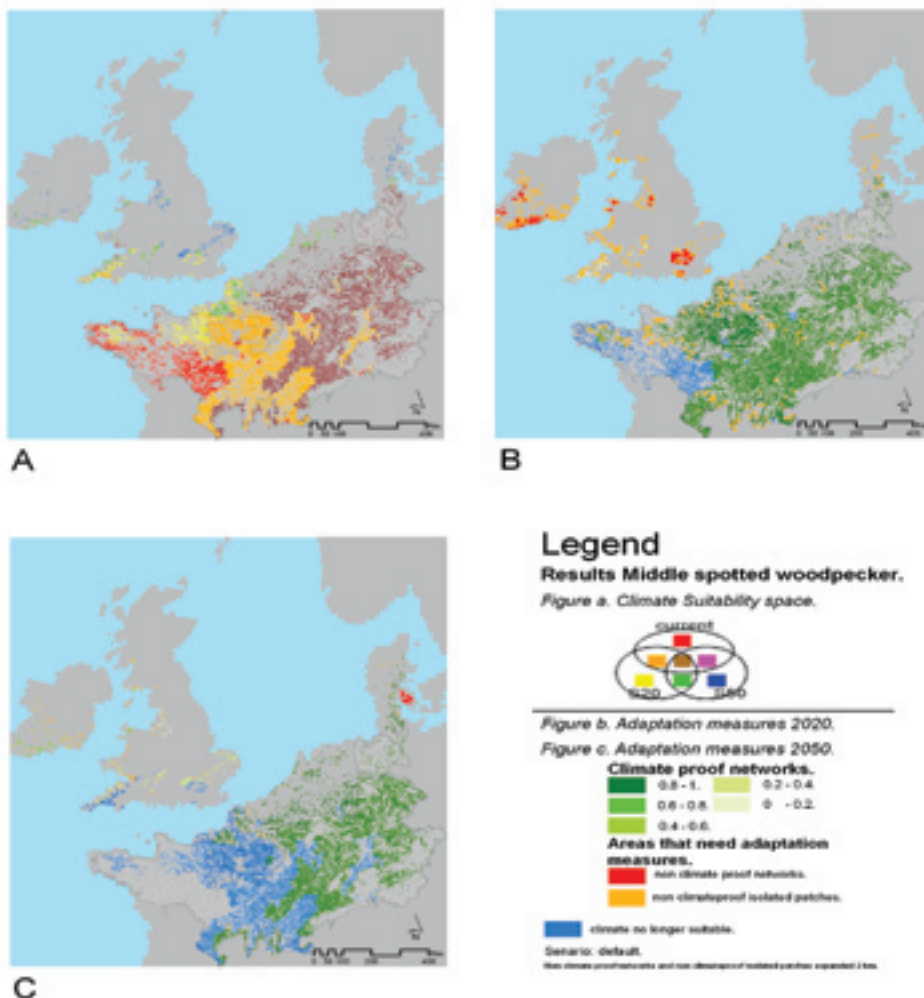


Klimaatverandering en versnippering een slechte combinatie

Een van de effecten van klimaatverandering is dat de geschikte klimaatcondities voor soorten verschuiven. De verspreidingsgebieden van soorten verschuiven naar het noorden en bergopwaarts.

— Rob Bugter en Claire Vos, Alterra, Boena van Noorden en Herman van Steenwijk, Provincie Limburg



Voor Nederland betekent dit dat warmteminnende soorten ons land zullen koloniseren, terwijl de omstandigheden voor koudeminnende soorten met een Noord-Europese verspreiding juist ongunstiger worden. Echter soorten kunnen geschikt geraakte leefgebieden alleen koloniseren als voor hen de afstanden ook overbrugbaar zijn. Een goede ruimtelijke samenhang van de natuur, zogenaamd ecologische netwerken, is een randvoorwaarde.

In het Europese project BRANCH hebben wij op Noordwest-Europese schaal onderzocht waar de ecologische netwerken klimaatbestendig zijn en waar zich zwakke plekken bevinden. Daarnaast hebben we in enkele regionale casestudies onderzocht hoe het landschap aangepast kan worden om het verschuiven van soorten mogelijk te maken. Een van deze casestudies is de robuuste verbinding in Limburg.

Het aanpassen van de verspreiding aan de stijgende temperaturen is een natuurlijke reactie van soorten op klimaatverandering. Er zijn dan ook al vele voorbeelden van soorten die de laatste decennia ons land reeds hebben gekoloniseerd. De koudeminnende soorten zijn achteruitgegaan in de laatste 16 jaar, terwijl de warmteminnende soorten een licht positieve trend laten zien. Uit onderzoek aan vlinders in Engeland

blijkt dat het voornamelijk de mobiele soorten en soorten met een brede leefgebiedkeuze zijn die zich hebben uitgebreid. Om de diversiteit van onze natuurgebieden op peil te houden is het belangrijk dat ook de minder mobiele soorten zich kunnen uitbreiden, juist omdat het voor koudeminnende soorten ongeschikt wordt. Ook gedurende de ijstijden zijn de arealen van soorten op grote schaal verschoven. Echter ten opzichte van de huidige klimaatverandering zijn er twee grote verschillen. Allereerst verloopt de klimaatverandering veel sneller, waardoor soorten de verandering mogelijk niet bij kunnen houden. Daarnaast heeft de mens het landschap sterk veranderd, zodat voorheen aaneengesloten ecosystemen uiteen gevallen zijn in kleine geïsoleerde natuurgebieden. Steden, infrastructuur en intensieve landbouw vormen barrières voor veel soorten.

Klimaatbestendige netwerken?

Op basis van de huidige verspreiding van een soort en een voorspelling hoe het klimaat gaat veranderen kan de zone met geschikt klimaat in 2020 en 2050 worden voorspeld. Vervolgens hebben we bepaald waar geschikte leefgebieden liggen in de nieuwe klimaatzone van 2020 en 2050 en of deze ook bereikt kunnen worden. Soorten verschillen in habitatkeuze, oppervlaktebehoefte, afstand die ze kunnen afleggen

◀ **Figuur 1** Hoe klimaatbestendig is het leefgebied van de middelste bonte specht?

Figuur 1a geeft aan hoe de geschikte klimaatzone verschuift over de loofbossen in Noordwest-Europa. rood: alleen geschikt in het huidige klimaat; geel: geschikt in 2020; blauw: geschikt in 2050. gebieden die in meer dan 1 periode geschikt zijn: oranje: huidig en 2020; groen: 2020 en 2050; roze: 2050 en huidig; bruin: geschikt in de gehele klimaatperiode van huidig tot 2050.

In figuur 1b (situatie 2020) en 1c (situatie 2050) zijn de groene gebieden klimaatbestendig. Donkergroen is het meest robuust, met voldoende kolonisatievermogen. Rood en oranje zijn knelpuntgebieden, deze zijn te geïsoleerd om gekoloniseerd te worden. In de blauwe gebieden is het klimaat niet langer geschikt. De arcering geeft de huidige verspreiding aan van de middelste bonte specht.

en of ze gevoelig zijn voor barrières in het landschap. Deze eigenschappen bepalen de omvang van netwerken die nodig zijn om te overleven: bijvoorbeeld grote netwerken voor de zwarte specht en kleine voor de springkikker. Als soorten een geschikt geraakte klimaatzone willen koloniseren, dan heeft een bruine kikker een dicht netwerk van kleine leefgebieden nodig, zonder tussengelegen barrières. De zwarte specht heeft juist grote gebieden nodig die echter wel ver uit elkaar mogen liggen.

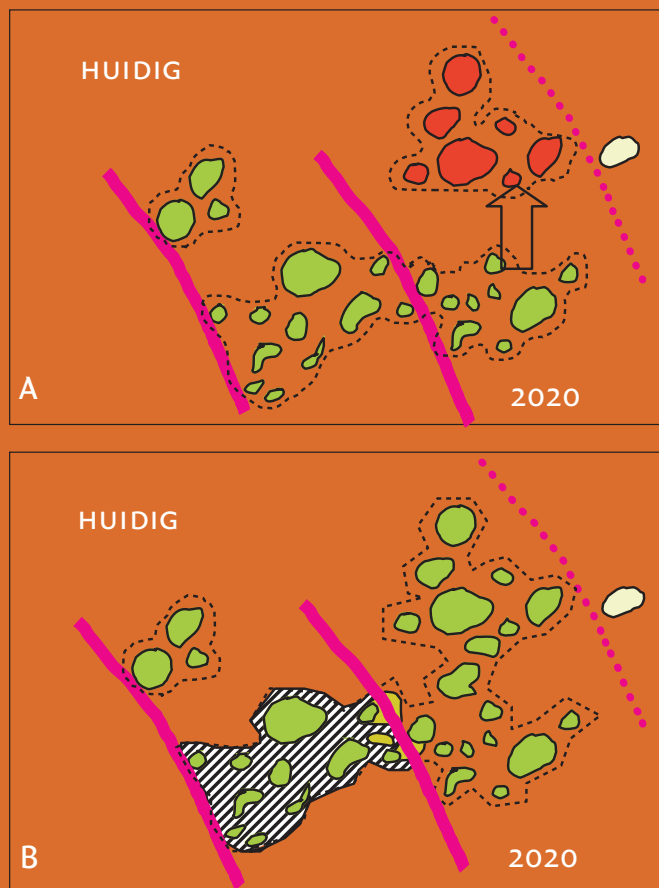
Voorbeeld: middelste bonte specht

Het leefgebied van de middelste bonte specht bestaat uit oude loofbossen. In de Noordwest-Europese analyse zijn alle loofbossen in beschouwing genomen, hoewel sommige bossen nog niet oud genoeg zijn om geschikt leefgebied op te leveren. Het gaat dus om een analyse van de potentiële netwerken. Figuur 1a laat zien hoe de geschikte klimaatzones voor de middelste bonte specht verschuiven over de loofbossen in Noordwest-Europa. Het model voorspelt een krimp van de klimaatzone in Frankrijk en een uitbreiding in Ierland, Nederland en Denemarken. De geschikte klimaatzone krimpt licht in Zuid-Engeland en breidt zich uit richting Noord-Engeland en Schotland. Het bruine gebied illustreert waar het klimaat geschikt blijft tot 2050.

De kaart van 2020 (figuur 1b) en 2050 (figuur 1c) laat knelpunten in de ruimtelijke samenhang zien in België, Nederland, Noordwest-Duitsland en Denemarken (oranje en rode gebieden). Dit zijn gebieden waar het klimaat weliswaar geschikt raakt maar die te geïsoleerd liggen om gekoloniseerd te kunnen worden. De specht vertoont ook potentiële uitbreiding van zijn areaal in Groot-Brittannië en Ierland. Maar gezien het huidige verspreidingsgebied (gearceerd aangegeven in figuur 1a,b,c), moet de specht voor kolonisatie eerst de zee oversteken, wat onwaarschijnlijk is. Daarnaast zijn de bossen in Ierland en Engeland ook te versnipperd. De klimaatbestendige netwerken in Engeland zijn lichtgroen (figuur 1b,c). Uit onze analyse blijkt dat in deze gebieden de

Ruimtelijke Adaptatiestrategieën

We onderscheiden twee strategieën waarmee soorten zich kunnen aanpassen aan verschuivende klimaatzones.



Adaptatiestrategieën. Tussen de roze lijnen bevindt zich de huidige geschikte klimaatzone. De gestippelde lijn geeft de verschuiving van de zone in 2020 aan.

I Koppelen van netwerken

In figuur 1a is het rode netwerk niet klimaatbestendig, het groene netwerk wel. Hoewel het rode netwerk in 2020 in een geschikte klimaatzone komt te liggen, kan de soort de gebieden niet bereiken omdat de afstand te groot is. De pijl geeft het zoekgebied voor adaptatie aan. Hier zou bijvoorbeeld een robuuste verbinding kunnen worden aangelegd, een combinatie van nieuwe leefgebieden en een dispersiecorridor.

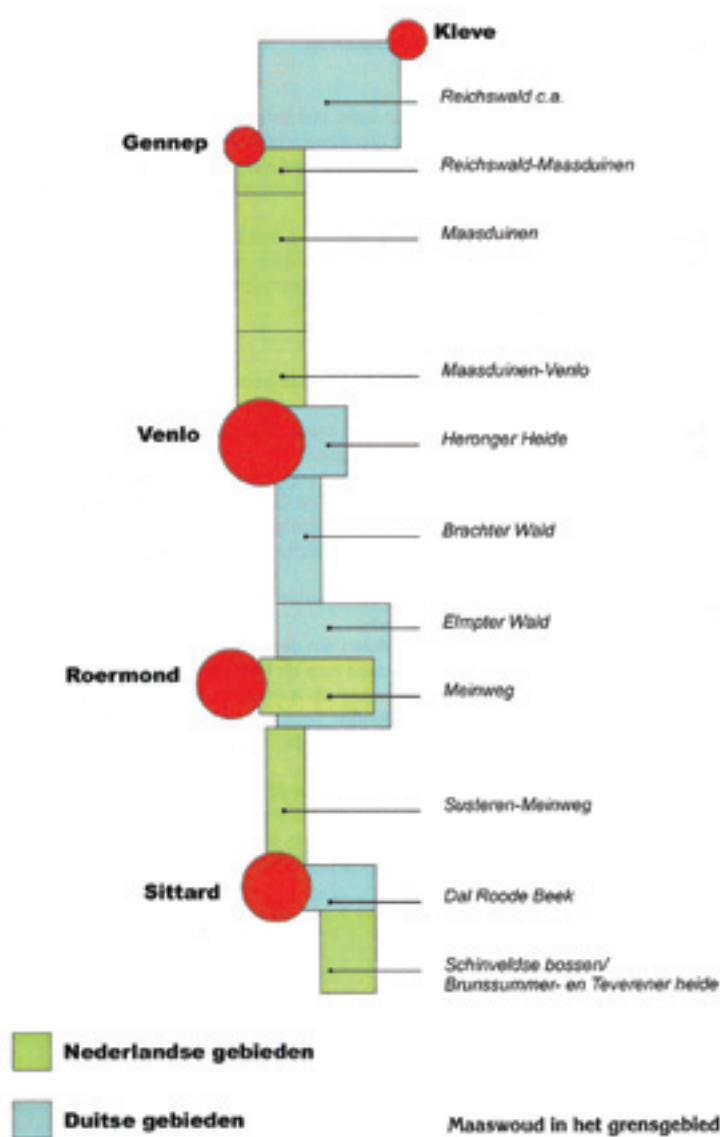
II Vergroten kolonisatievermogen en duurzaam voorkomen

Het grijs gearceerde gebied (figuur b) geeft de overlapzone aan in het netwerk tussen twee opeenvolgende klimaatperiodes. In de overlapzone bevinden zich de bronpopulaties van waaruit de geschikt geraakte gebieden gekoloniseerd gaan worden. Het aanleggen van nieuwe leefgebieden of het vergroten van bestaande gebieden in de overlapzone vergroot het kolonisatievermogen. Door oppervlaktevergroting kunnen leefgebieden grotere populaties herbergen. Meer individuen betekent zowel minder risico op uitsterven als ook een grotere kans op het bereiken van de geschikt geraakte gebieden.

Tabel 1 Mogelijke bijdragen van de robuuste verbinding aan adaptatiestrategieën aan de hand van drie voorbeeldsoorten

		EHS			
Voorbeeldsoort	Versnipperingsgevoeligheid	Nu in uitvoering		Met robuuste verbinding	
		Netwerken gekoppeld	Lokaal duurzaam netwerk	Netwerken gekoppeld	Lokaal duurzaam netwerk
Cetti's zanger	<i>Nieuw verwacht</i>				
	Matig	Nee	Nee	Ja	Nee
Grote weerschijnvlinder	<i>Aanwezig met verwachte toename</i>				
	Hoog	Nee	Ja	Ja	Ja
Zandhagedis	<i>Aanwezig met verwachte afname</i>				
	Hoog	Nee	Minimaal	Nee	Ja

Figuur 2 Schematisch overzicht van de robuuste verbinding in Limburg



overlapzone tussen het huidige geschikte klimaat en het toekomstige zone minder is dan 20%. De kolonisatiecapaciteit is dus gering.

Robuuste verbinding Limburg

Om de samenhang van leefgebieden binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) te verhogen is in Nederland een aantal zogenaamde 'robuuste verbindingen' gepland. Een van de doelen is het opschuiven van soorten mogelijk te maken bij onvoorziene risico's, zoals bijvoorbeeld de verandering van geschikte leefgebieden als gevolg van klimaatverandering. De plannen voor de robuuste verbinding in Limburg zijn daarbij zo ver gevorderd dat dit de unieke kans bood om het ontwerp van een van de allereerste voor klimaatadaptatie geplande voorzieningen te toetsen op zijn bijdrage aan het klimaatbestendigheid maken van de EHS.

De Limburgse robuuste verbinding moet een reeks natuurgebieden aan weerszijde van de Duits-Nederlandse grens tussen Schinveld en het Reichswald gaan verbinden (figuur 2). De ambitie is om met name voor bos, heide, grasland met klein water en beekdalen op zowel regionaal als nationaal niveau leefgebieden bereikbaar te maken en netwerken aan elkaar te schakelen. Er wordt in totaal 2200 hectare nieuw habitat gecreëerd.

Om te bepalen hoe de robuuste verbinding bijdraagt aan het klimaatbestendiger maken van de Limburgse EHS hebben we de ecologische netwerken waar op dit moment een aantal koude- en warmteminnende soorten aanwezig zijn, vergeleken met de netwerken die ontstaan wanneer zowel EHS als robuuste verbinding volledig zijn uitgevoerd. Het effect van klimaatverandering werd daarbij gesimuleerd door de geschiktheid van leefgebied stapsgewijs te laten afnemen of toenemen. Klimaatverandering is namelijk een geleidelijk proces dat zorgt dat warmteminnende soorten zich geleidelijk aan in een gebied kunnen uitbreiden of vestigen terwijl tegelijkertijd koudeminnende soorten meer moeite krijgen zich te handhaven. Een goede samenhang van leefgebieden is een randvoorwaarde om de aanwezigheid van een soort mogelijk te maken. Daarnaast dient ook de totale hoeveelheid leefgebied in het netwerk voldoende groot te zijn om te kunnen overleven. Omdat de geschiktheid van leefgebied mede bepaald wordt door het klimaat, is er bij slechtere klimaatcondities een grotere oppervlakte leefgebied nodig.

Tabel 1 laat aan de hand van drie voorbeeldsoorten de verschillende mogelijke bijdragen van de robuuste verbinding aan de twee genoemde adaptatiestrategieën zien. Voor Cetti's zanger wordt het klimaat in Nederland in de toekomst geschikt. De robuuste verbinding verbindt dan naar verwachting wel de lokale netwerken met elkaar en met de netwerken in de omgeving, maar alleen strategie I (zie kader pagina 25) is van toepassing omdat er in het gebied zelf onvoldoende habitat voor duurzame vestiging is (met meetelling van buiten het studiegebied gelegen habitat zou dat overigens waarschijnlijk wel het geval zijn). Door de klimaatverandering zou de grote weerschijnvlinder zich in de toekomst in Limburg kunnen uitbreiden, maar dit lukt niet zonder de robuuste verbinding. Met de robuuste verbinding worden de gebieden gekoppeld tot een aaneengesloten netwerk (strategie I), zodat nieuw geschikte leefgebieden bereikbaar worden. Daarnaast draagt de robuuste verbinding door het extra leefgebied bij aan het duurzaam voorkomen en het kolonisatievermogen (strategie II). De zandhagedis tenslotte gaat naar verwachting achteruit door het klimaat, maar kan zich door de robuuste verbinding waarschijnlijk nog zeer lang handhaven. Er komt echter geen koppeling van netwerken tot stand, dus er is alleen een bijdrage aan strategie II.

In de praktijk blijkt dat er voor te weinig soorten voldoende gegevens over klimaat-effect en verspreiding beschikbaar zijn om de bijdrage van de robuuste verbinding voor alle belangrijke habitattypen voor zowel mobiele als minder mobiele soorten te onderzoeken. Binnen BRANCH is dit gedeeltelijk opgevangen door het effect van de zone voor een aantal soorten waarvan minder gegevens beschikbaar zijn door experts in te laten schatten. Door alle resultaten te combineren kunnen we het verwachte effect van de robuuste verbinding illustreren (figuur 3). Omdat het effect van de verbinding samenhangt met de afstand die dieren kunnen overbruggen en de hinder die ze daarbij van landschap of infrastructuur ondervinden, hebben we een aparte inschatting gemaakt voor soorten met een kleine, middelgrote of grote dispersiecapaciteit en oppervlaktebehoefte, al dan niet gevoelig voor barrières in het landschap. De witte vakjes in figuur 3 geven aan dat de robuuste verbinding voor die combinatie niet relevant is of vanwege gebrek aan geschikte soorten niet is onderzocht. Lichtgroen betekent een bijdrage aan strategie I, geel aan strategie II en donkergroen aan zowel I als II. Zowel bij licht- als donkergroen maakt de robuuste verbinding dus naar verwachting de EHS meer klimaatbestendig. Voor donkergroen geldt tevens dat de netwerken in het studiegebied zelf groot genoeg zullen zijn voor de soortgroep om duurzaam voor te komen, daarnaast is de kolonisatiecapaciteit van geschikt geraakte leefgebieden voor deze groep beter gewaarborgd. Voor de in geel aangegeven combinaties draagt de robuuste verbinding wel bij aan het duurzaam voorkomen, maar de lokale netwerken worden niet verbonden met netwerken in de omgeving.

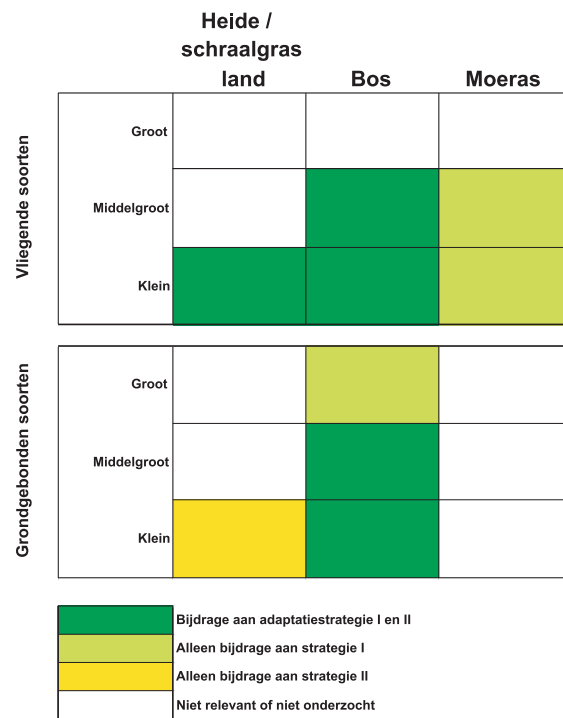
De robuuste verbinding is met name voor minder mobiele (kleinere, over de grond bewegende) dieren bedoeld omdat die sneller last van versnippering hebben. De uitzondering in

Limburg is het edelhert, waarvoor de zone de doortrekmogelijkheden moet verbeteren. In de figuur is te zien dat de robuuste verbinding hier inderdaad aan bijdraagt door bos beter te verbinden. Omdat de hoeveelheid bos in het gebied veel groter is dan de hoeveelheid moeras en heide, heeft de robuuste verbinding voor bos een duidelijke positieve bijdrage voor een veel breder soortenspectrum. De beperktere bijdrage voor moeras is geen knelpunt, omdat het geen doelstelling is van de robuuste verbinding. Het stroomgebied van de Maas is voor moerasgebieden veel belangrijker. Voor heide is de robuuste verbinding met name bedoeld voor kleinere soorten. Binnen het gebied worden netwerken lokaal succesvol gekoppeld waardoor populaties van belangrijke doelsoorten als bijvoorbeeld de zandhagedis duurzamer worden, maar er komt voor deze weinig mobiele soorten geen verbinding met netwerken in de ruimere omgeving tot stand. Hierdoor is het verschuiven van nieuwe soorten als reactie op klimaatverandering via de robuuste verbinding nog niet mogelijk. De afweging of de extra inspanning die dit zou vergen nodig en haalbaar is, valt buiten het kader van ons onderzoek, maar kan wel plaatsvinden op basis van de resultaten ervan.

Groter schaalniveau nodig

De resultaten van Noordwest-Europa laten zien dat het klimaatbestendig maken van natuurgebieden vraagt om ruimtelijke samenhang op een groter schaalniveau dan we tot nu toe gewend waren. Daarnaast zijn voldoende grote leefgebieden belangrijk om het duurzaam voorkomen van soorten te waarborgen en om de kolonisatiekracht, die nodig is voor vestiging in geschikt geraakte gebieden, te vergroten. Uitbreiding van de analyse op Europese schaal zal inzicht geven waar per type ecosysteem zich de belangrijkste Europese zones bevinden waarlangs soorten zich kunnen verplaatsen, als het geschikte leefgebied verschuift door klimaatverandering. In deze zones hebben maatregelen voor het klimaatbestendig maken van de ecologische netwerken de hoogste prioriteit. De studie in Limburg is een voorbeeld hoe regionale maatregelen als de robuuste verbinding kunnen bijdragen aan het klimaatbestendig maken van de natuur. ♦

Meer informatie: www.branchproject.org, www.opgewarmdnerland.nl claire.vos@wur.nl



Figuur 3 Illustratie van de bijdrage van de robuuste verbinding aan de twee adaptatiestrategieën voor drie habitattypen, voor diergroepen met een verschillende mobiliteit (grondgebonden en vliegende soorten) en oppervlaktebehoefte (groot, middelgroot en klein).