



WAGENINGEN UR

For quality of life

KENNIS-ONLINE

JAARGANG 6 - NOVEMBER 2009

Wageningen UR-onderzoek voor LNV

Landelijk gebied en natuur

Thema Klimaat en ruimte

Klimaat dwingt tot kiezen

'Pas Kaderrichtlijn aan op warmer water'

'Uitbreiding EU leidt tot hoger water in Nederland'

www.kennisonline.wur.nl

Klimaat en ruimte

Eén van de grootste problemen van de klimaatverandering is onzekerheid. Dat het warmer wordt, daar zijn de meeste klimaatdeskundigen het wel over eens. Maar over de gevolgen hiervan voor verschillende plekken ter wereld, daarover bestaat veel minder duidelijkheid.



Droge grond in de handen van een boer. Droogte zal vaker voor gaan komen in Nederland.

In Oost-Afrika zal het bijvoorbeeld op de ene plek natter worden, en op andere plaatsen juist droger. Aanpassingen van land- en watergebruik en voedselvoorziening zijn nodig, zegt Catharien Terwisscha

van Scheltinga van Alterra (pagina 10), maar lokale bestuurders en wetenschappers tasten er nog meer in het duister dan hun Nederlandse collega's omdat veel kennis uit internationale bronnen komt en weinig specifiek is voor hun situatie. De complexiteit van het vraagstuk maakt onderzoekers en beleidsmakers in ontwikkelingslanden onzeker. "Toch moeten er keuzes voorbereid worden."

Dat geldt ook voor Nederland. Annegien Helmens, teamcoördinator van Programma Klimaat bij de directie Natuur, landschap en platteland, werkt aan het klimaatbeleid van LNV. Verzilting van landbouwgebieden en een klimaatbestendige natuur staan bovenaan haar lijstje (pagina 6).

Rienk Jan Bijlsma heeft goed nieuws voor de klimaatbestendige natuur. Je hoeft er soms weinig voor te doen. Een onbeheerd bos met open plekken biedt veel planten en dieren onderdak. Koudeminnende soorten voelen zich thuis aan de schaduwkant van open plekken. Nieuwe noordelijke soorten veenmos hebben zich al in Nederland gevestigd. Terwijl de zonnige kant van de open plek juist de warmteliefhebbers bekoort (pagina 7).

Anna Besse pleit voor klimaatbestendige regelgeving. De Kaderrichtlijn Water bijvoorbeeld toetst of het water schoon genoeg is aan de hand van soorten die erin voorkomen. Eén ervan is de bronplaatworm. Maar hoe schoon het water ook wordt, als het warmer wordt verdwijnt hij waarschijnlijk uit Nederland (pagina 8).

COLOFON

Kennis Online is een uitgave van Wageningen UR. De nieuwsbrief is voor LNV-medewerkers en anderen die belangstelling hebben voor het beleidsrelevante onderzoek van Wageningen UR. Kennis Online kent drie thema's: Landelijk gebied en Natuur, Ketens, Voedsel & Diergezondheid en Duurzame productie. Iedere twee weken verschijnt er tevens een elektronische nieuwsbrief.

Uitgever

Wageningen UR
Postbus 9101
6700 HB Wageningen

Tekst en realisatie

Bureau Bint
www.bureaubint.nl

Fotografie

Theo Tangelder
Ruben Smit
World Health Organisation

Vormgeving

Wageningen UR,
Communication Services

Redactiecommissie

Frank Bakema
Bram ten Cate
Kees Hendriks
Tia Hermans
Bert Jansen
Betsy Luurs
Jelle Maas
Petra Schlooz

Redactieadres

Wageningen UR
Communication Services
t.a.v. Kennis Online
Postbus 409
6700 AK Wageningen
www.kennisonline.wur.nl
E-mail: kennisonline@wur.nl
Tel.: 0317 - 48 54 74

KIES VOOR KENNIS-ONLINE

Voor alle informatie over het Wageningen UR-onderzoek voor het ministerie van LNV



Internet

- Nieuws & agenda
- Projectinformatie
- Onderzoekresultaten
- Archief
- Helpdesk LNV-kennisvragen



Magazine

- Maandelijkse uitgave met achtergronden over de thema's:
- Landelijk gebied en natuur
 - Duurzame productie
 - Ketens, voedsel & diergezondheid



E-news

- Iedere twee weken het actuele nieuws in uw mailbox.

Abonneren op het magazine en e-news is kosteloos!

Kijk op www.kennisonline.wur.nl

Klimaatoplossingen voor boer en natuur

Welke gevolgen de klimaatverandering heeft hangt sterk af van de plek in Nederland. Alterra bekeek de klimaatscenario's voor drie Nederlandse regio's en onderzocht de kansen van tien adaptatiestrategieën.

Klimaatmodellen voorspellen voor Nederland een natter klimaat. Verder komt extreem weer, nat of juist droog, vaker voor. Greet Blom van Plant Research International bekeek samen met collega's de gevolgen van klimaatverandering en de mogelijkheden daarop te participeren voor de kop van Noord-Holland, voor Noord-Brabant en voor de regio Zuidwest-Friesland en de kop van Overijssel; gebieden die onderling nogal verschillen.

Landbouw

In de kop van Noord-Holland wil de provincie de landbouw stimuleren. Aan de westkant vind je echter een waardevol duingebied. Dit natuurgebied zal zich moeten voorbereiden op wateroverschotten en een toenemende verzilting. In periodes van droogte zal zout water uit zee en de ondergrond via kwel naar boven komen, en dat is schadelijk voor de landbouw. Voor dit noordelijke deel van Noord-Holland

behoren zouttolerante landbouw en niet-grondgebonden landbouw met drijvende kassen en stallen tot de mogelijkheden. "Niet elk gebied leent zich voor een geïntegreerde aanpak. Soms kun je beter kiezen voor één belang. In het geval van de kop van Noord-Holland zou je kunnen kiezen voor de landbouw. Alles behouden is vaak onmogelijk. Je kunt een euro maar een keer uitgeven. Daarom is het verstandiger te kiezen waar je bijvoorbeeld de natuur wil beschermen en waar niet."

In het zuidwesten van Friesland en de kop van Overijssel is zo'n geïntegreerde aanpak wellicht meer op zijn plaats, net als in het oosten van Noord-Brabant.

In Noord-Brabant kan volgens de onderzoekers de sponswerking van de bovenstroomse gebieden van de Dommel versterkt worden. Dat is goed voor de landbouw – die minder last krijgt van droogte – en goed voor de natuur. Nadeel is wel dat die optie waarschijnlijk duur is. Het

investeren in de natuurgebieden en waterlopen van het gebied levert bescherming tegen hoogwater. Bovendien geeft dit natuurlijke vijanden van plaaginsecten meer kans, waardoor boeren minder last hoeven hebben van ziektes in hun gewassen.

Afweging

In totaal hielden de onderzoekers tien adaptatiestrategieën tegen het licht. Blom: "Het zijn oplossingen voor drie zeer verschillende regio's, waardoor het rapport ook bestuurders in andere gebieden iets te bieden heeft. Het laat de keuzemogelijkheden van gebieden zien om te reageren op veranderingen van het klimaat. Sommige oplossingen zijn voordelig voor boer én natuur, andere slechts voor een van de twee. Welke keuzes er uiteindelijk gemaakt worden is een politieke belangenafweging."

Cluster	Vitaal landelijk gebied
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Greet.Blom@wur.nl 0317 - 48 04 93



'Soms kun je beter kiezen voor één belang. In het geval van de kop van Noord-Holland zou je kunnen kiezen voor de landbouw.'



De Gelderse Poort wordt een bolwerk
voor kwetsbare soorten

Klimaat dwingt tot kiezen

Hoe gaan we om met de gevolgen van klimaatverandering, zoals de dreiging van overstromingen, tekorten aan zoet water, achteruitgang van natuur en oververhitte steden? Onderzoekers van Wageningen UR brengen voor die discussie de ruimtelijke effecten in kaart.

Als je niets doet, worden natuur en landschap in laagveengebied de grote verliezer. Dat laat een studie van Alterra zien naar de gevolgen van klimaatverandering voor laag Nederland. Dit nu nog open landschap zal verbossen, verruigen en natuurwaarde verliezen. “Water conserveert het veen, en het verwachte periodieke watertekort door de klimaatverandering schaadt dat systeem”, zegt onderzoek Albert Corporaal. Rond de rivieren verdwijnt het kleinschalige landschap met grazende runderen: het wordt weidser en soortenarmer. Om de effecten van klimaatverandering inzichtelijk te maken voor beleidsmakers, maakte Alterra afgelopen jaar voor zeven provincies klimaateffectschetsboeken, uitgaande van de klimaatscenario's van het KNMI. De kaarten zijn niet nauwkeurig genoeg om ruimtelijke plannen op te baseren, maar bieden wel een basis voor discussies over ruimtelijke ordening en klimaatverandering.

De verkenningen laten onder meer zien dat er natuur is gepland op plekken die te nat of te droog worden; gebieden die bij de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) moeten gaan horen. “Vooral de zomerse aanvoer van zoet water wordt een probleem”, vertelt Hasse Goosen van Alterra. In Noord-Brabant en Drenthe lijdt veel natuur al onder verdroging – onder meer door de watervraag van boeren eromheen – en dat zal sterker worden. De twee provincies kennen namelijk veel droogtegevoelige natuurtypen, zoals beeksystemen, bossen op arme gronden, moeras en natte heide. Veel natuurgebieden krijgen door hun hoge sulfaatbelasting bij droogte ook nog last van verzuring.

Drinkwater

Op de Zuid-Hollandse eilanden wordt het verdere vraagstuk voor zoetwater in de toekomst ingewikkelder en kan de drinkwatervoorziening in de knel komen. Verder gaat op verschillende plekken verzilting optreden: langs de kust, zoals in Noord-Groningen, maar ook meer landinwaarts, bij Gouda bijvoorbeeld. Bij vloed gaat namelijk zout water de rivier op dringen. Tot slot groeit blauwalg beter in warmer water, terwijl waarschijnlijk juist meer mensen in open water willen gaan zwemmen. De zomers mogen dan droger worden, de

winters worden natter. Bovendien zal er meer regen in korte periodes gaan vallen, en krijgen de rivieren meer water te verwerken. Als het echt natter wordt, wordt het lastig landbouwgewassen te telen die slecht tegen water op land kunnen, zoals aardappelen. “Als die natheid vaker gaat optreden, kun je kijken of je het kunt voorkomen”, zegt Goosen. “Misschien kun je het water sneller afvoeren, of het land draineren. Maar een boer kan ook besluiten een ander gewas te gaan verbouwen, of zijn land te verkopen aan een natuurorganisatie. We kunnen alleen laten zien welke effecten op de landbouw in kunnen gaan grijpen. Of dat tot grote problemen gaat leiden is niet zomaar aan te geven – het is een kwestie van vraag en aanbod en van internationale concurrentieverhoudingen.”

“Je kunt dus misschien best huizen bouwen in een gebied waar overstromingen dreigen, maar dan moet je wel oplossingen vinden voor dit risico. Je hoeft niet meteen dijken op te gaan hogen. Laat ontwikkelaars daar maar eens creatief naar kijken, zoals ze dat in de Zuidplaspolder hebben gedaan.” De klimaateffectschetsen hebben de zaak in ieder geval helderder gemaakt voor provincies, weet Goosen. “Een aantal provincies heeft de scan gebruikt bij het maken van hun structuurvisie.” Ook de natuur krijgt het voor haar kiezen, laten verschillende onderzoeken zien. De grootte van leefgebied en bereikbaarheid van nieuw leefgebied worden daarom nog belangrijker voor planten- en diersoorten. Ook omdat bij weersextremen populaties meer in omvang fluctueren en klimaatzones gaan verschuiven. Als gebieden te klein zijn, zoals langs de grote rivieren, of de ruimtelijke samenhang onvoldoende is, dan dreigt regionaal uitsterven van soorten, vertelt onderzoeker Claire Vos van Alterra. Een goede uitzondering langs de rivieren is een bolwerk als de Biesbosch, en ook de Gelderse Poort ontwikkelt zich in de goede richting.

Vos pleit daarom voor klimaatcorridors, die langs de belangrijkste gebieden gaan en aansluiten op natuur in het buitenland. “Het realiseren van de Robuuste Verbindingen in de EHS kan daaraan bijdragen.” De Veluwe is weliswaar groot genoeg om weersextremen

op te vangen, maar je zou de Veluwe willen koppelen aan de grote aaneengesloten Europese bosgebieden ten zuidoosten van Nederland. Als er dan soorten verdwijnen die niet meer bij het Nederlandse klimaat passen, kan dat worden gecompenseerd door nieuwe zuidelijkere soorten.

Toch is niet iedere verandering per definitie een probleem, zegt Vos. “Als er in een ecosysteem planten- en diersoorten terugkomen met een vergelijkbare functie, hoeft er niet veel aan de hand te zijn. Uiteindelijk is het een beleidsbeslissing of je nu bereid bent te investeren om de natuur en haar ecosysteemdiensten voor de toekomst klimaatbestendiger te maken.”

Ruilverkaveling

Of het klimaatbestendig maken van Nederland net zulke ingrijpende effecten krijgt op het landschap als de ruilverkaveling heeft gehad, ligt dus mede in de handen van politici, bestuurders en beleidsmakers. De landbouw is wel gewend om te gaan met veranderingen. En, zo blijkt uit ander onderzoek van Corporaal, vooral ondernemers van grote bedrijven zijn zeer geïnteresseerd in wat klimaatverandering voor hen kan betekenen. Ook recreanten blijven wel aan hun trekken komen. Voor liefhebbers van specifieke gebieden of natuur kan het wel slikken worden, al is het maar de vraag of dat komt door de competitie met andere vormen van landgebruik of door klimaatverandering. Door ‘de rivier op te gaan’ zijn de ruimtelijke gevolgen voor Nederland volgens Corporaal te beperken. Zeker als er, zoals hij bepleit, naast de kritische grens voor hoog water ofwel maatgevend hoog water, ook een maatgevende ondergrens komt voor laag water. “Na vijftien jaar ons best te hebben gedaan water ver van ons te houden, zullen we weer met water moeten leren werken. Bovenstreams moet water in voorraad gehouden gaan worden voor tijden met laag water. We zullen dus met onze buurlanden moeten gaan praten, hoe lastig het misschien ook is om iemand in Zuid-Duitsland te interesseren voor het opvangen van onze watertekorten.”

Cluster	Ecologische Hoofdstructuur WOT Natuur en milieu
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Kaj.vandeSandt@wur.nl 0317 - 48 30 15

‘We onderzoeken welke keuzes er liggen’



Annegien Helmens: "We hebben behoefte aan samenvattingen."

Het ministerie van LNV moet haar beleid aanpassen aan de klimaatverandering. Annegien Helmens leidt de opstelling van de LNV-brede beleidsagenda Klimaat met daaraan gekoppeld een onderzoeksagenda.

Wat komt er in de klimaatagenda?

"Klimaatverandering zal gevolgen hebben voor veel verschillende zaken waar LNV mee te maken heeft. Verzilting door zeespiegelstijging heeft gevolgen voor landbouw en natuur, er kunnen zich nieuwe dierziektes voordoen in de landbouw. De natuur in Nederland zal

gevolgen ondervinden van klimaatverandering, maar ook de visserij, bijvoorbeeld doordat er andere soorten komen maar ook omdat kustversterking aan de Noordzeekust gevolgen kan hebben voor bijvoorbeeld de garnalenvisserij. De klimaatagenda gaat over hoe we ons moeten aanpassen aan die verandering, op

alle beleidsterreinen van LNV, en verkent de samenhang met het klimaatmitigatiebeleid, het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen."

Voor welke keuzes komt LNV te staan?

"Dat is nog moeilijk te zeggen. We staan aan het begin van het proces van het opstellen van de agenda. Het is de bedoeling om op een breed veld verschillende keuzes voor te schetsen en zo tot een serie beleidsuitspraken te komen. Door de huidige vacaturestop op het ministerie is er minder mankracht, maar ik hoop toch op vrij korte termijn onderdelen van de agenda op te kunnen stellen."

Met welke onderdelen wilt u beginnen?

"Met de nu urgente onderwerpen, bijvoorbeeld verzilting. Het Deltaprogramma bevat een onderdeel zoetwatervoorziening, en op dat gebied moet LNV ook beleid maken. Door de zeespiegelstijging en de bodemdaling stijgt de verziltingsdruk in het westen van Nederland. De vraag is of je die verzilting tegen wilt gaan, of dat landbouw en natuur zich kunnen aanpassen. In zilter wordende gebieden wordt nu veel zoet water gebruikt om sloten door te spoelen. Maar het is de vraag of we daarmee door kunnen gaan, en of dat nodig is. Een ander belangrijk onderdeel is het natuurbeleid. We willen naar een klimaatbestendige natuur, en omgekeerd kan de natuur een rol spelen bij het klimaatbestendig maken van Nederland. Een van de ideeën daarbij is het vormen van natuurlijke klimaatbuffers: waterrijke gebieden die water kunnen opvangen en wateroverlast kunnen beperken."

Welke rol speelt onderzoek van Wageningen UR?

"Er is al veel kennisbasis- en beleidsondersteunend onderzoek gedaan in Wageningen, wat we ook veel gebruiken. Als het gaat om adaptatie aan klimaatverandering komen er dit en volgend jaar geen nieuwe vragen naar beleidsondersteunend onderzoek. We hebben vooral behoefte aan een betere overdracht van bestaande kennis. Het is voor beleidsmensen in de praktijk vaak ondoenlijk om gedetailleerde onderzoeksresultaten te zoeken en te lezen. Er is behoefte aan samenvattende verhalen die in één rapport een overzicht geven van de *state of the art* over bijvoorbeeld een thema als verzilting."

Onbeheerd bos beter bestand tegen ander klimaat

Bos dat met rust wordt gelaten, biedt kansen aan planten en dieren die last hebben van klimaatverandering. Dat blijkt uit onderzoek van Alterra.

De klimaatverandering treft ook Nederlandse bossen, met als gevolg onder meer verdroging. Sommige dieren en planten voelen zich hierdoor een stuk minder thuis in hun oorspronkelijke leefgebied. Om deze soorten overlevingskansen te bieden, pleit Rienk-Jan Bijlsma van Alterra voor minder menselijk ingrijpen. Bijlsma onderzocht de vestiging van noordelijke soorten in bosreservaten waar al jaren geen beheer meer plaatsvindt. Omgevallen bomen blijven liggen, en dominerende soorten mogen hun gang gaan. Onderzoek in deze bosreservaten laat zien dat zulke natuurlijke ontwikkelingen zorgen voor eilandjes met afwijkende omstandigheden. Als op droge zandgronden

dood hout mag blijven liggen, dan wordt dat een soort spons waar mossen en varens dankbaar gebruik van maken. Ook bijvoorbeeld de steeds dikker wordende humuslagen zorgen voor natte plekken op de bosbodem. Bijlsma: "Het regenwater zakt hier veel langzamer weg dan in beheerde bossen waar de bodem geregeld wordt verstoord."

Open plekken

In het onbeheerde bos ontstaan ook open plekken als bomen door een storm omvallen en herten en zwijnen deze vervolgens openhouden. Die open plekken vormen een belangrijk vluchtoord, aldus Bijlsma. "We zien in de zuidranden van de open plek koele milieus ontstaan, doordat de bomen daar het zonlicht tegenhouden." Koudeminnende soorten maken hier dankbaar gebruik van. Op sommige plekken is het zelfs zo koel

dat er zich veenmossen hebben gevestigd en er – ondanks de landelijke opwarming – nieuwe noordelijke soorten bij zijn gekomen, "Tegelijkertijd is het aan de noordkant van open plekken juist heel erg warm. Daar kom je weer warmteminnende soorten tegen, zoals de rode bosmier", vertelt hij.

Als de natuur de ruimte krijgt zich te ontwikkelen, en mensen niet ingrijpen, kunnen volgens Bijlsma soorten met sterk uiteenlopende behoeften een plek vinden in hetzelfde bos. "De natuurlijke ontwikkelingen in het bos leiden tot een grote variatie in het microklimaat, waardoor er natuurlijke buffers ontstaan."

Cluster	Ecologische Hoofdstructuur
Informatie:	www.bosreservaten.wur.nl
Contact:	RienkJan.Bijlsma@wur.nl 0317 - 48 58 86



Rode bosmieren houden van warme open plekken in het bos.

'Pas Kaderrichtlijn aan op warmer water'

De watertemperatuur in beken, sloten, rivieren en plassen gaat langzaam stijgen onder invloed van klimaatverandering. Onderzoek van Alterra laat zien dat de samenstelling van het onderwaterleven hierdoor verandert. De Kaderrichtlijn Water houdt daar echter nog geen rekening mee.

Temperatuur is een van de sturende factoren voor de aanwezigheid en ontwikkeling van onder water levende planten en dieren. Als de luchttemperatuur stijgt, wordt ook het oppervlaktewater warmer. Anna Besse van Alterra onderzocht daarom de reacties van macrofauna, waterplanten en eencellige algen op temperatuurschommelingen in stromend en stilstaand water.

Experimenten tonen aan dat een stijging van twee tot vier graden al kan leiden tot veran-

deringen in groei, ontwikkeling en reproductie van waterbewoners. "We hebben bijvoorbeeld zes kokerjuffersoorten uitgezet in nagemaakte beeksystemen met water van verschillende temperaturen. Vanaf 21 graden verpoppen sommige kokerjuffers zich niet meer", illustreert Besse. Sommige waterplanten groeien harder door de stijgende temperatuur. De lange, maar vaak ook dunnere planten zijn daardoor extra kwetsbaar voor de te verwachten extreme waterafvoer.

De waarnemingen zijn een aanwijzing dat de samenstelling van het leven onder water verandert door de klimaatverandering. In beken treedt het grootste effect op bij de bron en de bovenloop, voorspelt Besse. Deze delen van de beek zijn vrij stabiel en relatief koel omdat ze gevoed worden door grondwater. Dit trekt soorten aan die zeer gevoelig zijn voor veranderingen als een temperatuurstijging. Voor sloten en plassen zijn de gevolgen het grootst voor de diepere lagen. In de bovenste laag van dit stilstaande water schommelt de temperatuur namelijk altijd al door zon en regenwater. De waterorganismen hebben zich daarop aangepast. Als de stabiele laag daaronder iets opwarmt, gaan ze diepere lagen opzoeken. "Daar is alleen vaak een tekort aan zuurstof. De dieren moeten dus mobieler worden om te overleven", vertelt Besse.

Natuurdoelen

Besse concludeert dat als we de natuurdoelen voor de kwetsbare wateren willen behouden, er meer inspanningen nodig zijn. "Bijvoorbeeld het verkleinen van andere knelpunten zoals teveel voedingsstoffen of een laag zuurstofgehalte." Lokaal is de temperatuurstijging te beperken door te zorgen voor meer schaduw boven het water.

Haar bevindingen zijn ook van belang voor de Kaderrichtlijn Water, waarin op Europees niveau afspraken zijn gemaakt over de waterkwaliteit waar ieder land aan moet gaan voldoen. De kwaliteit wordt nu bepaald aan de hand van de aanwezigheid van gevoelige waterorganismen. Volgens Besse zullen de bestaande maatlatten opnieuw bekeken moeten worden nu de temperatuur stijgt. Temperatuurgevoelige soorten zouden bijvoorbeeld uit de maatlatten moeten worden gehaald, zoals de bronplatworm die waarschijnlijk zal verdwijnen als het water warmer wordt. Besse gebruikt de resultaten in een vervolgproject dat dieper ingaat op de kwetsbaarheid van natuurdoelen in het veranderende klimaat.



Beekprik en kokerjuffer in Een Veluwe beek. Sommige kokerjuffers zijn kwetsbaar voor klimaatverandering omdat ze niet verpoppen in warm water.

Cluster	Vitaal landelijk gebied
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Anna.Besse@wur.nl 0317 - 48 54 28

Natte natuur is niet kansloos



De Nederlandse grondwaterspiegel zal niet dramatisch dalen door klimaatverandering, behalve als boeren de vrije hand krijgen bij het beregenen van droge akkers.

Ook als de meest extreme klimaatscenario's uitkomen, daalt de grondwaterspiegel in Nederland waarschijnlijk niet dramatisch. Naar verwachting hebben neerslagtekorten in droge zomers een veel grotere invloed op boeren en natuur. Dat is goed nieuws voor natte natuurgebieden.

Het KNMI berekende voor Nederland vier klimaatscenario's: twee waarbij de klimaatverandering een relatief mild effect heeft, en twee waarbij de opwarming groot is. Het meest extreme van die twee gaat er daarbij van uit dat de luchtstromen boven Noordwest-Europa veranderen. Hierdoor worden de Nederlandse winters natter, en de zomers droger.

Jacco van der Gaast van Alterra berekende de effecten van dat extreme scenario voor de Nederlandse grondwaterstand. Zijn voorspelling: in de winter zal de grondwaterstand wellicht enkele centimeters hoger liggen dan nu, en in de zomer 12,5 centimeter lager. Geen dramatisch verschil dus. "Het viel ons erg mee", zegt Van der Gaast.

Neerslag

Maar de grondwaterstand zegt niet alles over de vraag of Nederland verdroogt. Het belang van de grondwaterstand hangt sterk af van de grondsoort. In zandgebieden – vooral bij stuwwallen als de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug – zit het grondwater erg diep en zijn de planten afhankelijk van de neerslag. "Wel laten onze modellen zien dat het neer-

slagtekort in de tien procent droogste jaren groeit van 250 naar 350 millimeter." Dit neerslagtekort ontstaat doordat er in de Nederlandse zomer meer water verdampt dan er als regen naar beneden komt.

Over veertig jaar zal dat tekort vaker groot zijn. Van der Gaast: "Een gemiddeld jaar halveveer deze eeuw komt waarschijnlijk overeen met een huidig relatief droog jaar, dat nu ongeveer eens in de vijf jaar voorkomt. We zullen dus niet elk jaar met droogte kampen. Jaren als 1976 blijven een uitzondering. Maar vooral in de droge jaren zullen boeren hun land veel meer willen gaan beregenen. Dat kan er in zandgebieden toe leiden dat de grondwaterspiegel daalt."

In grote delen van Nederland is dus geen sterke daling van de zomerse grondwaterstand te verwachten. Dat is goed nieuws voor enkele natte natuurgebieden. "Iedereen ging ervan uit dat het grondwaterpeil zou zakken en dat bepaalde natte natuurgebieden niet te behouden zouden zijn", zegt Van der Gaast. "Door dat beeld is er nu al weinig bereidheid om in die gebieden te investeren. Onze studie levert een veel genuanceerder plaatje op.

De uitkomst hangt sterk af van de plaatselijke situatie. Natuurbeheerders zijn dan ook erg geïnteresseerd in onze studie."

Grondwater

Ook waterschappen hebben zich gemeld voor Van der Gaast's studie, die als eerste een voorspelling doet van de effecten van klimaatverandering op de grondwaterstand in Nederland. "De waterschappen sturen nu de grondwaterspiegel met behulp van het oppervlaktewater, om het op een bepaald niveau te houden. Het is de vraag of ze dat kunnen beloven in de toekomst. Dat hangt af van de bodemtypes in je gebied. Als de fluctuaties in het weer toenemen, kun je misschien beter erkennen dat je in een deel van je gebied goed kunt sturen, maar dat in andere delen je mogelijkheden beperkt zijn."

Cluster	Vitaal landelijk gebied
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl Alterra-rapport 1791
Contact:	Jaco.vandergaast@wur.nl 0317 - 48 65 51

Landbouw Oost-Afrika verandert ook

Niet alleen Nederland, ook ontwikkelingslanden moeten het land- en watergebruik en hun voedselvoorziening aanpassen aan klimaatverandering. Lokale onderzoekers en beleidsmakers missen daar alleen nog veel kennis voor. Wageningen UR werkte daaraan in workshops in Kenia en Ethiopië.

“Business as usual is geen optie”, zegt Catharien Terwisscha van Scheltinga van Alterra. “Dat was de boodschap op onze workshops in Oost-Afrika voor onderzoekers en beleidsmakers.” Na een eerste workshop vorig jaar in Nairobi, gingen onderzoekers van LEI, Alterra, Plant Research International en Wageningen International dit jaar naar Addis Abeba, als onderdeel van een ondersteunend programma dat Wageningen UR op verzoek van LNV in Oost-Afrika is gestart. Doel is *capacity building* van onderzoekers en docenten aan universiteiten en van beleidsmakers, ook op hogere beleidsniveaus, zodat zij klimaatadaptatie in de landbouw in gang gaan zetten. De gevolgen zijn namelijk groot in Oost-Afrika, zegt Terwisscha van Scheltinga. “Als het een graadje warmer wordt, beïnvloedt dat serieus de kwaliteit van de koffie in Ethiopië.” De landbouw krijgt ook last van veranderingen in neerslag. Op de ene plek minder, op de andere meer en meer tegelijk.

Naast onvoldoende kennis over klimaatverandering en -aanpassing, is er gebrek aan lokale kennis. Terwisscha van Scheltinga: “Veel kennis komt uit internationale bronnen. Onderzoekers richten zich op het publiceren van wetenschappelijke artikelen, maar die geven geen goede basis voor beleid.” Daarnaast maakt de complexiteit van klimaatverandering en de onzekerheden eromheen onderzoekers en beleidsmakers in ontwikkelingslanden onzeker, zegt Terwisscha van Scheltinga. “Dat is nieuw voor ze. Ze weten het zelf ook niet. Toch moeten er keuzes voorbereid worden.”

Cluster	Internationaal
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Catharien.Terwisscha@wur.nl 0317 - 48 65 75



Een man roostert koffie op een markt in Ethiopië. Een graadje temperatuurverhoging beïnvloedt de kwaliteit van de koffie al.

Hoe je appels met peren vergelijkt

Maatregelen om klimaatverandering tegen te gaan, hebben naast economische ook sociale en ecologische gevolgen. Een multicriteria-analyse brengt discussie op gang en kan zo helpen om beleidskeuzes te maken, liet LEI zien.

Mali krijgt last van droogte als het klimaat verandert, en dan komt er minder water in de rivier de Niger. Daardoor is er minder irrigatiewater voor de rijstteelt, terwijl die belangrijk is voor de Malinese voedselzekerheid. Je zou de rijstbouw in Mali aan kunnen passen aan de klimaatverandering. Bijvoorbeeld door andere gewassen te telen tijdens het droge seizoen, land braak te leggen, of door te investeren in waterberging of irrigatiekanalen. Bij dergelijke maatregelen wordt vaak een economische kosten-batenanalyse gemaakt. Maar bij duurzame ontwikkeling zijn niet alleen economische belangen in het spel, maar ook sociale en ecologische gevolgen. En die zaken zijn lastig met elkaar te vergelijken. Rene Verburg

van LEI gebruikt hiervoor een methode waarbij de verschillende effecten niet in geld worden uitgedrukt. “Een multicriteria-analyse is een hulpmiddel om appels met peren te vergelijken. Mensen moeten hierbij economische, sociale en ecologische zaken waarden door ze een bepaalde score te geven, en zo keuzes te maken tussen bijvoorbeeld ecologie en economie.”

Voedselzekerheid

De onderzoeker paste de methode vorig jaar in Mali toe samen met onderzoekers van het economisch onderzoeksinstituut van de universiteit van Bamako. Uit de analyse bleek dat het telen van andere gewassen economisch gezien een goede oplossing is, maar niet voor de voedselzekerheid. Het gaat namelijk ten koste van de rijstbouw, de belangrijkste voedselbron. Ook voor het lokale milieu blijkt de omschakeling naar andere gewassen niet gunstig. “Het belangrijkste resultaat van de multicriteria-analyse is echter niet de uitkomst ervan, maar

de discussie die het teweeg brengt”, zegt onderzoeker Verburg. “De analyse is vooral een ondersteuning van de discussie.” Een zelfde soort multicriteria-analyse paste Verburg toe in Brazilië. Daar ging het om de gevolgen van de Europese plannen voor verplichte bijmenging van biobrandstof. Hierdoor stijgt de vraag naar suikerriet en soja uit Brazilië, wat resulteert in nog meer ontbossing. De analyse wees uit dat op korte termijn zo’n Europese kaderrichtlijn positieve gevolgen heeft voor de lokale economie in Brazilië omdat producenten van suikerriet en soja meer kunnen verdienen. Op langere termijn leidt verplichte bijmenging echter tot ontbossing en milieuschade, waardoor het ook negatieve gevolgen heeft voor de lokale gemeenschap.

Cluster	Vitaal landelijk gebied
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Rene.Verburg@wur.nl 070 - 335 82 07

Meer mul voor de Hollandse kust

De zeespiegel is nog niet gestegen, maar op de Noordzee zijn al wel andere veranderingen zichtbaar. In de afgelopen twintig jaar is de temperatuur van het zeewater gemiddeld met één tot anderhalve graad gestegen. IMARES onderzoekt de gevolgen voor het ecosysteem.

“Jonge schol is bijvoorbeeld verdwenen”, vertelt projectcoördinator Han Lindeboom van IMARES. “Ook kabeljauw heeft het moeilijk.” Maar het staat nog niet vast dat deze soorten verdwijnen door het veranderde klimaat, waar schuwt Lindeboom. “Er zijn twee factoren die de toestand van de zee bepalen: natuurlijke variatie en menselijk handelen. We moeten een slag om de arm houden. De impact van visserij is ook groot.”

Nieuwe soorten

Naast dat er soorten verdwijnen, ziet Lindeboom nieuwe vissoorten verschijnen. Van deze vissen kan Lindeboom wel met zekerheid zeggen dat het een reactie is op de stijgende temperatuur. “Restaurants in Nederland hebben steeds vaker mul op de menukaart. Sinds kort zwemt deze vissoort bij ons in grote getale. Voorheen kwam de mul voor tot aan de Franse kust, maar door de opwarming van de zee zien we dat soorten opschuiven die op de rand van hun verspreidingsgebied zitten.”

Voedselproductie

De veranderingen als gevolg van de temperatuurstijging zijn niet te voorkomen, zegt Lindeboom. Wel is het volgens hem belangrijk om bij te houden wat er gebeurt in de

Noordzee en Waddenzee. “We zijn voor een deel van onze voedselproductie op de zee aangewezen, en dat wordt meer in de toekomst.” Het is aan het ministerie van LNV om beleid op te stellen voor duurzaam gebruik van de zee, zoals visserij-intensiteit en beschermde gebieden. Lindeboom: “Met het onderzoek kunnen we voorkomen dat we voor verrassingen komen te staan.” En inspelen op kansen die ontstaan. “Aquacultuur van wieren en schelpdieren in open zee is bijvoorbeeld een reële optie, zeker nu er zoveel windparken komen.”

Cluster	Vitaal landelijk gebied
Informatie:	www.kennisonline.wur.nl
Contact:	Han.Lindeboom@wur.nl 0317 - 48 70 99

De Helpdeskvraag van:

Kees Verbogt, beleidsmedewerker Kennis voor groene ruimte bij de LNV-directie Natuur, landschap en platteland

Heeft het programma *Connect your Nature* van het Noord-Hollands Landschap invloed gehad op hoe scholieren natuur beleven? Dat was in het kort de vraag waarmee Kees Verbogt naar de Helpdesk kwam. “In de Agenda Landschap geeft minister Verburg aan dat de jeugd beter moet worden betrokken bij het landschap. Daar was dit initiatief van het Noord-Hollands Landschap op gericht. Omdat we graag willen weten hoe we onze energie het beste in kunnen zetten, hebben we Alterra gevraagd het effect van het project te onderzoeken.” In het project kregen scholieren tussen de 15 en 18 jaar informatie over diverse landschapstypen en gingen ze op excursie naar een gekozen landschap. Daarna beeldden de leerlingen hun kijk op dit landschap uit onder leiding van een podium- en een beeldend kunstenaar. Om de beleving van natuur en landschap en veranderingen daarin te meten, kregen de deelnemers en een controlegroep op de school een vragenlijst voorgelegd voor, vlak na en een paar maanden na het programma. Het onderzoek laat zien dat de scholieren die op excursie gingen natuur meer zijn gaan waarderen. Ze zijn positiever over het beschermen van natuurgebieden en agrarische gebieden, willen vaker helpen bij onderhoudswerkzaamheden en vinden het Nederlandse landschap aantrekkelijker dan jongeren die het programma niet hebben gevolgd. Hun gevoel van verbondenheid met de natuur en hun gedrag zijn niet veranderd. Ze gaan niet vaker naar



Kees Verbogt: “We willen jongeren bij het landschap betrekken.”

groene gebieden buiten of binnen stad of dorp. Dat laatste verbaast Verbogt overigens niet. “Scholieren hebben wel andere dingen te doen, willen zich sociaal ontwikkelen. Dat groenbezoek komt wel weer.” Het onderzoek laat volgens Verbogt vooral zien dat je, als je het belangrijk vindt dat er draagvlak blijft voor natuur en landschap, je nu al moet gaan

zorgen dat jongeren daar kennis van hebben. Het ministerie laat daarom nog meer manieren verkennen om jongeren bij het landschap te betrekken.

Wilt u ook kennis snel en strategisch inzetten? Stel een kennisvraag op www.kennisonline.wur.nl.

‘Uitbreiding EU leidt tot hoger water in Nederland’

Reflectie



Eddy Moors: “Verandert het landgebruik, dan verandert ook de afvoer van rivieren.”

Nederland zou bedrijven kunnen gaan betrekken bij het vinden van oplossingen voor wateroverlast. India heeft misschien wat aan de manier waarop Europa boeren compenseert voor het leveren van groene en blauwe diensten. En als de landbouw opschuift naar de Oostbloklanden, dan verandert de waterafvoer van de Rijn. Over de grens kijken is leerzaam, maakt Eddy Moors duidelijk.

“In het zuiden van de baai van San Francisco ligt Silicon Valley, een voormalig moerasgebied dat in veel opzichten lijkt op Nederland. In één opzicht niet: de dijkjes die het gebied beschermen zinken in het niet bij de onze. Verschillende instellingen in dat gebied maken zich zorgen over de voorspelde zeespiegelstijging. Als het water een meter hoger komt, zet het grote stukken land onder water waar nu onder andere de hoofdkantoren van grote bedrijven als Google, IBM en Oracle staan. Het is interessant om te zien hoe ze daar te werk gaan. Van sommige aspecten zou Nederland wellicht wat kunnen leren. Amerikanen zijn meer geneigd om het bedrijfsleven te betrekken bij oplossingen. En die bedrijven lijken ook best geneigd om mee te denken. In Nederland krijgen bedrijven gewoonlijk via regels en wetten oplossingen opgelegd.

Vergelijk je de regio rond San Francisco met Nederland, dan kun je tevreden zijn over de integrale aanpak van onze waterproblemen. Dankzij de waterschappen wordt hier veel overlegd. Dat steekt gunstig af bij de Amerikaanse situatie. Daar werken vijftig verschillende diensten naast elkaar. Ze hebben elk een eigen verantwoordelijkheid voor het waterbeheer en werken vaak langs elkaar heen.”

Overleg

“In Nederland wordt meer gewerkt vanuit een integraal beleid. Er is veel overleg, binnen waterschappen, maar ook tussen waterschappen en andere bestuursorganen. De schaduwzijde van ons polderoverleg is wel dat wij er vaak lang over doen om besluiten te nemen. We hadden het extreem hoge water in 1995 nodig om wakker te worden en te zien dat

er snel wat gedaan moest worden. Wij doen ook onderzoek in het stroomgebied van de Ganges. Daar zijn vooral de sociale interacties en de veranderingen in landgebruik interessant. In India en Bangladesh zijn andere problemen nijpender dan het klimaatprobleem. India heeft de komende decennia dertig procent meer voedsel nodig om de bevolking te voeden. Een spannende vraag is daar bijvoorbeeld of mensen in minder productieve gebieden zullen accepteren dat vruchtbaarder gebieden voorrang krijgen bij een dreigend watertekort. De staten in India zijn zeer autonoom en zorgen nu vooral voor hun eigen bevolking. Misschien hebben zij iets aan de manieren waarop boeren in Europa worden gecompenseerd voor levering van groene en blauwe diensten.”

Bos

“Wat in Nederland speelt, net als aan de Ganges, zijn mogelijk grote verschuivingen in landgebruik de komende decennia. Oude voorspellingen van het effect van klimaatverandering op de rivier gingen uit van de bestaande kaarten van Europa en berekenden dan welk effect extra droge of natte periodes hebben op de piek- en dalafvoer van de Rijn. Nieuwe modelberekeningen laten zien dat verschuivingen in landgebruik een duidelijke invloed kunnen hebben op de afvoer. Wij schatten dat het landgebruik uiteindelijk voor een tien procent hogere piekafvoer kan zorgen. Een van de toekomstscenario's waar het landgebruiksmodel EUruralis rekening mee houdt, is een verschuiving van de landbouw richting voormalige Oostbloklanden als Polen en Hongarije. Boven bossen regent het meer dan boven bouwland. In Duitsland zou daarvoor een deel van het landbouwgebied kunnen worden vervangen door bos. Als dat zo is, dan heeft dat ook effecten voor de afvoer van de Rijn. Die effecten zijn complex, want bos houdt het water ook langer vast. Maar het laat in ieder geval zien dat je met alleen klimaatmodellen niet voldoende kunt voorspellen wat een rivier gaat doen. Van groot belang is ook wat wij met de rivier doen. Leggen we bijvoorbeeld massaal grasdaken aan of niet? Dat vraagt om afstemming met Duitsland. Als ze daar het water langer vasthouden, hoeven wij minder bang te zijn voor natte voeten.”

Eddy Moors is teamleider van de Climate Change Group van Alterra.