

Natuur en klimaatverandering

Wat kan het natuurbeleid doen?

C.C. Vos

M. van der Veen

P.F.M. Opdam



Dankwoord

Wij danken de leden van de begeleidingscommissie voor hun inzet en opbouwende kritiek: Carleen Weebers, Bas Clabbers, Joop van Bodegraven, Hans Kampf (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit), Florrie de Pater (Vrije universiteit Amsterdam) en Herman van Steenwijk (provincie Noord-Limburg). Verder danken we Marga Kool, Annemarie Moons, André van de Zande, Martin Osinga, Peter Nijhoff, Keith Duff en Chris Thomas die hun visie op klimaatverandering hebben gegeven.

Meer informatie

Claire Vos
0317 - 47 79 51
claire.vos@wur.nl

Marja van der Veen
0317 - 47 79 29
marja.vanderveen@wur.nl

Paul Opdam
0317 - 47 79 43
paul.opdam@wur.nl

Colofon

Grafische vormgeving: Wageningen UR, Communication Services
Uitgave: Alterra, juli 2006
Druk: Van Eck & Oosterink, Dodewaard
Oplage: 600
Foto's: Pag. 4: Landschapsfoto, Anne Oosterbaan
Pag. 8: Gehakkelde aurelia en Zilveren maan, Ruut Wegman
Pag. 9: Rietzanger, Jan Nijendijk
Korhoen, Jan van der Straaten
Tekeningen: De tekeningen op de omslag van deze brochure en op pagina 6, 8 en 14 zijn gemaakt door Karel Hulsteijn

© 2006 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 47 47 00; fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



In het kort

Voor wie is deze brochure?

Deze brochure is bedoeld voor iedereen die betrokken is bij het beleid en beheer van natuur. De brochure geeft een overzicht van de gevolgen voor de natuur, die we nu al kunnen merken en voorzien bij klimaatverandering. De brochure geeft ook aan wat we nu al kunnen doen om de natuur zo goed mogelijk voor te bereiden op de voorspelde veranderingen.

Klimaatverandering en de effecten op de natuur zijn nu al merkbaar en zullen in de 21^e eeuw verder toenemen

De reacties van soorten op de klimaatverandering zijn complex. Bij hogere temperaturen lijken sommige soorten gebaat, nieuwe soorten verschijnen en andere verdwijnen. Verschillende reacties kunnen leiden tot haperingen in de voedselketen.

Vooral natte ecosystemen zijn gevoelig voor weersextremen, zoals perioden van droogte of juist piekafvoeren: beek- en riviersystemen, moerassen, natte heide en hoogveen. De zeespiegelstijging veroorzaakt kustafslag in de duinen en het verdwijnen van kwelders.

Het verschuiven van soorten is een natuurlijke reactie op klimaatverandering. Echter, soorten kunnen geschikt geraakte leefgebieden alleen koloniseren als voor hen de afstanden overbrugbaar zijn. De combinatie van versnippering en klimaatverandering is vooral nadelig voor soorten die kieskeurig zijn in hun leefgebiedkeuze of slechts kleine afstanden af kunnen leggen tussen leefgebieden. Dit zijn bijvoorbeeld bestuivers van planten, en veel vlinders, sprinkhanen, amfibieën en reptielen.

Wat kan het natuurbeleid doen?

De Ecologische Hoofdstructuur (EHS), met de robuuste verbindingen vormt een goede strategie voor het aanpassen van de natuur aan klimaatverandering. Daarnaast is het verstandig extra maatregelen te nemen om de veerkracht van de natuur bij klimaatverandering te vergroten en de soortenrijkdom op peil te houden:

- versneld uitvoeren robuuste verbindingen;
- versnelde aanpak van plannen voor het tegengaan van verdroging en versnippering;
- meer en grotere eenheden natuur;
- vergroten interne heterogeniteit (gradiënten) binnen natuurgebieden;
- inbedden van de EHS in een klimaatmantel, een zone waarin door een gebiedsgerichte aanpak zowel natuur, landbouw, waterbeheer en recreatie profiteren van de aanpassingen aan klimaatverandering;
- een goede aansluiting van de EHS op de Europese natuur door het ontwikkelen van een goede ruimtelijke samenhang tussen de Natura 2000 gebieden en de andere natuurgebieden.

Multifunctionele klimaatmantel rond de EHS

Door klimaatverandering neemt de druk op de ruimte verder toe. Bij een goede gebiedsgerichte aanpassing aan klimaatverandering kunnen zowel natuur als landbouw, waterbeheer en recreatie profiteren.

Een zone rond de EHS met meerdere vormen van geïntegreerd landgebruik, zoals natuur, landbouw, waterhuishouding en recreatie, draagt bij aan de veerkracht van de natuur in de EHS. Zo'n zone noemen we hier een klimaatmantel. Ook biedt een klimaatmantel ruimte om in de toekomst beter om te gaan met nu nog onvoorziene risico's van klimaatverandering.



Voorbeeld van een agrarisch landschap met hoge natuurwaarde. Dit type landschap draagt bij aan de veerkracht van de natuur.

Klimaatverandering is al volop merkbaar in de natuur

De reacties van soorten op de klimaatverandering zijn complex. Sommige soorten lijken te profiteren, nieuwe soorten verschijnen en andere verdwijnen. Verschillende reacties kunnen leiden tot mislopende relaties in de voedselketen. Dit kan vooral in soortenarme systemen gevolgen hebben voor het functioneren van levensgemeenschappen.

De mens beïnvloedt het klimaat door de uitstoot van broeikasgassen. De aarde wordt warmer en Nederland verandert mee. Het klimaat is in de vorige eeuw al veranderd en deze veranderingen zullen zich in de 21^e eeuw in sterkere mate voortzetten.

Kernpunten van de klimaatverandering in Nederland:

- hogere temperaturen;
- meer neerslag (meer in de winter, minder in de zomer);

Er valt weliswaar meer neerslag maar de hogere temperaturen veroorzaken juist meer verdamping van water. Per saldo levert deze combinatie van effecten een grotere kans op verdroging in de zomer op.

- grotere weersextremen (extreme droogte, extreme buien);
Buien zullen vaak in veel kortere tijd én in een veel kleiner gebied vallen, en zo plaatselijk forse overlast veroorzaken.
- veranderingen in de waterhuishouding.
Waterstanden van West-Europese rivieren kunnen snel stijgen. Op andere momenten blijft het juist lang droog. Stijging van de zeespiegel is nu reeds merkbaar en de verwachting is dat de stijging van het water voortzet.

Effecten op ecosystemen

Veiligheid en water zijn speerpunten van het Nederlandse beleid: omgaan met piekafvoeren van de rivieren en extra kustverdediging als maatregel tegen zeespiegelstijging. Maar veranderingen in de waterhuishouding hebben ook directe gevolgen voor de natuur. Te grote schommelingen in neerslag en verdroging in de zomer zijn ongunstig voor onze natte ecosystemen zoals: beek- en riviersystemen, moerassen, natte heide en hoogveen.

De zeespiegelstijging beïnvloedt onze kustecosystemen door kustafslag in de duinen, verzilting achter duinen en dijken en het onder water verdwijnen van kwelders.



Annemarie Moons
Gedeputeerde van
Noord-Brabant

“Noord-Brabant heeft misschien wel als eerste Nederlandse provincie te maken met de effecten van de klimaatsveranderingen op de natuur. In 1996 dook onverwacht de eikenprocessierups op in de Brabantse natuur. Niet alleen de wandelaars in de bossen hadden er last van. Ook de renners van de Tour de France die dat jaar in 's-Hertogenbosch startte kregen te maken met huidirritaties. Inmiddels is de bestrijding van processierupsen voor veel gemeenten een jaarlijks terugkerend fenomeen. Dat het klimaat verandert, dat staat zo onderhand wel vast. Maar in welke mate en wat de invloed is van de mens op processen in de natuur, daarover gaat het debat. Heeft het optreden van de eikenprocessierups te maken met klimaatverandering of met het gegeven dat wij als samenleving zorgvuldiger moeten omgaan met het milieu? Het valt natuurlijk op dat er naast die eikenprocessierups andere soorten aan een opmars begonnen zijn. Het zijn subtiele relaties waarvan de effecten pas op langere termijn zichtbaar worden.

In een aantal gevallen zal het gaan om planten of dieren die mensen een aanwinst vinden voor Nederland. In weer andere gevallen gaat het om soorten die mensen als schadelijk ervaren. Al snel klinkt dan de roep om bestrijding. Of dat vervolgens steeds technisch haalbaar is, blijft buiten beschouwing. Er moet ingegrepen worden, vindt men. Een beetje buiten zicht is het effect op soorten die van nature in ons land voorkomen maar waarvoor de klimaatsverandering negatief lijkt uit te pakken. Ten slotte is er een houdingsaspect. Mensen zijn ongeduldig als het om de natuur gaat. Het is niet meer dan natuurlijk om te accepteren dat de mens de natuur niet volledig naar zijn hand kan zetten. Juist daarom is onderzoek van groot belang. Dat maakt de kansen en bedreigingen, de veranderingsprocessen in de natuur inzichtelijk.”

Effecten op soorten zijn al volop merkbaar

Harder groeien: Processen in de bodem en groei van planten en dieren verlopen sneller door de temperatuurstijging en hogere CO₂ concentraties in de lucht.

De natuur ontwaakt vroeger: De temperatuur speelt een belangrijke rol bij de start van talloze ecologische processen. De bloei van voorjaarsplanten, zoals speenkruid en fluitekruid is de laatste 150 jaar met 2 tot 3 weken vervroegd. Ook het ontwaken van insecten en het afzetten van eieren door amfibieën laten duidelijke verschuivingen naar voren in het seizoen zien (zie www.natuurkalender.nl).

Soorten verschijnen en verdwijnen: Verschuivingen in het voorkomen is al voor veel soorten waargenomen. Warmteminnende soorten weten ons land te bereiken, terwijl koudeminnende soorten achteruitgaan en op termijn uit Nederland kunnen verdwijnen.

Relaties tussen soorten veranderen: Bovenstaande effecten veroorzaken verschuivingen in de relaties tussen soorten. Hierdoor kan bijvoorbeeld de beschikbaarheid van voedsel of de relatie tussen planten en hun bestuivers verstoord raken.

Effecten van klimaatverandering in Nederland

	Huidig	Toekomst (2050 en later)
Temperatuur		
Gemiddeld	+1 °C sinds 1900	+1 tot +6 °C
Extreem, hitte	3x zo veel warme dagen (sinds 1900)	Extra toename extremen
Extreem, koude	afname met de helft (sinds 1900)	Beperkte verdere afname
Neerslag		
Gemiddeld	Ca. 20% meer (sinds 1900)	Waarschijnlijk afname in zomer, Zeer waarschijnlijk toename in winter Onzekere kans op meer zware buien
Extreme neerslag	50% toename dagen met > 15, 20 of 25 mm	
Extreme droogte	Waarschijnlijk meer droge jaren droge perioden	Waarschijnlijk meer en langere droge perioden
Verdamping	Evenredig met temperatuurstoename	+4% tot +16% (2100)
Waterhuishouding		
Zeespiegelstijging	+20 cm (sinds 1900)	+10 tot +45 cm (2050)
Rivierafvoeren	winter gemiddeld hogere afvoeren Zomer Gemiddeld lagere afvoeren	+3 tot +10 Rijn, +5 tot +20% Maas Gemiddelde maandafvoer tot 50% minder (2050)

Bronnen: Milieu en Natuur Planbureau 2005; KNMI 2003.



Relaties in de voedselketen lopen mis

Onderzoek illustreert hoe verschillende reacties op klimaatverandering leiden tot complexe haperingen in de voedselketen. De wintervlinder komt al uit het ei voordat de bladeren van de zomereik zich hebben ontwikkeld. De koolmees, een standvogel, en in sterkere mate de bonte vliegenvanger, een lange afstandtrekker, hebben hun legtijd (nog?) onvoldoende vervroegd om het verschijnen van de jongen samen te laten vallen met de piek in het rupsenaanbod (Visser & Rienks, 2003). Echter de gevolgen van deze veranderingen in voedselketens voor het voorkomen van soorten lijken regionale verschillen te vertonen die mogelijk weer samenhangen met de habitatkwaliteit. De aanwezigheid van alternatieve voedselbronnen, bestuivers e.d, in systemen met een hoge biodiversiteit, speelt hierbij een belangrijke rol spelen.

Bron: Visser & Rienks, 2003

Versnippering en verdroging versterken de effecten van klimaatverandering

De combinatie van versnippering en klimaatverandering is vooral nadelig voor soorten die kieskeurig zijn in de keuze van hun leefgebied of slechts kleine afstanden af kunnen leggen tussen leefgebieden. Dit zijn bijvoorbeeld bestuivers van planten, en veel vlinders, sprinkhanen, amfibieën en reptielen.

Versnippering

De natuur in Nederland en Europa staat onder druk. Natuurgebieden zijn klein en liggen ingebed in intensief gebruikt stedelijk of landbouwlandschap. Verdroging en vermessing leiden tot achteruitgang van de kwaliteit van leefgebieden. Deze stressfactoren zijn een belangrijke oorzaak voor de afname van biodiversiteit in Nederland. Klimaatverandering betekent een extra stressfactor. Door klimaatverandering veranderen de geschikte condities. Het verschuiven van soorten is een natuurlijke reactie op deze veranderingen. Zuidelijke soorten kunnen zich uitbreiden naar Nederland, terwijl de omstandigheden voor soorten met een Noord-Europese verspreiding juist ongunstiger worden. Echter, soorten kunnen geschikt geraakte leefgebieden alleen koloniseren als voor hen de afstanden overbrugbaar zijn. Een goede ruimtelijke samenhang van het landschap is daarvoor een randvoorwaarde.



Chris Thomas
Hoogleraar Natuurbeheer
Universiteit van York

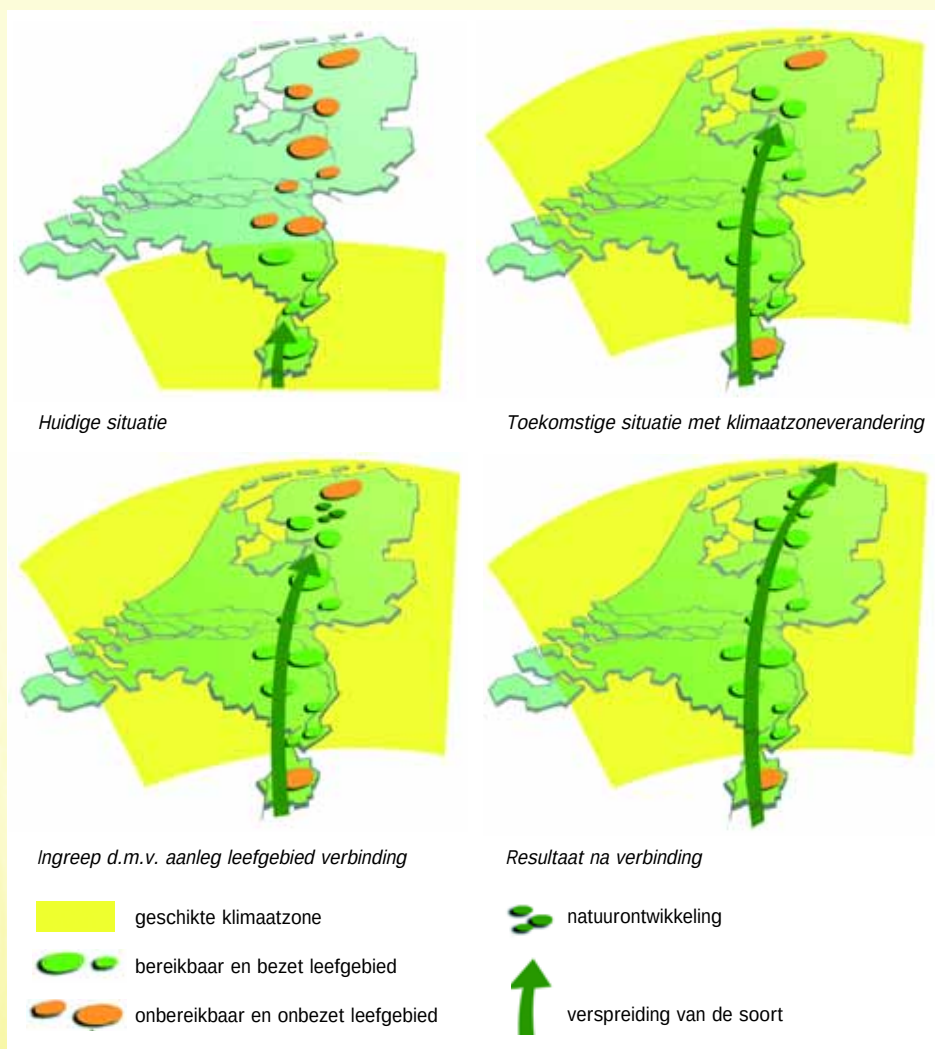
“Versnippering van leefgebieden heeft sterke invloed gehad op de reactie van soorten op klimaatverandering in Groot-Brittannië: driekwart van onze zuidelijke vlinders zijn er niet in geslaagd om naar het noorden te trekken omdat ze intensief agrarisch landschap niet konden overbruggen. Het merendeel van de soorten die zich hebben verspreid, waren al algemeen, en konden al in het agrarische landschap leven. Ondertussen trekken noordelijke vlinders zich terug, lijdend onder zowel vermindering van kwaliteit van leefgebied als het verdwijnen van leefgebied door het klimaat. Versnippering van leefgebied heeft belet dat veel zuidelijke soorten profiteren van klimaatopwarming en heeft de afname van soorten in het noorden versneld. Het ontwerpen van strategieën om soorten het gecombineerde effect van klimaatverandering en versnippering van leefgebieden te laten overleven is een grote uitdaging.”

Daarnaast lopen soorten die lange afstanden afleggen tussen hun zomer- en winterleefgebied, zoals trekvogels, extra risico wanneer strategisch gelegen pleisterplaatsen in migratieroutes ongeschikt raken (www.defra.gov.uk).

Maar ook voor soorten waarvoor het klimaat in Nederland geschikt blijft, betekent klimaatverandering een verstoring. Dat komt doordat extreme weersomstandigheden vaker zullen voorkomen. Weersextremen zoals bijvoorbeeld een koud nat voorjaar, een lange hete periode in de zomer, kunnen tot extra sterfte leiden of tot het mislukken van de voortplanting. Hierdoor gaat de omvang van populaties sterkere pieken en dalen vertonen en neemt de kans op uitsterven toe. Het herstel van een populatie na een verstoring gaat veel sneller wanneer de ruimtelijke samenhang van de leefgebieden goed is. Bij te grote versnippering duurt het herstel vele malen langer. Wanneer verstoringen elkaar sneller gaan opvolgen, kan dit tot het verdwijnen van soorten leiden.

Verdroging

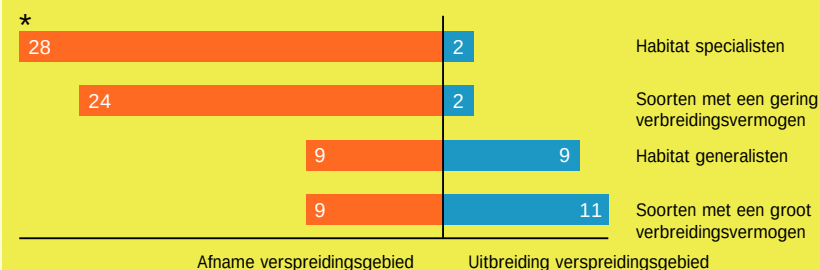
Ondanks de toename van de neerslag, leidt de temperatuurstijging per saldo tot verdroging, vooral in de zomer. Daarnaast zullen de weersextremen tot grotere fluctuaties van waterpeilen leiden. Te grote schommelingen in neerslag en verdroging in de zomer zijn ongunstig voor natte ecosystemen zoals: beek- en riviersystemen, moerassen, natte heide en hoogveen. Vooral kleine natuurgebieden, die al last hebben van verdroging door externe invloeden, zullen door klimaatverandering zwaarder worden belast.



Schematische weergave van het verschuiven van soorten door klimaatverandering. De aanleg van nieuw leefgebied zorgt ervoor dat de afstand tot geschikt geraakte gebieden overbrugd kan worden.

Uitbreiding warmteminnende soorten wordt tegengehouden door versnippering

Warren et al. (2001) hebben veranderingen in het verspreidingsgebied van 46 dagvlinders onderzocht. Hierbij werd de verspreiding in de periode 1970-1982 vergeleken met 1995-1999. Veel soorten zijn in deze periode achteruit gegaan door verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied door diverse factoren. De klimaatopwarming is voor veel soorten echter gunstig en heeft geleid tot uitbreiding naar het noorden. Deze uitbreiding heeft zich beperkt tot soorten met een goed verspreidingsvermogen of soorten waarvan het leefgebied niet versnipperd is (habitat generalisten). Weinig mobiele soorten en soorten met een sterke habitatspecialisatie vertoonden nauwelijks uitbreiding van hun verspreidingsgebied. Dit is een duidelijke illustratie van de interactie tussen de respons op klimaatverandering enerzijds en de ruimtelijke samenhang van het leefgebied anderzijds. Een soort kan alleen profiteren van de klimaatopwarming als hij de afstand tot het geschikt geraakte leefgebied ook kan overbruggen.



* De onderzochte vlinders zijn zowel ingedeeld in de groep habitatspecialist of habitatgeneralist als in de groep gering- of groot dispersievermogen.



De gehakelde Aurelia (foto links) is een mobiele vlinder en zal zich waarschijnlijk in de toekomst verder uitbreiden. De Zilveren maan (foto rechts) is een habitat specialist en zal meer moeite hebben met verbreiding.

Soort	Soorten die toenemen in aantal in Nederland	Soorten die afnemen in aantal in Nederland
Vlinders	gehakelde aurelia kleine ijsvogelvinder koninginnenpage	veenbesparelmoervlinder zilveren maan veenhooibeestje
Vogels	grote zilverreiger middelste bonte specht bijeneter	bonte vliegenvanger korhoen velduil kemphaan
Amfibieën/ reptielen	muurhagedis boomkikker	
Planten	bezemkruiskruid zwartsteel stinkend nieskruid klein spiegelklokje	gewone dopheide noordse zegge beenbreek slank wollegras
Insecten	sikkelsprinkhaan zuidelijke glazenmaker stadsreus wespenspin vuurlibel	noordse glazenmaker venwitsnuitlibel noordse winterjuffer veldkrekkel frieze bijvlieg
Zoogdieren	grote bosmuis	

Een greep uit de soorten die in Nederland volgens verschillende literatuur toe- of afnemen. In de tot nu gepubliceerde literatuur worden weinig meldingen gedaan van zoogdieren die door klimaatverandering afnemen in Nederland.

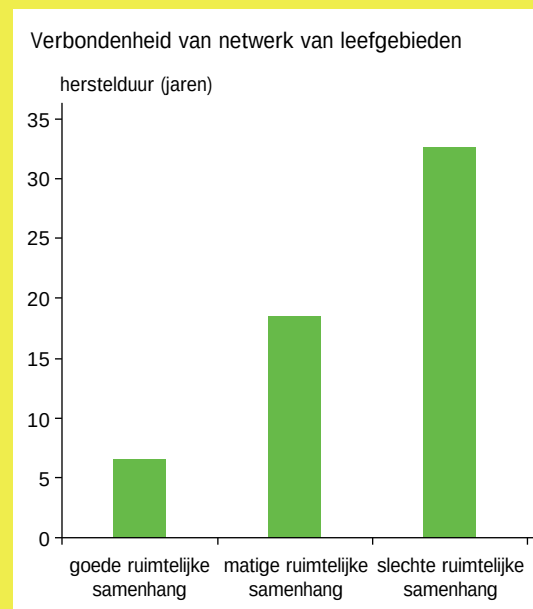


Koudeminnende soorten, zoals de korhoen, waarvoor Nederland aan de zuidgrens van hun verspreidingsgebied ligt lopen de kans op termijn uit Nederland te verdwijnen.

Versnippering vertraagt herstelvermogen na weersextremen

Uit onderzoek aan de rietzanger blijkt dat versnippering van het leefgebied een extra risico-factor vormt, wanneer weersextremen leiden tot hoge sterfte. Rietzangers hebben te maken met extra sterfte door extreme droogte in hun overwinteringsgebieden. De ruimtelijke samenhang van het leefgebied in Nederland heeft invloed op het herstelvermogen van de populatie na een verstoring. In sterk versnipperde delen van het leefgebied leidt de ineenstorting van de aantallen veel vaker tot uitsterven van populaties. Bovendien duurt het herstel van de populaties in sterk versnipperde netwerken 6 keer langer dan in gebieden met een goede ruimtelijke samenhang.

Bron: Foppen et al. 1999.



Wat kunnen beleidsmakers doen?

De EHS, de robuuste verbindingen en op Europese schaal de Natura 2000 gebieden, zijn een goede strategie voor het aanpassen van de natuur aan klimaatverandering. Daarnaast is het verstandig naast het huidige natuurbeleid extra maatregelen te nemen, die de veerkracht van de natuur voor gevolgen van klimaatverandering vergroten.

EHS en robuuste verbindingen

We kunnen het vermogen van de natuur om zich aan te passen aan klimaatverandering versterken door de versnippering te verminderen. In Nederland zijn we daar al 15 jaar mee bezig. Door de ontwikkeling van de EHS wordt de ruimtelijke samenhang voor de biodiversiteit sterk verbeterd, zeker als daarbij ook de robuuste verbindingen worden gerealiseerd. Het ontwerp van de EHS dient nog wel verder geoptimaliseerd te worden, zodat de vereiste milieu- en ruimtelijke kwaliteit gehaald kunnen worden (Lammers et al 2005). *De EHS blijkt dus ook een goed middel te kunnen zijn om de gevolgen van klimaatverandering op te vangen.*

De robuuste verbindingen zijn aan de EHS toegevoegd om de ruimtelijke samenhang op een hoger schaalniveau, tussen de regio's te vergroten. Robuuste verbindingen zijn bedoeld om ook de verspreiding van de weinig mobiele soorten tussen regio's mogelijk

te maken. *Robuuste verbindingen zijn daarmee een goede strategie om Nederland voor te bereiden op klimaatverandering, omdat zij het verschuiven van soorten mogelijk maken.*

Omgaan met risico's

We zullen nooit precies kunnen voorspellen hoe het klimaat gaat veranderen en hoe dit uit zal pakken voor de natuur. Wel is duidelijk dat de verandering van het klimaat zeer hard gaat en dat het huidige landgebruik de gevolgen voor de natuur versterkt.

Onze ecosystemen zullen in de 21^e eeuw in een voortdurende staat van verandering verkeren. Een sterke toename van soorten die komen en soorten die gaan, waarbij mislopende relaties in de voedselketen zullen optreden. Weersextremen en de afwisseling tussen zeer droge of juist zeer natte perioden nemen toe. Dit vraagt om veerkrachtige ecosystemen, met een groot herstelvermogen na verstoringen. Daarom is het verstandig naast het huidige natuurbeleid ook extra maatregelen te nemen, die inspelen op de verwachte risico's.

Veerkrachtige ecosystemen

Biodiversiteit speelt een sleutelrol in het functioneren van ecosystemen, en is daarmee essentieel voor het duurzaam voortbestaan van het systeem aarde. Het is aannemelijk



André van der Zande
Directeur-Generaal van
het ministerie van LNV

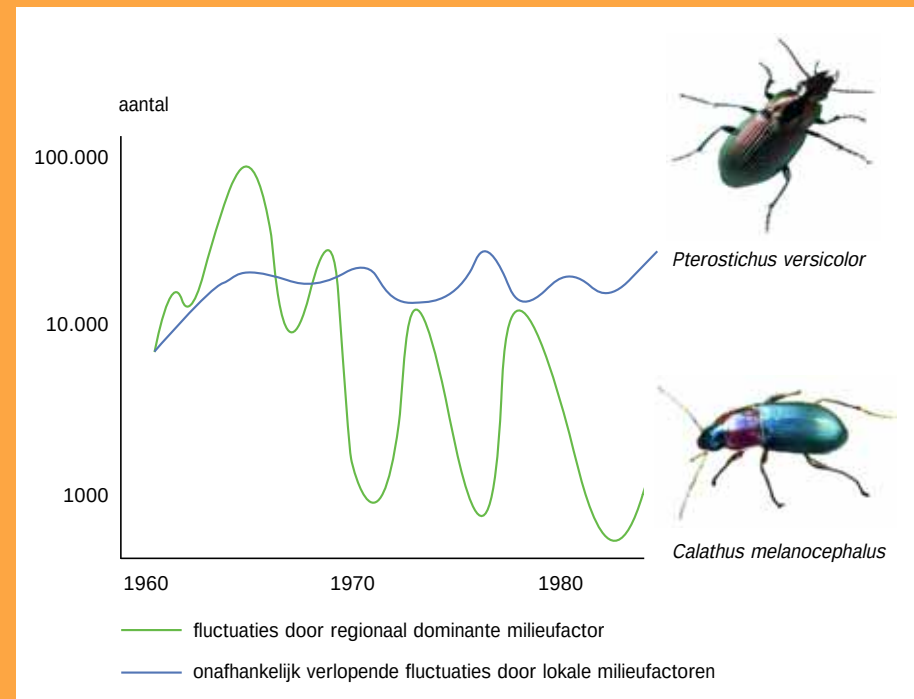
“Klimaatverandering vraagt een doordacht natuurbeleid, waarbij we rekening houden met het lange termijn perspectief en internationale samenhang. Zo kun je bijzondere aandacht geven aan maatregelen, die het aanpassingsvermogen van de natuur aan het klimaat kunnen bevorderen. De decentralisatie van het natuurbeleid via het ILG (Investeringsbudget Landelijk Gebied) stelt in dit verband niet alleen het Rijk maar ook de andere partijen in het natuurbeleid voor dezelfde uitdaging. Met de ecologische hoofdstructuur, die een samenhangend netwerk van natuurgebieden beoogt, zijn we op de goede weg. Daarbij leveren robuuste verbindingen een belangrijke bijdrage aan het versterken van het aanpassingsvermogen. Hier is voortvarendheid geboden, zeker als je rekening houdt met de lange ontwikkelingstijd van deze verbindingen. Meer fysieke samenhang in het Europees netwerk van natuurgebieden zou ook hoog op de adaptatieagenda moeten staan. Hier ligt, gezien onze ervaring op dit gebied, een rol voor Nederland. Maar de gevolgen van klimaatverandering vragen mogelijk ook om een bezinning op sommige beleidsdoelen. Investeren we misschien in soorten waarvoor het klimaat in Nederland op termijn ongeschikt wordt? De recente verschuiving van focus op individuele soorten naar leefgebieden is hier ten dele al een reactie op.”

dat een sterk verlies van biodiversiteit, met de grootste klap bij de specialistische soorten, resulteert in minder veerkracht van ecosystemen om te reageren op storingen. Ecosystemen worden daardoor extra kwetsbaar voor bijvoorbeeld weersextremen. Mogelijke gevolgen daarvan zijn een groter risico op het uitsterven van soorten en meer kans op het optreden van ziekten en plagen. Om zich te kunnen aanpassen aan klimaatverandering, moet de natuur voldoende veerkracht bezitten. Daarvoor zijn de volgende voorwaarden nodig: een gezonde bodem, voldoende schoon water, en voldoende ruimte en ruimtelijke samenhang.

Grote natuurgebieden met een goede ruimtelijke samenhang en met ruimte voor interne heterogeniteit (gradiënten) bieden leefgebied aan meer soorten. In ecosystemen met een hoge biodiversiteit zullen veranderingen in soortinteracties minder snel leiden tot het uitsterven van soorten. Bij een hoge biodiversiteit is er sprake van risicospreiding. Het wegvallen of verschijnen van soorten hoeft niet tot haperingen in de voedselketen te leiden, omdat er alternatieve prooidieren, alternatieve bestuivers e.d. aanwezig zijn. Interne heterogeniteit is ook een goede strategie voor het opvangen van weers-extremen. Natte en droge plekken in een heideterrein zijn een voorbeeld van risicospreiding wanneer door weersextremen vaker extreem droge of juist natte jaren optreden.

Maatregelen die de veerkracht van de natuur en dus voor het opvangen van de gevolgen van klimaatverandering vergroten:

- *versneld uitvoeren robuuste verbindingen;*
- *versneld tegengaan van verdroging en versnippering;*
- *meer en grotere eenheden natuur;*
- *vergroten interne heterogeniteit (gradiënten) binnen natuurgebieden;*
- *inbedden van de EHS in een klimaatmantel;*
- *een goede aansluiting van de EHS op de Europese natuur, door het ontwikkelen van een goede ruimtelijke samenhang tussen de Natura 2000 gebieden en de andere natuurgebieden.*



Den Boer (1986) heeft in een 25-jarig onderzoek met 2 loopkeversoorten aangetoond dat ruimtelijke heterogeniteit een dempende werking heeft op aantalf fluctuaties. Heterogeniteit is een voorbeeld van risicospreiding, dat effectief kan zijn bij het opvangen van weers-extremen als gevolg van klimaatverandering.

De lokale populaties van *Calathus* fluctueren parallel onder invloed van dezelfde homogene milieufactor. De lokale populaties van *Pterostichus* fluctueren onafhankelijk van elkaar, ieder onder invloed van lokale milieumomstandigheden. *Pterostichus* deed het in relatief natte jaren beter in de droge delen van de heide en in droge jaren beter in de natte delen. Met een combinatie van beide typen heide (ruimtelijke heterogeniteit) worden al te grote aantalf fluctuaties voorkomen.

Een multifunctionele klimaatmantel rond de EHS

Klimaatverandering heeft grote gevolgen voor het ruimtegebruik buiten de EHS. Door klimaatverandering neemt de druk op de ruimte verder toe. Bij een goede gebiedsgerichte aanpak, waarbij de EHS wordt ingebed in een klimaatmantel, kan zowel de natuur als ook landbouw, waterbeheer en recreatie profiteren.

Klimaatverandering zal grote gevolgen hebben, niet alleen voor natuur, maar voor allerlei vormen van ruimtegebruik. Er zijn bijvoorbeeld grote veranderingen te verwachten in de landbouw en het waterbeheer. Deze veranderingen betekenen zowel kansen als bedreigingen voor de natuur. Het is belangrijk dat het natuurbeleid de kansen grijpt en dat belanghebbenden gezamenlijk tot oplossingen komen.

Een klimaatmantel rond de EHS, een zone met multifunctioneel landgebruik gericht op natuurwaarden, landbouw, waterhuishouding en recreatieve waarden, draagt bij aan de veerkracht van de natuur in de EHS. Ook biedt een klimaatmantel ruimte in de toekomst om te gaan met nu nog onvoorziene risico's van klimaatverandering.



Ir. J. M. Osinga
Directeur visievorming,
ontwerp en strategie,
DG Ruimte, VROM

“Het idee van een klimaatmantel rondom de EHS is een goed voorbeeld van hoe de klimaatverandering sturend kan worden in de ruimtelijke ontwikkeling. Het is een logische idee om de EHS robuuster te maken. Maar zodra je dat als rijksoverheid gaat aanwijzen en het stempel EHS er opplakt zal dat onmiddellijk weerstand oproepen. De vraag is of er in tijden van “ontwikkelingsplanologie” en “beleid met burgers” geen slimmere strategieën te bedenken zijn waarbij initiatieven in de regio, van ondernemers, bureaus en belangengroepen een hoofdrol spelen. Rijk en provincies kunnen daarbij een stimulerende rol spelen door een nationale visie te ontwikkelen waar dergelijke initiatieven bijdragen aan het oplossen van het klimaatprobleem. De Nationale Landschappen lenen zich goed om hiermee ervaring op te doen.”

Aanpassen Waterbeleid

Het vasthouden van gebiedseigen water juist in de onmiddellijke omgeving van de EHS draagt bij aan de aanpassing van natuur en landbouw aan klimaatverandering. Te grote schommelingen in waterstanden in de zomer zijn ongunstig voor onze natte ecosystemen, zoals beek- en riviersystemen, moerassen, natte heide en hoogveen. Daarom moet er af en toe bij weinig neerslag water worden ingelaten. Water vanuit andere gebieden (gebiedsvreemd water) is voor het ecosysteem niet goed. Als we gebiedseigen water in de onmiddellijke omgeving van de EHS vasthouden en dat in de EHS kunnen gebruiken, vermindert dat de stress van klimaatverandering op de natuur.

Regionale maatregelen om het water vast te houden, bieden tevens kansen om de natuurwaarden in het agrarische landschap buiten de EHS te vergroten. Een voorbeeld is het herstel van beeksystemen, waarbij beken weer de ruimte krijgen. Dit draagt enerzijds bij aan de regionale natuurkwaliteit maar heeft ook duidelijke voordelen voor de landbouw, door het opvangen van te veel water en het voorkomen van verdroging gedurende de zomer.

Een ander voorbeeld is de ontwikkeling van nieuwe bergingsgebieden langs de grote rivieren. Deze zijn primair bedoeld voor het waarborgen van de veiligheid bij piekafvoeren, die bij klimaatverandering worden verwacht. Daarnaast dragen deze nieuwe natuurgebieden ook bij aan de ruimtelijke samenhang van de EHS.

Aanpassen landschapsstructuur

Het ontwikkelen van de *groen-blauwe dooradering* in het agrarische landschap rondom de EHS draagt bij aan de aanpassing aan klimaatverandering van zowel natuur als ook landbouw. Door de aanleg van bloemrijke akkerranden, houtwallen en waterlopen, wordt de omgeving van de EHS voor planten en dieren beter doorlaatbaar en bewoonbaar. Dit bevordert het verschuiven van soorten tussen natuurgebieden en bevordert de biodiversiteit in het agrarisch gebied.

De toename van de biodiversiteit in agrarisch landschap biedt ook voordelen voor de landbouw. Door klimaatverandering raken de omstandigheden in Nederland geschikt voor plaagsoorten die tot nu toe alleen in zuidelijker streken voorkwamen. Hierdoor neemt de kans op onbekende ziekten en plagen toe. Groen-blauwe dooradering, bijvoorbeeld door de ontwikkeling van bloemenrijke akkerranden, versterkt de natuurlijke plaagonderdrukking van het landschap.

In het Nationale Landschap De Hoeksche Waard zijn akkerbouwers, waterbeheerders en natuur- en landschapsorganisaties bezig de bij het landschap passende dooradering te versterken, onder andere door de ontwikkeling van natuurlijke akkerranden. Deze landschapsontwikkeling draagt bij aan de aanpassing aan grotere risico's van ziekten en plagen. De maatregelen dragen ook bij aan de natuurkwaliteit en de aantrekkelijkheid van het landschap voor recreanten.



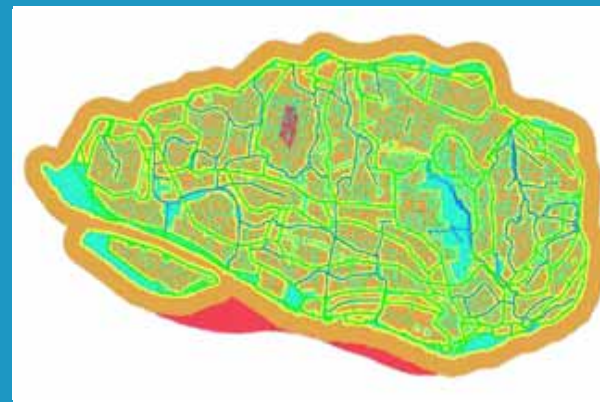
Marga Kool
Dijkgraaf Waterschap
Reest en Wieden

“Grond moet een spons zijn. Geen uitgedroogd, verschrompeld scharminkel, maar één die zwelt en krimpt, veerkrachtig, vochtig, waar soms even het water van afdruipt. Op zulke grond floreren natuur en landbouw. Glanzende parels. Pronkende rijkdom van soorten. Goede gewassen. Dat weten we al lang, daar werken we ook al lang aan, maar de materie was weerbarstig. Een ander klimaat en toenemende droogte kunnen ook kansen bieden. Herstel van de sponswerking van de grond dient alle functies die water vragen. De beek mag weer uit zijn harnas. Het water mag weer tot in de haarvaten van het systeem. Op zulk een bodem leeft het landschap!”

Groen-blauwe dooradering en plaagonderdrukking in de Hoeksche Waard

Akkerbouw gewassen worden bedreigd door onkruiden, schimmels en insecten. In de gangbare landbouw worden deze vaak bestreden met chemische middelen, hetgeen een zware belasting vormt voor het milieu. Uit praktijkervaring en wetenschappelijk onderzoek wordt steeds duidelijker dat uitbraken van plaaginsecten worden voorkomen door natuurlijke vijanden. Deze leven in het netwerk van half-natuurlijke landschapselementen in agrarische landschappen, de zogenaamde groen-blauwe dooradering.

In de Hoeksche Waard werken landbouworganisaties, waterschappen en natuurbeschermers samen aan een duurzame landbouw in 2015. Natuurlijke plaagregulatie door de ontwikkeling van een netwerk van groen-blauwe dooradering vormt een van de maatregelen.



In het landschapsontwerp voor de Hoeksche Waard is in het geel en oranje aangegeven de zones waarin het gewas beschermd wordt door de groen-blauwe dooradering. De groen-blauwe dooradering is aangegeven met groen en donkerblauw.

*Bron: Geertsema et al. 2004.
(zie ook www.hwl.nl)*



Voorbeeld van hoe een klimaatmantel rond de EHS eruit zou kunnen zien. In de zone rond twee natuurgebieden wordt door een gebiedsgerichte aanpak aanpassingen aan klimaatverandering gerealiseerd waar natuur, landbouw, recreatie en waterbeheer van profiteren.

De Europese schaal

De Habitatrichtlijn heeft onder andere als doel de ruimtelijke samenhang van de Natura 2000 gebieden te versterken. De verwachte ruimtelijke gevolgen van klimaatverandering voor soorten en ecosystemen maken realisatie van deze doelstelling urgent.

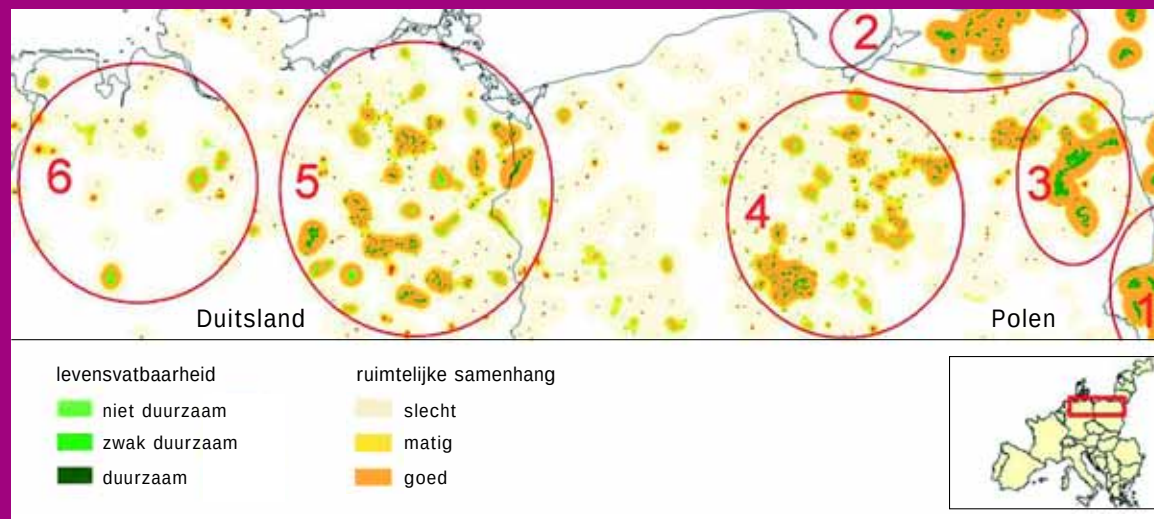
In de EU-landen worden momenteel de Natura 2000 gebieden aangewezen. Deze gebieden vormen de peilers onder de Europese biodiversiteit. De Natura 2000 gebieden zijn een goede basis voor het beschermen van de biodiversiteit voor de effecten van klimaatsveranderingen. Echter de Natura 2000 gebieden, inclusief de overige natuurgebieden, functioneren voor veel soorten nog niet als samenhangend netwerk. Een Europees netwerk van leefgebieden is nodig om het verschuiven van soorten mogelijk te maken, zodat ze de geschikte klimatologische condities kunnen volgen. Wanneer dit niet gebeurt, worden de verspreidingsgebieden van veel soorten steeds kleiner, wat een verlies van biodiversiteit betekent. De verwachte ruimtelijke gevolgen van klimaatverandering voor soorten en ecosystemen maken de realisatie van deze doelstelling urgent.

Maatregelen ter bevordering van de ruimtelijke samenhang zijn bijvoorbeeld de aanleg van grensoverschrijdende robuuste verbindingen en gebieden met een hoge dooradering van natuurlijke elementen. De ontwikkeling van een Europees netwerk vraagt om internationale samenwerking. Terwijl de realisatie via een gecoördineerde ruimtelijke ontwikkeling in de regio moet worden opgelost.



Peter Nijhoff
Oud-lid Raad Landelijk
Gebied

“Verbind de grote natuurkernen in Europa door groene corridors voor migrerende plant- en diersoorten; Klimaatverandering leidt immers tot het noordwaarts opschuiven van hun leefgebieden. Dat is de boodschap van het samenwerkingsverband van Europese Natuur- en Milieuadviesraden (EEAC) aan de Europese Commissie en de nationale regeringen. Het nieuwe gemeenschappelijke landbouwbeleid van de Europese Unie, met name Pijler II, biedt mogelijkheden om het ecologisch netwerk “Natura 2000” versneld te ontwikkelen en om de biodiversiteit in landbouwgebieden te versterken. Initiatieven daartoe van agrarische natuur- en landschapsverenigingen (in Nederland reeds 125 actief!) verdienen brede steun. Intussen blijft de urgentie van uitvoering van het Kyoto protocol onverminderd bestaan.”



Ruimtelijke samenhang leefgebieden op Europese schaal

De grote vuurvinder komt voor in moerassen, langs rivieren en in extensieve vochtige graslanden. Het netwerk van leefgebieden van de grote vuurvinder is versnipperd in grote delen van zijn potentiële verspreidingsgebied. De ruimtelijke samenhang van het Europese landschap is voor de grote vuurvinder in West en Midden Europa onvoldoende voor contact tussen de gebieden waar de soort kan voorkomen. Klimaatverandering brengt in deze versnipperde gebieden verhoogde risico's op uitsterven. In Polen is de ruimtelijke samenhang nog sterk. Maatregelen ter bescherming van deze soort zouden gericht moeten zijn op herstel van de ruimtelijke samenhang van moerasescosystemen en koppeling aan de Poolse kerngebieden. De omvang van de moerasgebieden en de ruimtelijke samenhang neemt af van oost naar west.

Bron: Bloemmen & van der Sluis, 2004. De figuur is in samenwerking met De vlinderstichting gemaakt.

Overzicht van de maatregelen tegen overstromingen langs de hoofdstroom van de Rijn, die gepland zijn voor de komende 20 jaar. Maatregelen tegen overstromingen buiten Nederland hebben direct invloed op de waterhuishouding en natuurkwaliteit binnen Nederland.

Daarnaast is er een groot aantal maatregelen om de veiligheid en ruimtelijke kwaliteit in het Nederlandse stroomgebied te vergroten, dat niet in deze figuur is aangegeven (zie www.ruimtevoorderivier.nl).

Bron: Hooijer et al., 2004; Bloemmen & van der Sluis, 2004.

Hoe kan het onderzoek helpen?

De EHS, de robuuste verbindingen en het Europese Natura 2000 netwerk, zijn goede strategieën in het kader van klimaatverandering. Maar naar verwachting zijn er aanvullende maatregelen nodig. De EHS is destijds immers ontwikkeld zonder rekening te houden met de gevolgen van klimaatverandering. Het onderzoek kan helpen bij de maatvoering en uitwerking van deze extra maatregelen.

Een belangrijk effect van klimaatverandering is dat systemen in toenemende mate te maken krijgen met verstoringen door weersextremen en snelle verschuivingen in de soortensamenstelling. Dit vraagt om veerkrachtige ecosystemen, met voldoende herstel- en aanpassingsvermogen. Nader onderzoek is nodig om de bijdrage van interne heterogeniteit (gradiënten), een hoge biodiversiteit en de omvang van natuurgebieden aan de veerkracht van ecosystemen te kunnen vertalen in richtlijnen.

Voldoende ruimtelijke samenhang van natuurgebieden is belangrijk om het verschuiven van soorten mogelijk te maken, maar ook als maatregel om het herstellervermogen van soorten na een verstoring te vergroten. Voor de robuuste verbindingen dient nader onderzocht te worden of ook weinig mobiele soorten en de soorten met een specifieke habitatkeuze, in staat zijn vanuit het zuiden onze natuurgebieden te bereiken. Inzicht is

nodig in het tempo van klimaatverandering, de ontwikkelingstijd van nieuwe natuur en de kolonisationsnelheid van soorten.

Op Europees niveau is de vraag urgent welke ruimtelijke maatregelen effectief zijn om de Natura 2000 gebieden, inclusief de overige natuurgebieden, als een samenhangend netwerk te laten functioneren.

De invulling van multifunctionele klimaatmantels rond de EHS vraagt om een nadere uitwerking. Welke inrichting leidt tot een extra bescherming van de natuur en biedt eveneens een klimatologische aanpassing voor landbouw, recreatie en waterhuishouding? Voorbeeldstudies kunnen het inzicht vergroten hoe effecten van klimaatverandering regionaal kunnen worden opgevangen voor natuur, landbouw, waterveiligheid en recreatie, rekening houdend met cultuurhistorische en aardkundige waarden.

Recent is een aantal studies gestart rond de aanpassing van natuur aan klimaatverandering.

Klimaat voor Ruimte

In het BSIK Programma Klimaat voor Ruimte staan vragen rond de aanpassing van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) aan klimaatverandering centraal.



Keith Duff
Nationale Directeur van English Nature
(Coördinator BRANCH project)

“Uit onderzoek en persoonlijke observatie blijkt dat klimaatverandering grote invloed heeft op onze omgeving, en dit zal verder toenemen. Internationale inspanningen om de emissies van broeikasgassen te verminderen blijven essentieel, maar bieden geen oplossing voor de veranderingen die nu al plaatsvinden. We hebben kennis nodig hoe klimaatverandering onze habitats, soorten en natuurlijke processen beïnvloedt. We moeten strategieën ontwikkelen om het beheer van onze natuurlijke omgeving aan te passen, zodat de natuur in staat is om te reageren en te bewegen in plaats van bedreigd en geïsoleerd te raken. Ecologische netwerken, verbindingzones, bufferzones en andere creatieve vormen van landgebruik zijn in dat geval essentiële strategieën. Deze moeten onderbouwd worden door onderzoek en experimenten om uit te vinden wat het beste werkt.”

Ook worden de effecten van klimaatverandering op de ruimtelijke verdeling van vegetatie van ecosystemen in Nederland voorspeld. Daarnaast worden in het programma een groot aantal andere projecten rond adaptatie, mitigatie, integratie en kennisoverdracht uitgevoerd (www.klimaatvoorruimte.nl).

BRANCH

In het Interreg project BRANCH staat de doorwerking van kennis naar gebruikers centraal. Met regionale stakeholders wordt bestudeerd hoe het landschap kan worden aangepast om het verschuiven van soorten mogelijk te maken. Tevens wordt gekeken hoe de effecten van zeespiegelstijging op de natuur in kustgebieden zijn op te vangen (www.branchproject.org).

ADAM

ADAM staat voor ADaptation and Mitigation strategies for Europe.

Het project heeft als doel in te schatten of het bestaande mitigatie- en adaptatiebeleid voldoende zal zijn om de effecten van klimaatverandering op te vangen. Er zal een portfolio met beleidsopties die te kort schieten en beleidsopties die juist de voorkeur hebben gemaakt worden.



Schematische weergave van een robuuste verbinding waarmee twee bos-heide ecosystemen worden verbonden.

Literatuur

Bloemmen, M.H.I. & T. van der Sluis, 2004. European corridors - example studies for the Pan-European Ecological Network. Alterra-report 1087. Wageningen.

Boer, P.J. den, 1986. What can carabid beetles tell us about dynamics of populations? In P.J. den Boer, M.L. Luff, D. Mossakowski & F. Weber (eds.) Carabid beetles, their adaptations and dynamics. Gustav Fisher, Stuttgart, 315-330.

Duel, H., Baptist, M.J., Penning, W.E. (eds), 2001. Cycle Floodplain Rejuvenation - A New Strategy based on Floodplain Measures for both floodrisk Management and Enhancement of the biodiversity of the River Rhine. Final report of IRMA-SPNGE Project 11. NCR publication 14-2001. NCR: Delft.

Foppen, R., Braak, C.J.F. ter, Verboom, J., Reijnen, R. 1999. Dutch Sedge warblers *Acrocephalus Schoenobaenus* and West-African rainfall: empirical data and simulation modelling show low population resilience in fragmented marshlands. *Ardea* 1999: 87 (1): 113-127.

Geertsema, W., E. Steingröver, W. van Wingerden, F. van Alebeek & J. Rovers, 2004. Groen-blauwe dooradering in de Hoeksche waard: Een schets van de gewenste situatie voor natuurlijke plaagonderdrukking. Alterra-rapport 1042. Wageningen.

Hooijer, A., Klijn, F., Pedroli, B.M., Os, A.D.G. van, 2004. Towards sustainable flood risk management in the Rhine and Meuse River basins: Synopsis of the findings of IRMA-SPONGE. *River research and applications* 20: 343-357 (2004).

KNMI, 2003. Brochure: De toestand van het klimaat in Nederland 2003. De Bilt, april 2003.

Milieu en Natuur Planbureau, 2005. Effecten van klimaatverandering in Nederland. MNP rapportnummer: 773001034. MNP Bilthoven.

Roos, R. & S. Woudenberg, 2004. Opgewarmd Nederland. Stichting Natuurmedia. ISBN: 9080815829. Amsterdam. Blz. 69-71.

Silva W., Klijn, F., Dijkman, J.P.M. 2001. Room for the Rhine Branches in the Netherlands. What the Research has taught us. WL, Delft en RIZA. Arnhem.

Visser, M. & F. Rienks, 2003. Klimaatverandering rammelt aan voedselketens. *De Levende Natuur* (104) 3: 110-113.

Warren, M.S., J.A. Thomas, J. Asher, R. Fox, B. Huntley, D.B. Roy, M.G. Telfer, S. Jeffcoate, P. Harding, G. Jeffcoate, S.G. Willis, J.N. Greatorex-Davies, D. Moss & C.D. Thomas, 2001. Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. *Nature* (VOL 414), 1 november 2001.

Meer informatie?

<http://climatechange.unep.net>

<http://unfccc.int/2860.php>

<http://www2.wau.nl/ccb>

www.branchproject.org

www.climateark.org

www.climatechallenge.gov.uk/

www.climatehotmap.org

www.climatescience.gov

www.defra.gov.uk

www.EEAC-net.org www.eea.eu.int

www.epbrs.org/

www.hwl.nl

www.ipcc.nl

www.klimaatportaal.nl

www.klimaatvoorruimte.nl

www.knmi.nl/klimaatverandering_en_broeikaseneffect

www.natuurkalender.nl

www.opgewarmdnederland.nl

www.ruimtevoorderivier.nl

www.unep-wcmc.org/climate/index.html

Programmbureau Klimaat voor Ruimte

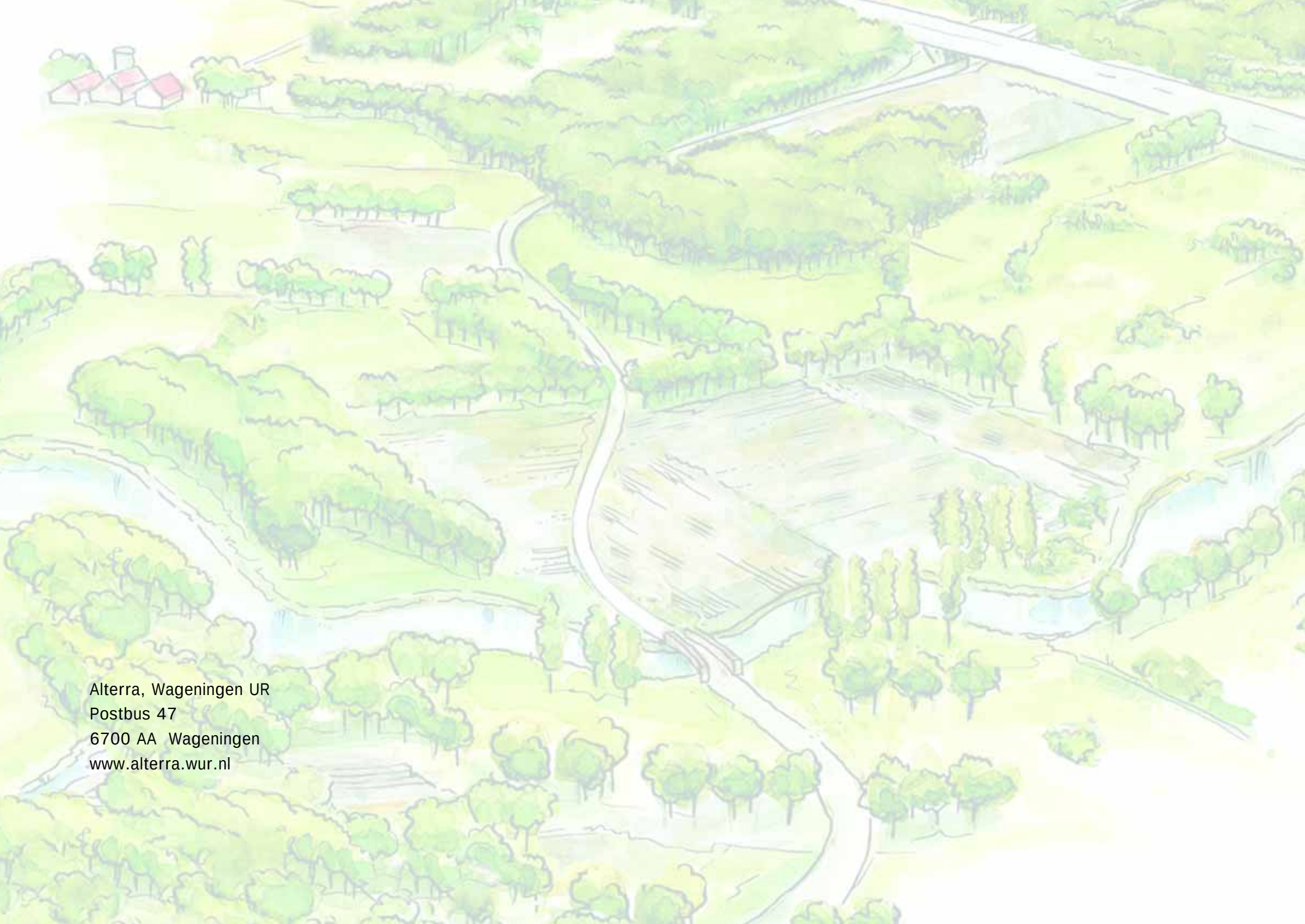
Directeur: Drs. Kees Dorland
p.a. Climate Centre
FALW, Vrije Universiteit Amsterdam
De Boelelaan 1085
1081 HV, Amsterdam
T: 020 - 5987318
F: 020 - 5989904
E: kees.dorland@falw.vu.nl

Wetenschappelijk directeur programma

Prof. dr. P. Kabat
p.a. Alterra, Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T: 0317 - 474314
F: 0317 - 419000
E: Pavel.Kabat@wur.nl

Natuur en klimaatverandering | 19

Routebeschrijvingen naar Amsterdam en Wageningen



Alterra, Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
www.alterra.wur.nl