

#24 Klimaatverandering

Luc De Bruyn¹

▣ Het aantal bewijzen van de invloed van klimaatveranderingen op natuur neemt toe.

▣ Meer dan 50 % van onze biodiversiteit wordt met uitsterven bedreigd.

	Trend Zuid-Europese libellensoorten	⊙⊙
	Aankomstdatum van trekkende vogels	⊙⊙

De concentraties aan broeikasgassen (CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, HFK's, PKF's) zijn sinds de preïndustriële periode gestegen onder invloed van menselijke activiteiten zoals verbranding van fossiele brandstoffen en wijzigingen van landgebruik. De CO₂-concentraties die momenteel opgemeten worden, zijn de laatste 420.000 jaar, en waarschijnlijk de laatste 20 miljoen jaar, nooit zo hoog geweest [161]. Ijsboringen en rechtstreekse metingen geven aan dat de concentraties in de atmosfeer de laatste 100 jaar spectaculair gestegen zijn. Wetenschappers zijn het er over eens dat de toename door menselijk toedoen veroorzaakt is [301].

Door de toename van de broeikasgassen is de gemiddelde temperatuur op aarde gedurende de 20ste eeuw gestegen met 0,6 °C [161]. Door gebruik te maken van wiskundige modellen is het mogelijk om verkenningen te maken van de toekomst. Hoewel de modellen die gehanteerd worden, afhankelijk van de gebruikte scenario's, wel wat van elkaar kunnen verschillen, zijn ze het allemaal eens: de temperatuur zal ook de komende eeuw(en) blijven stijgen. Het 'Intergovernmental Panel on Climate Change' (IPCC) voorspelt een wereldwijde temperatuurstijging van gemiddeld 1,4 tot 5,8 °C voor de periode 1990-2100. De modelberekeningen geven voor België een toename van de wintertemperatuur met 1,7 tot 4,9 °C tussen het einde van de 20ste en het einde van de 21ste eeuw (MIRA-T 2004, [345]). De zomertemperatuur zou zelfs toenemen met 2,4 tot 6,6 °C. Die stijgingssnelheid is nooit eerder voorgekomen in de laatste 10.000 jaar. Een recente analyse, die onder meer geografische variatie in rekening brengt, geeft zelfs aan dat wereldwijde temperatuurstijgingen met 11 °C mogelijk zijn [296].

Naast temperatuurstijgingen zijn er nog andere effecten die optreden als gevolg van de stijgende broeikasgasconcentraties [345]. Zo smelten de ijskappen aan de polen en op bergtoppen en gletsjers af. Het gemiddelde zeeniveau aan de Belgische kust steeg met 0,1-0,2 meter en zal nog verder stijgen met 5 tot 8 meter. Bij 8 meter zou ongeveer eentiende van België (ongeveer 3700 km²) onder het zeeniveau liggen. Volgens de modellen zal tegen het einde van de 21ste eeuw de neerslag in België met 6 % tot 23 % stijgen in de winter en tussen 0 % en 50 % dalen in de zomer.

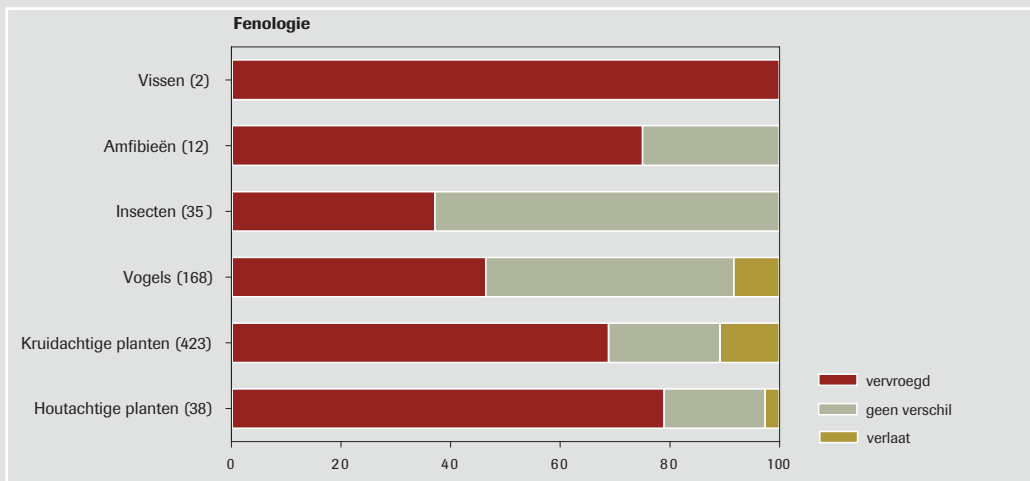
01 Toestand

Een steeds groeiend aantal wetenschappelijke artikels en boeken stapelt de bewijzen op dat (mensgeïnduceerde) klimaatveranderingen ecosystemen beïnvloeden. In 2003 verschenen 2 'reviewartikels' die wereldwijde trends in fenologie (seizoensgebonden activiteiten zoals leggen van eieren, botten van bomen, ontwaken uit winterslaap, trek van migrerende soorten) en verspreiding analyseerden van een groot aantal soorten. Onder invloed van de temperatuurverhogingen verwacht men dat de activiteiten van organismen gaan vervroegen in de lente (vroeger warm) en dat hun verspreidingsareaal in de richting van de polen gaat verschuiven.

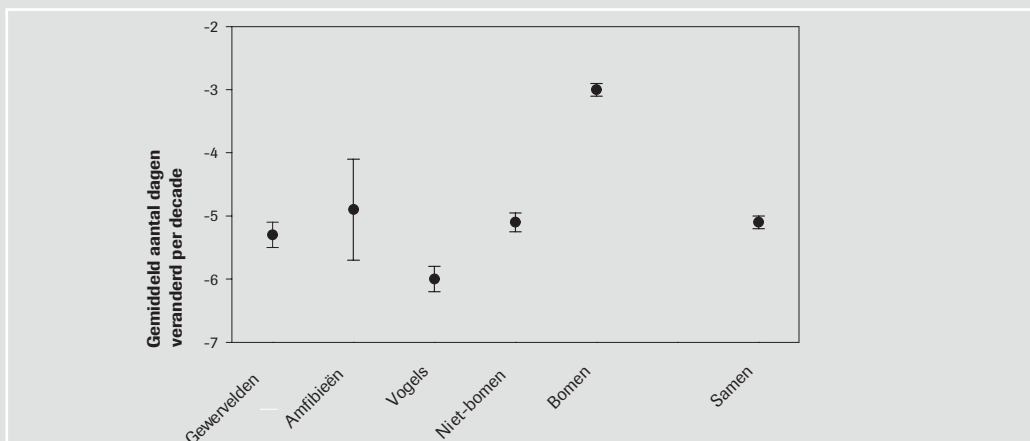
¹ Instituut voor Natuurbehoud

Een eerste studie [250] vond voor fenologie dat van 677 soorten 62 % hun activiteiten vervoegd hadden, 27 % kende geen trend en 9 % had zijn activiteit verlaat (figuur 24.1). Het grootste percentage van soorten die hun lenteactiviteit vervoegden, werd gevonden bij de onderzochte planten (meer dan 70 %) en amfibieën (75 %). Voor vogels (46 %) en insecten (37 %) lag het aandeel soorten met vervoegde activiteit lager. Gemiddeld genomen vervoegden de activiteiten 2,3 dagen per decade (95 % confidentie-interval: 1,7 – 3,2 dagen). Een gelijkaardig resultaat werd gevonden door Root et al. [277]. De onderzoekers baseerden hun onderzoek op 1468 soorten waarvan bij 1190 (80 %) de lenteactiviteit vervoegde. De activiteiten uit de studie vervoegden gemiddeld over alle groepen ongeveer 5 dagen (figuur 24.2). Voor vogels was dat gemiddeld ongeveer 6 dagen, voor bomen ongeveer 3 dagen. Ook bij ons vervoegden de organismen hun lenteactiviteiten. Leysen & Herreman [190] rapporteerden bijvoorbeeld de gemiddelde eerste aankomstdatum van 15 trekvogels tijdens de laatste 20 jaar (figuur 24.3). Daaruit blijkt dat gemiddeld voor de 15 soorten de eerste aankomstdatum tussen 1985 en 2004 vervoegd is met 7,63 dagen (of 0,45 dagen per jaar). Het grootste verschil werd opgetekend voor tijftjaf (20 dagen of 1,16 dagen/jaar). Het kleinste voor bosrietzanger (3 dagen of 0,17 dagen/jaar).

Parmesan & Yohe [250] onderzochten ook geografische verschuivingen die zijn opgetreden onder invloed van klimaatveranderingen. Zij onderzochten 1046 soorten. Bij die soorten bleek van 49 % het areaal verschoven in de richting van de polen, zoals te verwachten bij opwarming van de aarde. Er was geen areaalverschuiving bij 27 % van de soorten en de verschuiving van 24 % kon niet toegewezen worden aan klimaatveranderingen. Voor de soorten waar geen verandering opgemerkt werd, is nog extra onderzoek nodig. Er zijn immers verschillende verklaringen mogelijk: a) de

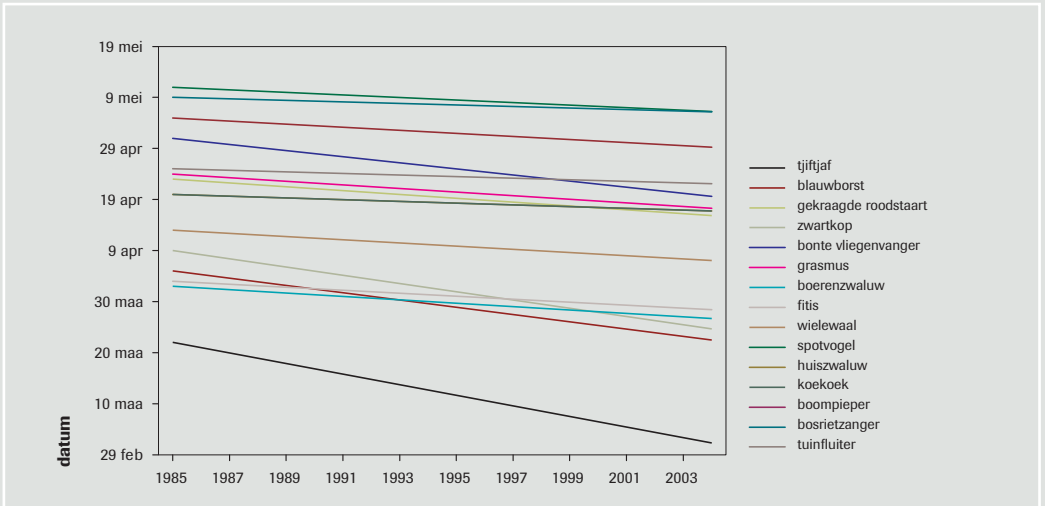


Figuur 24.1: Percentage soorten per soortengroep dat de seizoensgebonden activiteit verschuift (brongegevens: [250]).

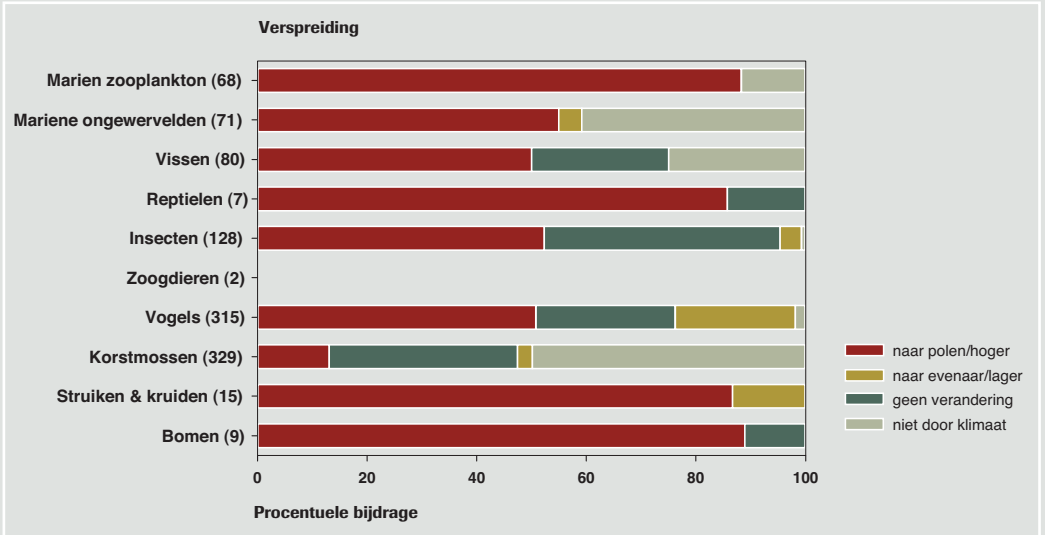


Figuur 24.2: Gemiddelde seizoensgebonden verschuivingen voor verschillende soortengroepen (brongegevens: [277]).

Figuur 24.3: Evolutie van de gemiddelde eerste aankomstdata in Vlaanderen bij 15 vogelsoorten tussen 1985 en 2002 (brongegevens: [190]).

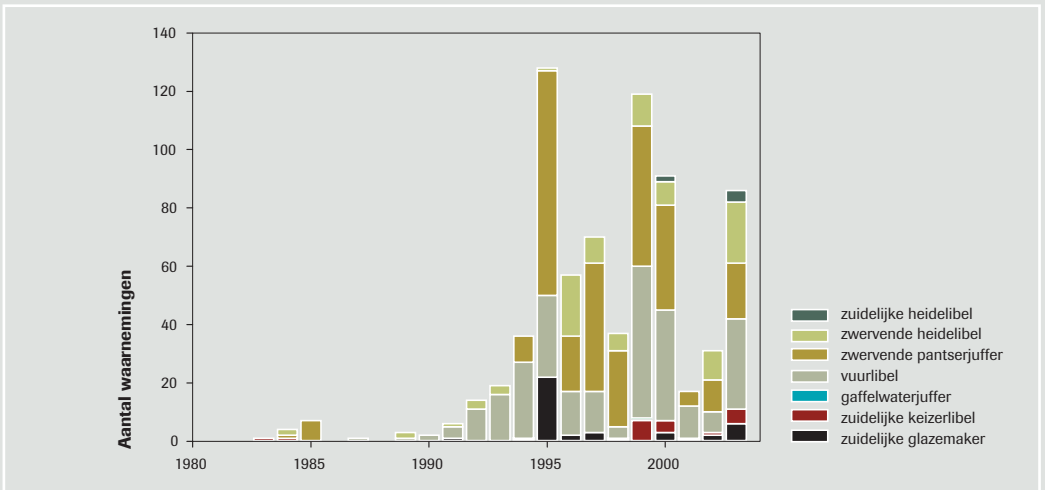


Figuur 24.4: Percentueel aandeel van soorten die een areaalverschuiving ondergaan onder invloed van klimaatveranderingen (brongegevens: [250]).



#24
01 Toestand
02 Beleid
03 Kennis

Figuur 24.5: De evolutie van het voorkomen van zuidelijke libellensoorten in Vlaanderen (brongegevens: Libellenwerkgroep Gomphus).



soort is effectief niet afhankelijk van klimaatveranderingen, b) de soort is wel afhankelijk, maar de beschikbare data zijn nog niet voldoende om dat op te meten, c) de soort is wel afhankelijk, maar er zijn factoren die migratie belemmeren. Soorten kunnen bijvoorbeeld een gelimiteerde dispersiecapaciteit hebben. Die kan inherent zijn aan de soort, maar kan ook afhankelijk zijn van habitatfragmentatie (de habitatvlekken van de soort liggen zo ver uit elkaar dat de soort die niet meer kan bereiken). De areaalverschuivingen verschillen afhankelijk van de onderzochte soortengroep (figuur 24.4). Het grootste aandeel soorten dat naar de polen migreerde, werd gevonden bij de planten, bij marien zoöplankton (bijna 90 %) en bij reptielen (85 %). Zoogdieren worden hier voorlopig buiten beschouwing gelaten omdat slechts twee soorten onderzocht werden.

In Vlaanderen blijkt er een instroom te zijn van zuidelijke soorten. Wanneer bijvoorbeeld het aantal waarnemingen per jaar voor 7 zuidelijke libellensoorten uitgezet wordt, blijkt dat die voor 1990 niet, of slechts sporadisch werden waargenomen (figuur 24.5). Na 1990 schoten de aantallen fors omhoog. Gelijkaardige waarnemingen werden gedaan in de ons omringende landen en in Wallonië [345]. Van een aantal zuidelijke libellensoorten, die vroeger alleen voorkwamen als toevallige bezoekers, worden nu voortplantende populaties gemeld.

Uit beide overzichtsstudies blijkt dat de resultaten sterk kunnen verschillen naargelang de soorten die mee in de studie opgenomen worden. Desondanks kunnen we de algemene patronen afleiden en is het een duidelijk bewijs voor de effecten van klimaatveranderingen. Klimaatverandering is een wijdverspreid fenomeen (globaal, alle continenten en alle soortengroepen), het geeft voorspelbare effecten, het patroon is eenduidig en de respons is sterker op plaatsen waar de temperatuurstijgingen het grootst zijn (nabij de polen, op grote hoogtes in de bergen).

Het feit dat organismen hun activiteiten aanpassen (vervroegen) door de stijgende temperaturen in de lente, of hun areaal naar het noorden verschuiven naar koelere oorden is op zich geen probleem. Integendeel zelfs, zij volgen de evolutie van hun omgeving. Problemen treden op wanneer de soorten de veranderingen niet kunnen volgen. Enkele voorbeeldstudies als illustratie.

De bonte vliegenvanger vervroegt zijn eileg reeds gedurende 20 jaar [43]. Dat blijkt niet genoeg te zijn om de naar voor schuivende lente bij te benen. Het probleem voor de soort is dat ze niet op tijd terugkomt van de overwinteringsgronden in Afrika waardoor ze niet gesynchroniseerd is met de voornaamste voedselbron. De klimaatverandering verloopt niet overal even snel en in dezelfde mate. Verkeerde timing kan ook hier optreden.

Onderzoek in Nederland heeft uitgewezen dat in warme lentes de rupsen van de wintervlinder vroeger uitsluipen, waardoor ze niet voldoende jonge eikenbladeren vinden. Hierdoor overleven weinig rupsen. Het vervroegd uitsluipen en het kleinere aantal rupsen heeft op zijn beurt tot gevolg dat de jonge mezen niet onder optimale condities kunnen opgroeien [377].

Thomas et al. [305] onderzochten de invloed van klimaatveranderingen (verhoogde temperatuur) voor 1103 soorten. Ze vergeleken daarbij het huidige areaal waar de soorten voorkomen met het areaal waar de soorten zouden voorkomen in 2050, wanneer hun habitat veranderd zou zijn onder invloed van de temperatuurstijgingen (daarbij werd gerekend met 3 scenario's, minimale, gemiddelde en maximale verandering). Er werden ook twee migratiescenario's gebruikt.

- De soorten hebben een ongelimiteerd dispersievermogen. Ze kunnen de temperatuurstijgingen ongelimiteerd volgen. Hier is hun toekomst afhankelijk van het voortbestaan van hun habitat.
- De soorten hebben totaal geen dispersiecapaciteit. In dat geval is hun toekomstig areaal de doorsnede van het huidige areaal en het voorspelde areaal.

In realiteit zal het resultaat voor de meeste soorten daar ergens tussen liggen (beperkte dispersie mogelijk). Daarnaast deden de onderzoekers een gelijkaardige oefening met de criteria van Rode Lijsten (RL).

Onder minimale invloed van klimaatveranderingen (minimale temperatuurstijging en maximale dispersiecapaciteit) wordt voorspeld dat 9-13 % (11 % RL-criteria) van de soorten zal uitsterven (figuur 24.6). Wanneer dispersie niet mogelijk is, stijgt dat aantal tot 22-31 % (34 % RL-criteria). Wanneer de invloed van klimaatveranderingen maximaal is (maximale temperatuurstijging en geen dispersiecapaciteit) zullen 38-52 % (58 % RL-criteria) van de soorten verdwijnen.

De effecten van klimaatverandering zijn niet overal op aarde even groot. Zo zullen de effecten sterker zijn naarmate de soorten dichter bij de polen voorkomen waar de temperatuurstijging groter is dan nabij de evenaar. Daarnaast hangt de uitsterfkans van een soort af van het voortbestaan van de habitat. Dat wordt geïllustreerd met 3 voorbeelden [305]. Voor de bergwouden van Queensland (Australië) wordt het aandeel van klimaatveranderingen in het uitsterven van de soorten geschat op 7-13 % (minimale temperatuurstijging) tot 43-58 % (maximale temperatuurstijging). Habitatverlies wordt daar op 0 % geschat, rekening houdend met het feit dat alle bergbossen onder volledige wettelijke bescherming vallen. In de Cerrado van Brazilië wordt het verlies aan soorten onder minimale temperatuurstijging geschat op 38-45 %, onder gemiddelde stijging 48-56 %. Dat is natuurlijk als er geen verder habitatverlies optreedt. Volgens het meest pessimistische scenario, wanneer alleen de natuurlijke habitat zou overblijven in de huidige reservaten, zou het extra verlies nog eens 34 % bedragen. Voor Zuid-Afrika (gebaseerd op 243 soorten plantensoorten uit de familie Proteaceae) wordt het percentage uitstervende soorten onder gemiddelde temperatuurstijging geschat op 21-27 % (met maximale dispersiecapaciteit) tot 30-40 % (geen dispersiecapaciteit). Daarnaast zou 27 % verdwijnen door habitatverlies.

Iets dichter bij huis, in het Verenigd Koninkrijk, blijkt dat klimaatveranderingen en habitatverlies een gecombineerd effect hebben op de evolutie van de dagvlinderfauna [393]. De helft van de habitatgeneralisten hadden gedurende de laatste 30 jaar hun verspreidingsgebied vergroot (zoals voorspeld bij klimaatverandering). Het verspreidingsgebied van de andere helft van de habitatgeneralisten en van 89 % van de habitatspecialisten was daarentegen verkleind (zoals voorspeld door habitatreductie). De conclusie is dat het gecombineerd effect van klimaatverandering en habitatverlies meewerkt aan de vergrijzing van de biodiversiteit (biologische gemeenschappen met een lager aantal soorten, gedomineerd door wijdverspreide habitatgeneralisten).

Seizoensgebonden en geografische verschuivingen zijn de best bestudeerde effecten van klimaatveranderingen op natuur. Daarnaast zijn er echter nog andere effecten.

Vermits verschillende soorten in verschillende mate gevoelig zijn aan temperatuurschuivingen kan de samenstelling van gemeenschappen gevoelig veranderen waardoor nieuwe (competitieve) interacties ontstaan in die gemeenschappen. Een Engels onderzoek heeft aangetoond dat onder invloed van warmere winters de voortplantingsperiode van amfibieën is vervroegd [27]. Die verschuiving is groter voor de salamander dan voor de bruine kikker. De salamanders bevinden zich bijgevolg vroeger in de voortplantingsplassen waardoor embryo's en larven van de bruine kikker meer worden blootgesteld aan predatie.

Buitenlands onderzoek heeft ook uitgewezen dat klimaatveranderingen kunnen leiden tot een grotere kans op uitbraak van plaaginsecten, waarbij ook de schade groter is [132, 150]. De oorzaak zijn de verhoogde wintertemperaturen waardoor er een grotere overleving bij de plaagsoorten is.

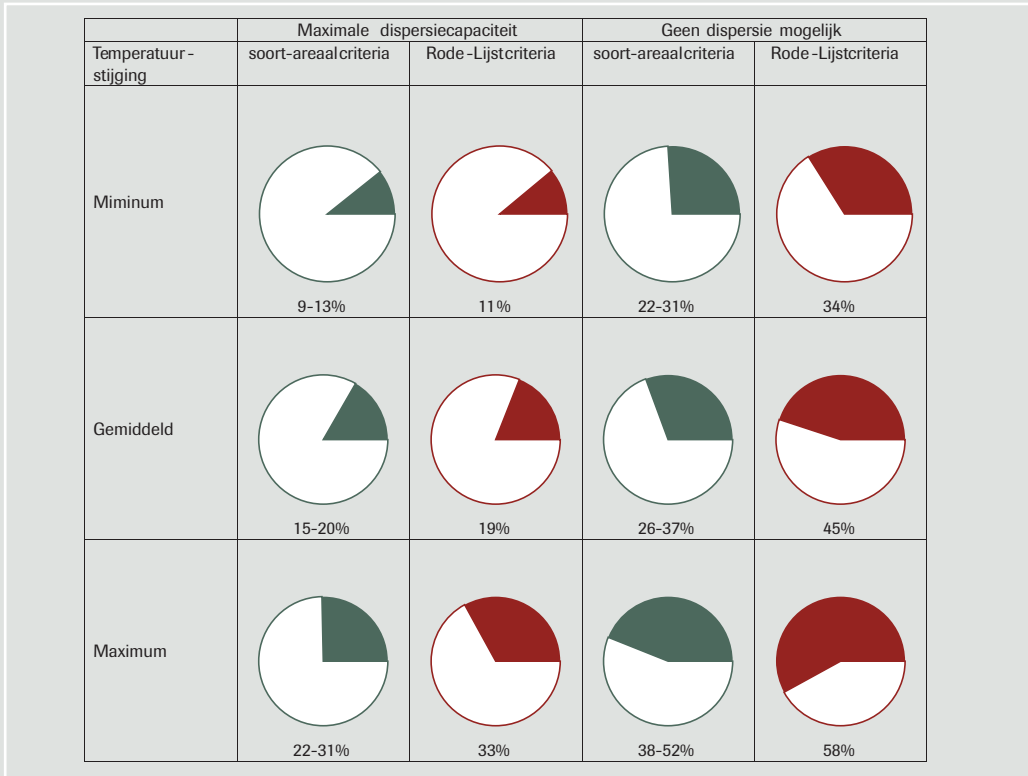
Klimaatveranderingen kunnen niet alleen veranderingen teweegbrengen bij inheemse soorten. Vele soorten worden immers vanuit tropische streken ingevoerd en zijn gebonden aan een warme omgeving zoals steden. Als de temperatuur in de toekomst toeneemt, kan worden verwacht dat die soorten (verder) gaan uitbreken naar natuurlijke ecosystemen waar ze de inheemse soorten bedreigen. Dat kan zelfs snel gebeuren. Het is immers reeds genoteerd dat

#24

01 Toestand

02 Beleid

03 Kennis



Figuur 24.6: Voorspelde percentage soorten dat zal uitsterven onder verschillende scenario's voor temperatuurstijging en dispersiemogelijkheden van de organismen (brongegevens: [305]).

een stijging van enkele tienden van een graad al voor grote veranderingen in verspreiding kan zorgen [25]. Zo zijn er vier mierensoorten (tropische staafmier, ergatoïde staafmier, plaagmier, faraomier) die momenteel enkel in verwarmde gebouwen en/of in stedelijk milieu aangetroffen worden omdat zij strikt gebonden zijn aan warme milieus [99]. De Amerikaanse roodwangschildpad komt momenteel niet tot voortplanting wegens te lage temperaturen. De Zuid-Amerikaanse beverrat komt reeds sinds 1900 ook voor in Vlaanderen. Door strenge winters was het aantal beverrat in België steeds laag [361]. Sinds het ontbreken van strenge winters neemt ook hier hun aantal sterk toe (NARA 2003). Ook in het plantenrijk zijn er veel efemere soorten die momenteel alleen voorkomen in het stedelijke milieu [371]. Als conclusie kan worden gesteld dat klimaatveranderingen een ingrijpend effect hebben op onze natuurlijke ecosystemen. Indien niet de nodige stappen ondernomen worden (zie punt 2 Beleid), zal een groot deel van onze biodiversiteit verdwijnen.

02 Beleid

Volgens Hansen et al. [142] zijn de stappen die het beleid kan nemen om natuur te beschermen tegen klimaatveranderingen sterk temperatuurafhankelijk. Zo lang de gemiddelde temperatuur minder dan 2 °C stijgt boven het preïndustriële niveau zijn er nog verschillende acties mogelijk en zal het verlies van soorten binnen de perken blijven. Tussen 4 en 6 °C zullen de meeste acties niet meer effectief zijn. Die die nog overblijven, zullen extreem duur zijn. Een zeer groot deel van onze biodiversiteit zal verdwijnen. Boven de 6 °C zijn de gevolgen niet meer voor te stellen (ijzingwekkend, apocalyptisch).

Het IPCC waarschuwt dat tegen het midden of het einde van de eeuw de CO₂-concentratie in de atmosfeer zal zijn verdubbeld t.o.v. de preindustriële periode en dat dat een temperatuurstijging tot bijna 6 °C (tot 11 °C volgens [296]) tot gevolg zal hebben. Het belangrijkste is dus om snel in te grijpen en de uitstoot van broeikasgassen sterk te reduceren.

Het Raamverdrag inzake Klimaatverandering van de Verenigde Naties (UNFCCC; Rio de Janeiro, 1992) bepaalt dat de atmosferische concentratie van broeikasgassen gestabiliseerd moet worden op een niveau waarop geen gevaarlijke antropogene verstoring van het klimaatsysteem optreedt. In het kader van het protocol van Kyoto werd afgesproken dat België in de periode 2008-2012 de emissies van broeikasgassen met 7,5 % moet inperken ten opzichte van de emissies in 1990. Op langere termijn (2020) streeft Vlaanderen naar een reductie van de broeikasgasuitstoot met 30 % t.o.v. 1990 (MINA-plan 3, 2003-2007). Volgens het MIRA-T 2004 lag de uitstoot van broeikasgassen in Vlaanderen voor 2003 echter nog 4,5 % boven de doelstelling voor 2005, en 10 % boven het doel voor de Kyotoperiode (2008-2012). Om de Kyotodoelstelling te halen zou de totale uitstoot vanaf nu jaarlijks met 1,4 % moeten dalen tot in 2012.

De wetenschappers van het IPCC stellen verder dat de streefwaarden van het Kyoto-protocol veel te hoog liggen om tot een gestabiliseerd broeikasgasniveau te komen, zoals vooropgesteld in het klimaatverdrag van de Verenigde Naties. Om een gevaarlijke klimaatverandering te vermijden, zou de uitstoot van broeikasgassen in de geïndustrialiseerde landen tegen het midden van de 21ste eeuw met ongeveer 70 tot 80 % naar omlaag moeten.

De uitstoot moet niet alleen in de geïndustrialiseerde landen sterk naar omlaag, maar mag ook niet stijgen in de ontwikkelingslanden. Export van sterk vervuilende sectoren naar die landen, zoals nu reeds gebeurd en door meerdere regeringen onrechtstreeks gepromoot wordt, verschuift alleen het probleem, maar lost het niet op. Tekenend is misschien het eigen Vlaamse energiebeleid, waar geïnvesteerd wordt in steenkool- en gascentrales voor elektriciteitsopwekking in plaats van de uitbouw van een windmolenpark of andere milieuvriendelijke alternatieven te realiseren. Naast de reductie van de broeikasgasuitstoot kunnen ook reeds acties ondernomen worden om de veerkracht en resistentie van natuurlijke ecosystemen tegen klimaatveranderingen te verhogen om zo de overlevingskansen te verhogen tot de klimaatveranderingen gestopt zijn of terug naar een aanvaardbaar niveau gebracht zijn [142]. Intacte ecosystemen hebben immers een groter weerstandsvermogen tegen stresssituaties. Onze ecosystemen staan reeds onder de druk van een groot aantal andere factoren, gaande van habitatfragmentatie over vervuiling, vermisting, verdroging tot de invasie van uitheemse soorten. Klimaatveranderingen vragen handelingen die op lange termijn werken omdat de effecten ervan zolang naijlen. De acties kunnen in 3 groepen onderverdeeld worden:

- ▣ Aflijnen van geschikte gebieden

Het uitteken van beschermde gebieden voor natuur moet voortgaan. Hierbij moet in de toekomst echter ook rekening gehouden worden met optredende klimaatveranderingen. Bufferzone's en corridors moeten migratie van soorten mogelijk maken zodat ze de areaalverschuivingen kunnen opvolgen. Aandacht moet worden besteed aan specifieke klimaatrefugia waar effecten lager zijn dan in andere gebieden.
- ▣ Limiteren van alle niet-klimaatstressfactoren

Klimaatveranderingen treden niet onafhankelijk op en kunnen een synergetisch effect hebben met andere stressfactoren. Zo kan de toxiciteit van polluenten toenemen wanneer de temperatuur stijgt. Temperatuurstijgingen zullen ook een groter effect hebben op plaatsen die onder druk staan van verdroging. Gewoonlijk zijn een aantal van die niet-klimaatstressen gemakkelijker aan te pakken en leveren maatregelen sneller resultaat op dan sanering van de effecten van klimaatveranderingen (bv. stoppen van vervuilende uitstoten, stoppen van het oppompen van water in gevoelige gebieden).
- ▣ Toepassen van een actief en adaptief beheer

Veel van de effecten die zullen optreden bij klimaatveranderingen zijn nog niet volledig opgeklaard, waardoor het toegepaste beheer flexibel zal moeten zijn om aan veranderende omstandigheden aan te passen. Monitoring van de effecten is nodig om op tijd veranderingen aan te brengen. In bepaalde gevallen waar duidelijk is welke

#24

01 Toestand

02 Beleid

03 Kennis

effecten zich voordoen en waar algemene beheermaatregelen niet voldoende zijn, kunnen specifieke acties ondernomen worden. Enkele voorbeelden zijn actieve translocatie voor soorten die niet meer kunnen migreren, niet-chemische controle van pest- en ziekte-epidemieën, en controle van invasieve soorten. Wanneer zou blijken dat uitsterven niet meer te voorkomen is, zou als allerlaatste redmiddel kunnen worden overgegaan tot ex-situ maatregelen zoals het aanleggen van zaadbanken of kweken in gevangenschap.

03 Kennis

De algemene effecten van klimaatverandering op natuur (verschuiving seizoensgebonden activiteit en arealen, verandering gemeenschappen ...) zijn in grote lijnen gedocumenteerd. De kennis omtrent de mechanismen hierachter is echter ontoereikend om de nodige maatregelen te kunnen treffen om die effecten te minimaliseren. In de eerste plaats moet immers nagegaan worden welke ecosystemen en soorten het meest gevoelig zijn aan klimaatveranderingen en hoe klimaatveranderingen op die soorten inwerken. Op basis hiervan kunnen keuzes gemaakt worden over welke soorten en biotopen actief worden beschermd. Daarnaast is er kennis nodig over de manier waarop ecosystemen kunnen worden ingericht zodat typische soorten er duurzaam in kunnen blijven voorkomen. Ruimtelijke voorspelling over de verwachte intensiteit van de effecten van klimaatveranderingen in relatie tot de fragmentatiegraad van het landschap kunnen er bijvoorbeeld toe bijdragen om efficiëntere keuzes te maken over het aaneensluiten of uitbreiden van gebieden. Ten slotte moet een geschikt monitoringsprogramma opgesteld worden dat de invloed van klimaatveranderingen opvolgt (globale monitoring van gebiedsdekkende effecten) en de uitgevoerde acties (specifieke doelindicatoren) evalueert.

Lectoren:

Johan Brouwers – Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA
Erik Matthysen – Universiteit Antwerpen, departement Biologie
René Meeuwis – AMINAL, afdeling Natuur
Els Van Den Broeck – AMINAL, afdeling AMINABEL
Steven Vanholme – Natuurpunt
Wouter Vanreusel – Universiteit Antwerpen, departement Biologie
Axel Verachtert – AMINAL, Directoraat-generaal