden steeds hoger en zullen wellicht op den duur uitstijgen boven de baten van het huidige grondgebruik in het landelijke gebied (o.a. door instabiliteit polderkades, uitbreiding gemaalcapaciteit, steeds grotere boezemcapaciteit). Ook wordt wonen en bouwen in laag Nederland steeds kostbaarder.
- De stijgende zeespiegel leidt o.a. tot het doordringen van steeds meer zout grondwater vanuit de zee in laag Nederland
- Verdroging neemt toe door een tekort aan schoon, zoet water en toename van de verdamping in de zomer
- Waterkwaliteit in de zomer wordt slechter door watertekort en daardoor ontbrekende doorspoeling met zoet water, ook door afbraakstoffen van oxiderend veen, die in het water terecht komen in steeds hogere concentraties. Aanvoer van rivierwater als oplossing wordt steeds lastiger vanwege optredende watertekorten elders.
- We leven steeds dieper onder NAP, waardoor voortdurend maatregelen nodig zullen zijn om de risico's niet te laten toenemen.

#### OORZAKEN GEBREK AAN VEERKRACHT

Verlanding en veenvorming zijn de belangrijkste landschapsvormende processen om laagveengebieden mee te laten rijzen met een stijgende zeespiegel. Deze processen zijn nu vrijwel overal uitgeschakeld door ontwatering en door inpoldering. Voor verlanding moet de waterkwaliteit goed zijn en er mag niet teveel voedselrijk rivierwater worden ingelaten. Van het drooggelegde veen neemt het watervasthoudend vermogen en daarmee de sponswerking sterk af.

In drooggelegde kleigebieden in Laag-Nederland is de toevoer van slib door bedding gestagneerd. Er treedt plaatselijk sterke bodemdaling op, waardoor de waterhuishouding steeds complexer wordt. Door afsluiting van het Haringvliet is de doorstroming in het Hollands Diep en Haringvliet zover afgenomen dat al het door de Rijn aangevoerde slib en zand in deze diepe voormalige zee-armen bezinkt en niet langer afgezet wordt op de oevers en voor de Noordzeekust.

### HOE FUNCTIONEREN DE NATUURLIJKE KLIMAATBUFFERS ?

Laag Nederland is vooral gebaat bij een veel grotere oppervlakte waar tijdens periodes van wateroverlast het water wordt vastgehouden en niet snel wordt afgevoerd.

Uitbreiding van riet- en zeggemoerassen, leidt tot vergroting van een dergelijke sponsfunctie. De vergrote, relatief hooggelegen moerassen fungeren tevens als waterleverancier aan de lager gelegen omgeving in de zomer. Het beste lenen de bestaande veenweidegebieden zich, om omgevormd te worden tot deze natuurlijke klimaatbuffers. Deze buffers hebben een hoger waterpeil dan de omgeving. Het waterpeil ligt ook niet vast, maar volgt de seizoenen. Er hoeft dan ook minder gebiedsvreemd (Rijn)water ingelaten te worden en er kan meer gebruik gemaakt worden van de neerslag zodat verlanding op gang komt en de veengroei herstelt. Het land kan dan ook weer met de zeespiegel meestijgen. Het principe in deze gebieden wordt dan dat het landgebruik bepaald wordt door het waterpeil, en niet dat het landgebruik het peilbeheer bepaald. Dit nieuwe concept is bekend geworden als **FUNCTIE VOLGT PEIL**.

De kleigebieden in Laag Nederland zijn gebaat bij het weer op gang komen van de opslibbing met klei en aanzanding. Poldergebieden in de nabijheid van grote wateren, waar geen kapitaalintensieve functies in aanwezig zijn, lenen zich hier het beste voor. Door deze gebieden weer te verbinden met rivieren, grote wateren en zeearmen (ontpolderen) kan er weer slibrijk water in doordringen en kan het 'meegroeien' weer op gang komen.

Met name een aantal laaggelegen droogmakerijen lenen zich als bergingsgebied. Dat wil zeggen dat ze ten tijde van (extreme) neerslag tijdelijk onder water gezet kunnen worden.

### WAAR TOEPASBAAR ?



kaart Laag Nederland

**WAAR IS HET AL TE ZIEN?**

De buffers rond de Wieden/Weerribben (OV)

Rond de Wieden en Weerribben is het waterpeil tien jaar geleden opgezet om het weglekken van water naar de lager gelegen omgeving te verminderen. De nieuwe buffers trokken daarnaast direct water- en moerasvogels aan en hebben de aantrekkelijkheid van het gebied voor recreatie vergroot. In het gebied is tegenwoordig minder wateraanvoer nodig dan in het verleden, en de waterkwaliteit is verbeterd waardoor de verlanding op gang komt.

Ronde Venen (U).

Dit zijn voorbeelden van een droogmakerij en een veengebied in het Groene Hart, die een nieuwe bestemming krijgen als natuur- en recreatiegebied en tegelijkertijd het waterbeheer in het Groene Hart klimaatbestendiger maken. Hier kan de veenbodem weer aangroeien door verlanding en worden de gebieden minder afhankelijk van gebiedsvreemd water.

Lindevallei (F)

In de veenrivier de Linde is in 1990 de Lindepolder toegevoegd aan het natuurgebied, waarmee 3 miljoen m<sup>3</sup> water per jaar niet hoeft te worden weggemalen en beschikbaar blijft voor het waterbeheer. Dit levert o.a. nieuwe leefgebieden op voor de zeldzame Grote Vuurvlinder. Het gebied is toegankelijk gemaakt voor recreatie.

Lettelberter Petten (G).

In dit ca 120 hectare grote veengebied is eind negentiger jaren door het waterschap Noorderzijlvest een polder ingericht als bergingsgebied voor de boezem. Het gebied is ten dele toegankelijk gemaakt voor het publiek. Het gebied werkt als een buffer voor de Groningse boezemwateren in perioden van extreme neerslag.

**NIEUWE PILOTS**

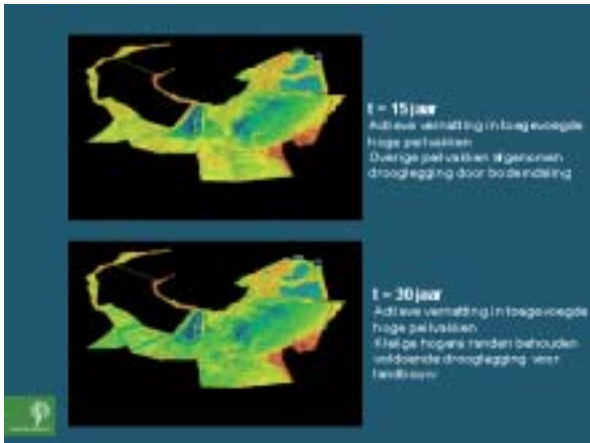
Functie volgt peil:

Het concept **FUNCTIE VOLGT PEIL** is uitgewerkt voor de gehele Krimpenerwaard (ZH) en leidt daar tot een trendbreuk in het alsmaar creëren van nieuwe peilvakken met nog lagere peilen. Het levert een verschuiving op in het grondgebruik, waarbij per saldo een groter areaal aan de gangbare landbouw zal worden onttrokken.

Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten hebben het principe **FUNCTIE VOLGT PEIL** voor drie beheergebieden geoptimaliseerd: polder Demmerik (in de Venen, U), Ackerdijkse plassen (ZH) en het Noorderpark (U), waarin een nieuw peil wordt ingesteld op niet 50 cm maar 15 cm beneden het bestaande maaiveld. Daardoor treedt er een verschuiving op in het grondgebruik, waarbij natuurdoelen en landbouwdoelen moeten worden bijgesteld omdat het gebied natter wordt en daardoor minder onderhevig aan bodemdaling.

Nieuwkoopse plassen

De Nieuwkoopse plassen liggen eveneens hoger dan hun omgeving. In dit gebied kan uitbreiding van het areaal zorgen voor een betere buffering van het natuurgebied zelf en de wegzijging verminderen. Een natuurlijke klimaatbuffer rond de



Satellietkaartjes met scenario's na 15 en 30 jaar (voorbeeld Venen). De blauwe gedeelten zijn gebieden waar het laagveen zich kan herstellen na het opzetten van het peil.

Nieuwkoopse plassen kan de bodemdaling afremmen, de sponswerking bevorderen en schoon water leveren aan de polders in de omgeving (Zegveldbroek en Meijepolder).

De klimaatbuffer kan hier bijdragen aan een nieuwe impuls voor de natuurrecreatie.

Schieveen:



Aan de noordkant van Rotterdam wordt in Schieveen een natuurlijke klimaatbuffer gerealiseerd. In het gebied wordt de uitbreiding van een industrieterrein gecombineerd met natuurontwikkeling en recreatie. Er wordt ruimte gemaakt voor water en natuurlijke peilschommelingen.

## 8 Hoog Nederland

### INTRODUCTIE

Onder Hoog Nederland verstaan we in deze visie al het land dat boven de zeespiegel ligt, met uitzondering van het rivierengebied en de kust. Het heeft een min of meer natuurlijke afwatering via beken en riviertjes. Bij het in cultuur brengen van het land heeft altijd sterk de nadruk gelegen op het snel afvoeren van het water. Om te voorkomen dat land lang nat blijft, zijn veel ontwateringsloten, greppels en 'beken' gegraven. De natuurlijke sponswerking van veel gebieden is daardoor sterk verminderd. Ook in beken zoals bijvoorbeeld de Berkel, de Dinkel (Ov) of de Dommel (Br) lag de nadruk lang op de snelle afvoer. Om te verhinderen dat beken buiten hun oevers treden zijn ze veelal rechtgetrokken, verbreed en verdiept. De snelheid waarmee het water wegstroomt is daardoor enorm vergroot. Was het meeste water vroeger weken- tot maandenlang onderweg, voordat het vanuit hoog Nederland in een rivier of bij de zee aankwam, tegenwoordig is het er binnen enkele dagen, of soms zelfs al in enkele uren. Om te verhinderen dat de gekanaliseerde beken in de zomerperiode droog vallen zijn veel stuwen aangelegd.

Bijna 20% van Hoog Nederland was tot 1800 bedekt met hoogveen. Dit waren uitgestrekte vlakke gebieden met een zeer trage afwatering. Deze venen werken als grote sponzen. Ze nemen in volume toe bij grote neerslaghoeveelheden en weer af bij weinig neerslag. Hierdoor geven dit soort gebieden hun water maar langzaam af. De ontwatering van het veen begon in de 16e en 17e eeuw ten behoeve van de turfwinning. Er werd een uitgestrekt netwerk van kanalen gegraven ten behoeve van de afvoer van de turf. Voor de ontwatering van het veen werd een nog veel uitgebreider netwerk van sloten hierop aangesloten. Ook toen het veen eenmaal was afgegraven bleef het netwerk van watergangen bestaan om vervolgens de landbouw te faciliteren, die na de turfwinning het gebied in gebruik nam.

### KLIMAATPROBLEMEN HOOG NEDERLAND

- Extremere neerslaghoeveelheden zorgen voor afvoerproblemen, met grotere kans op wateroverlast in de beekdalen.
- De snelle afvoer via de beken leidt ertoe dat benedenstrooms meer water in een korte tijd in de rivieren uitstroomt, met ook daar grotere kans op wateroverlast.
- Tijdens perioden met weinig regen neemt de kans op verdroging toe omdat het grondwater in natte tijden onvoldoende door neerslag wordt aangevuld.
- Waterkwaliteit in de zomer is slecht als gevolg van gebrek aan water, hoge temperaturen en concentratie van verontreinigingen. Daardoor is er kans op uitbundige algenbloei en gebrek aan zuurstof.



Natuurlijke beekdalen zijn in staat tijdens hoogwater veel water vast te houden



Omgevallen bomen blokkeren op een natuurlijke wijze de greppels en zorgen voor een vertraagde afstroom van het water.

- Door het vastleggen van de beken is de erosie aan banden gelegd. Omdat de sedimentatie onverminderd doorgaat, hoopt zich veel zand en slib op langs de oevers, waardoor de ruimte voor het water steeds verder afneemt.

#### OOZAKEN GEBREK AAN VEERKRACHT

Het watervasthoudend vermogen van de stroomgebieden is sterk afgenomen door het droogleggen van brongebieden met sloten en greppels en het rechtekken en overdimensioneren van de beken. Water wordt te snel afgevoerd en kan daardoor onvoldoende het grondwater aanvullen. In natte perioden ontstaat daardoor met name benedenstrooms snel wateroverlast en in droge perioden treedt daardoor snel watertekort op.

#### HOE FUNCTIONEERT DE KLIMAATBUFFER

In hoog Nederland zijn klimaatbuffers vooral nodig in de beeksystemen, van de brongebieden tot aan de benedenlopen. Door in de brongebieden greppels dicht te gooien en de natuurlijke vegetatie zich te laten herstellen, neemt de sponswerking van een gebied en daarmee de verblijftijd van het water weer toe. Piekafvoeren in de beken worden dan kleiner en in droge zomers zullen minder snel watertekorten optreden.

Stroomafwaarts in de beekdalen zelf kan de natuurlijke overstromingsdynamiek hersteld worden. Door beken weer een natuurlijk doorstroomprofiel te geven en het landgebruik op de oevers 'overstromingsproof' te maken is reductie van de piekafvoeren mogelijk. Omdat de natuurlijke beekdalen de omliggende bodem ook minder snel draineren verblijft het neerslagwater langer in de bodem, waardoor de grondwaterstanden daar veel minder snel zullen teruglopen.

Door beken weer vrij te laten meanderen (dwz hun eigen loop te laten bepalen) kan de erosie weer op gang komen en herstelt de balans zich tussen erosie en sedimentatie.



## WAAR TOEPASBAAR ?



Ligging van de belangrijkste beeksystemen

## WAAR IS HET AL TE ZIEN?

## Weerterbos

Dit 20.000 ha grote grensoverschrijdende bos ligt grotendeels in het stroomgebied van de Sterkselsche Aa, die leidt naar de Dommel in Brabant. In een deel hiervan vormt ARK samen met waterschap Peel en Maasvallei en het Limburgs Landschap een productiebos om tot een natuurbos. Er wordt gestreefd naar zo min mogelijk menselijk ingrijpen (nulbeheer) en een zo natuurlijk mogelijke grondwaterhuishouding. In een groot deel van het bos zijn de ontwateringsgreppels afgesloten, waardoor het regenwater weer optimaal in de bodem kan infiltreren. De twee beeklopen in het gebied (Oude Graaf en Hugterbeek), die behoren tot de bovenloop van de Dommel, worden van elkaar gescheiden en ingericht op het vertragen en waar mogelijk belemmeren van de waterafvoer. Dit maakt dat water bij zware regenbuien beter wordt vastgehouden. Het veen en moeras dat zo ontstaat, biedt aantrekkelijke natuur voor watervogels. Tijdens extreme neerslag wordt hier veel water gebufferd, dat gedurende droge periodes langzaam uit het gebied wegstroomt. Per 0,10 m waterschijf extra wordt 0,25 miljoen m<sup>3</sup> water geborgen.

Dit levert een aanzienlijke bijdrage aan het terugdringen van de wateroverlast in Eindhoven en Den Bosch.



Het weerterbos biedt goede mogelijkheden om water langer vast te houden. Door de afwatering te blokkeren veranderen de lagere delen van het bos in uitgestrekte doorstroommoerassen, waar het water zeer traag uit wegstroomt. Wateroverlast benedenstrooms treedt dan minder vaak op en in de zomer levert het gebied veel langer water dan in de oorspronkelijke situatie.

Door ontwateringsloten te verondiepen en af te dammen -door het doelbewust in het water laten vallen van bomen- neemt de verblijftijd van water in het Weerterbos sterk toe. De beeklopen worden weer zichtbaar als langgerekte moerassige stroken waar het water zeer traag door wordt afgevoerd.

#### Roode Beek (L)

In het 700 ha grote Natuur en Landschapspark Roode Beek/Rodebach is op twee trajecten van resp. 1,5 en 3 km de natuurlijke overstromingsdynamiek van het grensoverschrijdende beekdal hersteld. Ook zijn ontwateringsgreppels afgesloten waardoor de snelle afwatering van een voormalig landbouwgebied is vervallen. Piekfvoeren vanuit de omliggende stedelijke gebieden (Brunssum en Geilenkirchen) die voorheen binnen enkele minuten door het gebied werden gevoerd, zijn er nu vele uren onderweg, waardoor de watergolf veel minder hoog wordt en er veel water in de bodem kan dringen, dat veel later pas weer wegstroomt. Er ontwikkelt zich in het verbrede beekdal nu een laagveenmoeras, waarin het water als in een spons wordt vastgehouden.

#### Beneden Geuldal.

Over een traject van circa vijf kilometer is de oeverbescherming door het waterschap verwijderd en is erosie weer actief. De bedding transformeert nu gaandeweg naar een natuurlijk doorstroomprofiel, dat veel meer ruimte heeft voor de opvang van pieken in de waterafvoer en daarmee het water minder snel afvoert naar de Maas (de trits vasthouden, bergen en dan pas afvoeren van de commissie Waterberging 21<sup>e</sup> eeuw). Het gebied wordt recreatief intensief gebruikt.



## 9 Natuurlijke klimaatbuffers in internationaal verband

### INTRODUCTIE

Klimaatverandering heeft niet alleen in Nederland grote gevolgen, maar manifesteert zich wereldwijd. Poolijs smelt steeds sneller, in hooggebergten verdwijnen de gletsjers, woestijnen breiden zich uit en in toendragebieden ontthooft de bodem en verschijnen er bomen in de tot nu toe open steppevegetatie. In de dichtbevolkte delta's staan misschien wel de grootste veranderingen te wachten, waarbij de zeespiegel omhoog komt, het regiem van rivieren verandert en de impact van stormen groter wordt.

In veel van deze gebieden neemt tegelijkertijd de menselijke druk toe. Moerassen worden drooggelegd, rivieren gekanaliseerd en er wordt op grote schaal gebouwd op plaatsen die al op korte termijn niet veilig meer zullen zijn. Natuurlijke klimaatbuffers kunnen ook daar uitkomst bieden.

Internationaal werkende Nederlandse natuurorganisaties willen graag ook buiten Nederland een bijdrage leveren aan het tot stand komen van natuurlijke klimaatbuffers. Eenvoudig is dat niet want het ontbreekt de bevolking veelal aan basisvoorwaarden om duurzaam te anticiperen op de gevolgen van klimaatverandering. Als je vooral bezig bent met vandaag te overleven, heb je niet zoveel aandacht voor problemen die pas over tien jaar zichtbaar worden. Maatregelen zullen daarbij gecombineerd moeten worden met voorzieningen om de regionale economie op te bouwen. Ook moeten de mogelijkheden voor de lokale bevolking toenemen om het werk zelf ter hand te nemen.

Door uitwisseling van kennis en ervaring kunnen zowel 'Noord als Zuid' profiteren van het inzicht over de werking van de natuurlijke systemen in deze landen. Hieronder staan enkele voorbeelden van projecten waar al op korte termijn kan worden gestart.

### KLIMAATPROBLEMEN OP DE SCHAAL VAN DE EAST ATLANTIC FLYWAY

Trekvogels kunnen hier op meerdere plaatsen tegelijk te maken krijgen met degradatie van leefgebieden. Langs de Afrikaanse kust kunnen getijdengebieden te maken krijgen met dezelfde problemen als in West Europa. In de Bijagós Archipel in Guinée-Bissau is de stijgende zeespiegel een directe bedreiging voor de dorpen en landbouwgebieden aan de kust.

In Burkina Faso liggen zoet water wetlands die eveneens in omvang af kunnen nemen ten gevolge van veranderingen in neerslagpatronen. Dit kan ook leiden tot plagen en ziekten, die direct ingrijpen in de lokale economie en het welzijn van de bevolking.



'Onze' trekvogels zijn ook elders 'onze' trekvogels en zijn op meerdere plekken afhankelijk van leefomstandigheden.



Foto's van Guinee-Bissau.

In Letland liggen laaglandrivieren die de gevolgen van veranderende neerslagpatronen en verdamping voor de lokale bevolking alleen kunnen opvangen als het ecosysteem goed functioneert. Daarvoor is o.a. veel meer ruimte nodig.

#### OORZAKEN VERDWIJNEN VEERKRACHT

In Afrika is het landgebruik structureel te intensief. De samenleving drijft nagenoeg compleet op de inkomsten uit landbouw. Er treedt ontbossing op en de bevolking is aan het groeien.

In Letland zijn ingrepen in het riviersysteem de voornaamste oorzaken van het verminderen van de veerkracht.

#### HOE FUNCTIONEERT DE KLIMAATBUFFER

No-regret maatregelen zoals instandhouding en zo nodig herstel van de natuurlijke veerkracht van wetlands, estuaria en laaglandrivieren heeft de eerste prioriteit. Het eerste dat daarvoor moet gebeuren is het vergroten van de zelfredzaamheid om dit zelf ter hand te nemen en voor te bereiden.

Daarnaast zijn voorzieningen noodzakelijk om een regionale economie op te bouwen, die op meer peilers rust dan de landbouw. Ecotoerisme kan daarbij een rol spelen, maar ook andere bestaansvormen die duurzaam gebruik maken van de natuurlijke rijkdommen van het land, zoals agro-industrie.

Het vergroten van de kennis ten aanzien van de werking van de natuurlijke systemen in hun internationale samenhang is daarvoor noodzakelijk. Dit kan door internationale uitwisseling van kennis en ervaring.

#### WAAR TOEPASBAAR ?

Kaartje East Atlantic Flyway (zie pagina 9)

## WAAR IS HET AL TE ZIEN?

## Dviete project in Letland

In dit project van de Latvia Ornithological Society wordt door Vogelbescherming Nederland en ARK meegewerkt aan herstel van een gebied van 5000 hectare waarin een gekanaliseerde laaglandrivier wordt gerenatureerd. Het herstelproces leidt tot het activeren van de natuurlijke overstromingsdynamiek en natuurlijke begrazing. De streek ziet het als een grote kans om economie te revitaliseren (opties voor toerisme).



Het Dviete project in Letland

## NIEUWE PILOTS

## Bijagós Archipel in Guinée-Bissau



LINKS Overzichtkaart van de de Bijagós archipel.



RECHTS Bijagós Archipel: het intergetijdgebied dat overeenkomt met de vorige kaart. Bij eb valt het gearceerde gebied droog en bij vloed wordt het door de zee overspoeld.

Guinée-Bissau is een klein land aan de kust van West Afrika ten zuiden van Senegal. De kustlijn is 350 km lang en bijzonder grillig door de vele rivieren en eilanden: de Bijagós Archipel. Samen met het grote getijdenverschil (3-7 m) zorgt dit ervoor dat een brede kuststrook bestaat uit brede rivierdalen met overstromingsvlakten meer in het binnenland, mangrovebossen en een grote oppervlakte wad- en zandplaten rondom de eilanden voor de kust. Een eldorado voor vogels. Geschat wordt dat 700.000 tot 900.000 wad- en watervogels in het winterhalfjaar aanwezig zijn in deze kustzone. Daarmee vormt dit land na Mauretanië (Banc d'Arguin) het belangrijkste overwinteringsgebied van de Oost-Atlantische trekroute.

Landbouw (rijst) en visserij zijn belangrijke economische dragers en hangen nauw samen met getijde en winteroverstromingen. Mangrovebos speelt daarnaast een belangrijke rol: als kraamkamer voor vis, en als natuurlijke barrière voor slib, zout en bescherming tegen erosie. Door de toenemende bevolking en daarmee vraag naar vruchtbare landbouwgrond, brandstof en bouwmaterialen is het oppervlak mangrovebos aan het afnemen, met name ten westen en oosten van de hoofdstad Bissau. Daarmee wordt de bescherming van de kust aangetast en de kwetsbaarheid van de kustzone – en daarmee zowel van natuurwaarden als economische activiteiten – vergroot. Vanwege de grote oppervlakten wadengebied en mangrovebossen en de samenhang met natuur- en economische waarden kan klimaatverandering enorme effecten hebben voor mens en dier in Guinée-Bissau. Zeespiegelstijging zal het oppervlak droogvallende platen verminderen en verdere indringing van zout en slib landinwaarts veroorzaken.

Deze problematiek krijgt al de nodige aandacht van overheid en ngo's in Guinée-Bissau. In nauwe samenwerking met de Coastal Planning Office, die onder het Ministerie van Landbouw en Plattelandsontwikkeling valt, voeren Wetlands International en ODHZ (een nationaal netwerk voor bescherming van wetlands) een project uit met steun van Vogelbescherming Nederland. Belangrijke onderdelen van dit project zijn:

- voorbeeldprojecten voor herstel van mangroves.

- voorlichting en educatie aan zowel overheden als lokale bevolking over nut en noodzaak van bescherming van deze gebieden, met speciale aandacht voor klimaatverandering en de samenhang met economische activiteiten;
- versterkte netwerken en organisaties voor aanpak van de problematiek in de toekomst;
- vogeltellingen om het belang van het kustgebied in de trekroute te onderzoeken, en training van veldbiologen in het uitvoeren hiervan en het verwerken van de gegevens;

Aan het einde van dit tweejarige projecten is er meer bekend over de kustzone en beschermingsprioriteiten, hebben overheid en lokale bevolking meer inzicht in de samenhang tussen de gebieden met hun natuurlijke processen, het belang daarvan voor een goed functionerende visserij en landbouw, in de mogelijke gevolgen van klimaatverandering en in maatregelen om op die gevolgen in te spelen.

### Zoetwaterwetlands in Burkina Faso

Naturama is de belangrijkste en meest gezaghebbende particuliere natuurbeschermingsorganisatie in Burkina Faso. De organisatie is partner van BirdLife International en wordt actief ondersteund door Vogelbescherming Nederland, zowel financieel als bij institutionele opbouw. De organisatie richt zich op bescherming van de natuur en biodiversiteit, met bijzondere aandacht voor vogels. Bij de activiteiten speelt samenwerking met de bevolking een belangrijke rol. Instandhouding van natuurlijke klimaatbuffers in Burkina Faso is in de overtuiging van Naturama slechts mogelijk indien de bevolking er zichtbaar voordeel uit haalt voor eigen levensonderhoud en toekomst. Zeker in het relatief dicht bevolkte land is zulke samenwerking niet altijd eenvoudig. Om te overleven wordt er te veel brandhout gehakt, te intensief begraaasd, te veel vis gevangen en te veel water gebruikt met als gevolg de degradatie van natuurlijke systemen die voor mens en biodiversiteit van groot belang zijn.

Naturama ziet de dreigende klimaatverandering in combinatie met de toenemende bevolkingdruk in BF als een van de grootste problemen. De toenemende niet duurzame vormen van gebruik leiden tot degradatie van de natuur en tast daarmee de bron aan waar veel mensen van afhankelijk zijn. En klimaatsverandering versnelt en verergert dat proces. Net zoals veel andere BirdLife organisaties, stimuleert Naturama dat de plaatselijke bevolking actief betrokken wordt bij het duurzaam beheer van (half)natuurlijke systemen. Deze natuurlijke klimaatbuffers -mits groot en robuust – zijn beter in staat de klappen van klimaatverandering op te vangen en kunnen bijvoorbeeld water langer vasthouden, maar ook zijn ze dan in staat beter te blijven functioneren als ‘supermarkt’ voor de veelal arme plattelandsbevolking. Naturama voert diverse projecten uit die hier aan bijdragen. Het meest omvangrijke project in de Oursi wetlands wordt medegefinancierd uit de door de NPI gefinancierde klimaatcampagne [HIER!](#)

### Project Oursi

In het noorden liggen rond het plaatsje Oursi belangrijke Wetlands. Voor de wereldwijde natuur en biodiversiteit zijn deze wetlands zo belangrijk dat ze deels zijn aangewezen als Ramsarsite. De wetlands zijn ook voor de Nederlandse natuur van cruciaal belang. Grote groepen van ‘onze’ broedvogels, zoals grutto's, kemphanen, wintertalingen en purperreigers, overwinteren en trekken door dit gebied. Behalve voor de natuur zijn de wetlands vanzelfsprekend ook van groot belang voor de lokale



bevolking, ze leveren water, vis, medicijnen, hout en mogelijkheden voor agrarisch gebruik, waaronder vee. Het voortbestaan van de wetlands staat echter onder druk. Door de oprukkende woestijn dreigen de wetlands 'te verzanden'. Bovendien staat de natuurlijke buffer van struiken en bomen rondom het gebied onder druk door de hoge begrazingsdruk door koeien, schapen en geiten, en omdat er teveel brandhout wordt geoogst. Een droger klimaat zal de verzanding van het Oursi wetland versnellen; de druk op resterende vegetatie en water zal toenemen.

De lokale bevolking speelt een sleutelrol in de bescherming van gebieden als Oursi. De wetgeving rondom de RAMSAR site mag op nationaal niveau dan stevig lijken, op lokaal niveau laat de handhaving veel te wensen over. Naturama trekt in het project dan ook gezamenlijk op met de lokale bevolking. Sinds enige jaren bestaat er al een groep dorpingen die door Naturama wordt opgeleid in natuurbescherming. Deze groep vormt de schakel tussen natuurbelangen en de belangen van de lokale gebruikers. In het HIER project zal daarom naast een aantal zeer concrete maatregelen zoals het vastleggen van zandduinen door het aanplanten van bomen en struiken, en barrières voor vee, veel energie worden gestoken in het gezamenlijk opstellen van een beheerplan. Behalve mooie natuurdoelen moet dat plan ook resulteren in een verbetering van levensstandaard van de lokale bevolking. Zo worden alternatieve economische activiteiten als bijenteelt en boomkwekerijen geïnitieerde, en worden lesprogramma's ontwikkeld voor de lokale scholen. Door de veerkracht van de Oursi wetlands te vergroten en de lokale bevolking bij het beheer te betrekken, zal een natuurlijke buffer worden opgeworpen tegen de gevolgen van de klimaatsverandering. De ontwikkelingen rond het project worden goed gevolgd. Zowel de effecten op de natuur als de sociaal economische gevolgen voor de plaatselijke bevolking zullen nauwkeurig gemonitord worden.

## Samenvatting

Dat het klimaat verandert is niets nieuws. De snelheid waarmee de klimaatverandering zich voltrekt is echter alarmerend. Klimaatverandering vraagt om een forse, mondiale, reductie van broeikasgassen en tegelijkertijd om een degelijke lange termijnstrategie van aanpassing. Beide oplossingen vergen inspanning van burgers, bedrijven, overheden en NGO's, en dus ook van ons.

### WAT NEDERLAND TE WACHTEN STAAT

Alle klimaatprognoses die de afgelopen decennia zijn gemaakt wijzen op grote mondiale veranderingen in de komende eeuw. De laatste scenario's van het KNMI, opgesteld in het voorjaar van 2006, geven voor Nederland en omgeving tot 2050 en 2100 tov het klimaat in 1990 het volgende aan:

- 1 hogere temperaturen (een stijging van 2 á 5 °C tot 2100 op het noordelijk halfrond)
- 2 toename van de neerslag in de winter
- 3 drogere zomers
- 4 toename van de extreme neerslaghoeveelheden in zomer en winter
- 5 verder toenemende zeespiegelstijging (35-50 cm tot 2050, 35-85 cm tot 2100)

Deze veranderingen kunnen ingrijpende effecten hebben op onze woon- en werk-omgeving en onze natuurgebieden. Toename van overstromingen, afname van de waterkwaliteit, opdringend zout water, waterterkorten, afnemende kustveiligheid en plagen zijn enkele voorspelde effecten. Ingrijpende effecten op landschap, flora, fauna en biodiversiteit zullen hier het gevolg van zijn.

### WAT NEDERLAND TE DOEN STAAT

Het klimaatprobleem is een complex probleem dat zich wereldwijd manifesteert. De vijf natuurorganisaties zijn van mening dat de mondiale temperatuurstijging onder de twee graden moet blijven ten opzichte van 1990, om dramatische veranderingen in het klimaat te voorkomen. Dit vereist dat al binnen tien jaar wereldwijd een trendbreuk in de uitstoot van broeikasgassen tot stand komt. Voor een land als Nederland, met haar kwetsbare ligging gedeeltelijk onder de zeespiegel kan én hoeft de uitkomst van deze wereldwijde klimaatpolitiek niet te worden afgewacht. De effecten voor ons land zijn ingrijpend en staan voor een groot deel niet meer ter discussie. Wij zullen ons hoe dan ook moeten *aanpassen* aan klimaatverandering, of zoals de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid het formuleert: 'het zou roekeloos zijn om op dit gebied geen beleid te voeren'.

We staan voor de concrete opgave om ons land 'klimaatbestendig of climate proof' te maken door ons aan te passen aan een aantal, vooral watergerelateerde problemen. Hoewel we in een traditie staan van technische oplossingen is de verwachting dat deze werkwijze niet volstaat, er is een trendbreuk in het omgaan met ruimte en met water nodig. De oplossingen liggen niet alleen in verdere technische aanpassingen van ons toch al gekunstelde watersysteem. De kosten, neveneffecten en afnemende effectiviteit van grotere pompen, hogere dijken, anti-verziltingsmaatregelen en andere kunstgrepen maken dat we naar aanvullende ruimtelijke oplossingen op zoek moeten om Nederland minder kwetsbaar maken voor de gevolgen van klimaatverandering.

#### WAT VIJF NATUURORGANISATIES DAARIN WILLEN BETEKENEN

Wij, Vereniging Natuurmonumenten, Vogelbescherming, Waddenvereniging, ARK en Staatsbosbeheer willen meewerken aan een duurzame toekomst. De problemen van klimaatverandering en de mogelijke ruimtelijke oplossingen hiervoor bieden ook kansen voor de ontwikkeling voor de ontwikkeling van ecologisch vitale landschappen die daarnaast plaats bieden aan wonen, werken en recreëren.

Wij willen, samen met andere sectoren, dan ook streven naar de ontwikkeling van **NATUURLIJKE KLIMAATBUFFERS**: Dit zijn:

- Ruimtelijke oplossingen voor de gevolgen van klimaatverandering
- die natuurlijke processen reactiveren of revitaliseren
- die daarnaast ruimte bieden aan andere sectoren
- die qua schaal en functie meegroeien met de omvang van het klimaatprobleem.

Natuurlijke klimaatbuffers zijn gebieden of mechanismen die in staat zijn de eerste klappen op te vangen (bij bijvoorbeeld droogte, wateroverlast, overstromingen en stormen). Maar het is meer dan ruimte. Natuurlijke klimaatbuffers maken de processen weer mogelijk die ons land sinds mensenheugenis een natuurlijke bescherming bieden. Opbouwende krachten waaronder opslibbing, zandtransport, veengroei en duinvorming vormden de grondvesten van Nederland. Hoewel wij Nederlanders in de wereld bekend staan als het heroïsche volk dat land weet te veroveren op de zee zijn we in de 20<sup>e</sup> eeuw vooral bezig geweest met het steeds verder uitschakelen of temmen van deze natuurlijke processen. Daarmee sleutelden we op risicovolle wijze aan de fundamenteën van ons land. Met dezelfde ondernemingslust en daadkracht die ons dijken, droogmakerijen en stormvloedkeringen bracht zijn we in Nederland ook in staat om ons land vervolgens ruimtelijk zodanig in te richten dat klimaatverandering ons land (letterlijk) niet klein krijgt.

Belangrijk daarbij is dat klimaatbuffers primair ruimte bieden aan natuurlijke processen en tegelijkertijd een duurzame, vitale en veerkrachtige basis vormen voor andere functies zoals wonen, werken en recreatie.

Deze klimaatbuffers zijn op te delen in vele, kleine, onafhankelijk van elkaar te realiseren projecten. Mede daarom vragen ze niet om eenmalige grote investeringen, maar vergen ze juist een lange termijn investeringsstrategie.

## DEELGEBIEDEN

De inrichting en omvang van natuurlijke klimaatbuffers verschilt per regio en is afhankelijk van de natuurlijke omstandigheden ter plekke. Aan de hand van de natuurlijke gegevens en de specifieke klimaatproblemen worden de volgende deelgebieden onderscheiden:

- Rivierengebied
- De kust, wadden en estuaria
- Laag Nederland
- Hoog Nederland

Het karakter van natuurlijke klimaatbuffers is in al deze deelgebieden anders. In deelvormingen wordt in dit rapport uitgebreid ingegaan op de relatie tussen mankerende natuurlijke processen en de kwetsbaarheid voor klimaatverandering. De mogelijkheden om met natuurlijke klimaatbuffers de gevolgen van de verwachte klimaatverandering tegen te gaan en tegelijkertijd een nieuwe landschappelijke ontwikkeling in gang te zetten, verschillen per deelgebied maar zijn in veel gevallen hoopvol en kansrijk. Op sommige plekken in ons land liggen gebieden die belangrijke kenmerken van de natuurlijke klimaatbuffers hebben. Aan de hand van deze, en de in dit rapport voorgestelde nieuwe voorbeeldgebieden en pilots wordt wat ons betreft een ontwikkeling in gang gezet waar men over een eeuw nog trots op kan zijn.

Omdat natuur er een belangrijke rol speelt willen de gezamenlijke natuurorganisaties zich inzetten om deze klimaatbuffers te ontwikkelen; in bestaande natuurgebieden, daarbuiten en als onderdeel van andere ruimtelijke ontwikkelingen in ons land.





Stroming BV  
Postbus 31070  
6503 CB Nijmegen  
[www.stroming.nl](http://www.stroming.nl)  
[info@stroming.nl](mailto:info@stroming.nl)

## COLOFON

### AUTEURS

Gerard Litjens  
Keesjan van den Herik  
Alphons van Winden  
Wim Braakhekke

ONTWERP Brigitte Slangen

DRUK XXL-Press, Nijmegen

ILLUSTRATIES Jeroen Helmer

FOTO'S Foto's van de trekvogels  
(H 9 en omslag) zijn afkomstig van  
B. de Bruijn (Vogelbescherming)  
Luchtfoto van de Millingerwaard van  
[www.wildernisfoto.nl](http://www.wildernisfoto.nl)

Foto pagina 9: Ladeich

Overige foto's: Stroming

### IN OPDRACHT VAN:

Vereniging Natuurmonumenten  
Vogelbescherming  
Waddenvereniging  
ARK  
Staatsbosbeheer

Gemaakt in het kader van de  
klimaatcampagne Hier!  
[www.hier.nu](http://www.hier.nu)



Hier! is mogelijk gemaakt door  
de Nationale Postcode Loterij

Uitgave: Stroming BV

Oktober 2006

ISBN-10: 90-74647-59-6

ISBN-13: 978-90-74647-59-5

### CONTACTPERSOON

[r.posthoorn@natuurmonumenten.nl](mailto:r.posthoorn@natuurmonumenten.nl)

# stroming



bureau voor natuur- en landschapontwikkeling b.v.