

Robuuste verbindingen, nieuwe wegen naar natuurkwaliteit

Het probleem van de versnippering wordt in het Natuurbeleidsplan 1990 opgelost volgens een strategie van ecologische netwerken, de Ecologische Hoofdstructuur. Inmiddels blijkt dat deze onvoldoende samenhang krijgt om de afgesproken natuurkwaliteit te realiseren. In het nieuwe beleidsplan 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur', worden daarom Robuuste verbindingen voorzien. Waarom is kiezen voor robuuste verbindingen een goede strategie? En welke rol speelt kennis bij de formulering en de uitvoering van beleid?

Evaluaties van de realisatie van de Ecologische hoofdstructuur (Natuurplanbureau, 2000) hebben laten zien dat deze bij de huidige plannen nog onvoldoende ruimtelijke samenhang biedt voor het realiseren van de door het beleid beoogde natuurkwaliteit. Nieuwe natuur ligt te versnipperd, verbindingzones krijgen te beperkte afmetingen (Beentjes & Koopman, 2000) en infrastructuur vormt nog te veel barrières (Reijnen et al., 2000).

In de nota 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur' is daarom besloten tot een extra beleidsinspanning: het realiseren van 7 robuuste verbindingen (LNV, 2000). Dit nieuwe beleidsdoel is verkend in schetsboeken (Pelk et al., 1999, 2000). Robuuste verbindingen zijn een nieuw concept in de landschapsecologie, en hebben andere doelen dan de ecologische verbindingen die in het eerdere Natuurbeleidsplan zijn opgenomen. In dit artikel willen we laten zien dat er voor dit nieuwe beleid goede ecologische motieven zijn. Uiteraard is de keuze voor robuuste verbindingen niet door ons gemaakt, maar wel gebaseerd op door ons aangereikte kennis, kennis die bovendien niet altijd keihard is en niet altijd maximaal kon worden benut. Dit artikel is daarom tevens een verslag van onze ervaring met het inzetten van ecologische kennis bij beleidsontwikkeling.

Alternatieve strategieën voor het oplossen van versnippering

We spreken van versnippering wanneer het leefgebied van een soort ruimtelijk zodanig uiteenvalt, dat het functione-

ren van de populatie wordt beïnvloed (Fahrig & Merriam, 1994; Opdam & Wiens, 2002). Hoe sterk die invloed is, wordt bepaald door de ruimtelijke samenhang van het netwerk van leefgebieden in het landschap (Opdam et al., 2002). Ruimtelijke samenhang wordt bepaald door de draagkracht van het netwerk, de ruimtelijke verdeling, de afstand tussen leefgebieden en de weerstand van het tussenliggende landschap (bepaald door o.a. barrières, corridors, landgebruik e.d.). Te weinig samenhang (in relatie tot een beleidsdoel) kan worden opgelost door vier strategieën: vergroten, verbeteren, verbinden en verdichten. Deze strategieën verhogen de draagkracht van het netwerk (verbeteren en vergroten van leefgebied, Verboom et al., 2001), verminderen de weerstand van het landschap (verbinden, Bennett, 1999, Vos et al., 2002), of beide tegelijk (verdichten, het toevoegen van nieuw leefgebied binnen het netwerk). Daardoor daalt de kans op uitsterven in de regio, wordt een groter percentage van leefgebieden ook werkelijk bewoond en wordt de hersteltijd na een grootschalige storing (bijvoorbeeld een strenge winter) verkort (Vos et al., 2001, Foppen et al., 1999). Terwijl de verbindingzones van het eerdere beleid primair mikken op verbinden, combineren robuuste verbindingen de strategieën vergroten, verbinden en verdichten. Daardoor kunnen ze over veel grotere afstanden effectief zijn, en dragen ze in veel sterkere mate bij aan het verbeteren van de ruimtelijke samenhang. We leggen dat uit in de volgende paragraaf.

PAUL OPDAM, RIEN REIJNEN & CLAIRE VOS

Prof. Dr. P. Opdam, Dr. R. Reijnen en Dr. C. C. Vos,
ALTERRA, Centrum Landschap,
Wageningen UR, postbus 47,
6700 AA Wageningen,
paul.opdam@wur.nl

Foto Saxifraga



Kiezen voor strategieën: op zoek naar de optimale mix

Verbeteren kan door middel van beheer in het natuurgebied en milieumaatregelen erbuiten. De overige strategieën kosten ruimte. Hoe kunnen we die ruimte het effectiefst voor natuur inzetten? Voor het beantwoorden van die vraag zetten we vergroten en verbinden als twee uitersten van een gradiënt tegenover elkaar. Bij vergroten (en verbeteren) wordt maximaal ingezet op het verlagen van de kans op uitsterven in een enkel leefgebied, terwijl bij verbinden in de meest extreme vorm wordt ingezet op het maximaliseren van de kans op herkolonisatie.

Alle kaarten inzetten op grote aaneengesloten gebieden heeft het voordeel dat er uiteindelijk minder netto oppervlakte nodig is (Verboom *et al.*, 2001). Andere voordelen van grote eenheden zijn de betere bescherming tegen negatieve invloeden van buiten, de betere mogelijkheden voor zonering van recreatie, en meer ruimte voor natuurlijke processen, waardoor minder beheer nodig is. Om alle soorten in enkele zeer grote eenheden duurzaam te beschermen zijn echter zeer grote oppervlaktes nodig. Bij soorten met een grote oppervlaktebehoefte en een specialistische habitatkeuze praten we soms over tienduizenden hectaren. Deze strategie loopt daarom vast op grenzen van praktische haalbaarheid.

Vanuit dit besef is het begrip sleutelgebied en sleutelpopulatie geïntroduceerd (Verboom *et al.*, 2001). Sleutelpopulaties zijn vrij grote populaties met een geringe kans op uitsterven mits enige immigratie is gewaarborgd (<5% binnen 100 jaar, bij 1 immigrant per generatie). Een sleutelpopulatie is op zich zichzelf dus nog niet duurzaam, maar heeft in een netwerk wel de belangrijkste bijdrage aan duurzaamheid. Uit een oogpunt van risicospreiding is het raadzaam te streven naar een aantal sleutelgebieden verspreid over de EHS. Voor zoogdieren en vogels varieert de omvang van de sleutelpopulaties van 20-100 “paar-

tjes”. Een soort met een vrij grote oppervlaktebehoefte als de roerdomp kan een sleutelpopulatie bereiken in een moerasgebied ter grootte van 500-1000 ha, maar meestal is een veelvoud nodig omdat niet alle oppervlakte geheel uit zeer geschikt leefgebied bestaat.

Sleutelgebieden kunnen alleen duurzame populaties ondersteunen als ze onderdeel uitmaken van een netwerk. Er moet dus altijd uitwisseling mogelijk zijn tussen delen van het netwerk. Verbindingszones zijn dan wenselijk in één van de volgende situaties:

1. Het landschap tussen leefgebieden is ongeschikt voor soorten die zich over het land of door het water bewegen.
2. De afstanden tussen leefgebieden zijn te groot om te overbruggen. Soorten verschillen sterk in de afstanden die zij kunnen overbruggen. Dit geldt vooral voor soorten met een beperkt dispersievermogen zoals kleine zoogdieren, amfibieën, reptielen, vele insecten en planten.
3. De (doel)soorten komen niet of nauwelijks in het plangebied voor en kans op natuurlijke vestiging vanuit naburige populaties is klein.
4. Essentiële onderdelen van het leefgebied voor soorten liggen geïsoleerd van elkaar en zijn slecht te bereiken.

Het concept van robuuste verbindingen combineert de voordelen van vergroten, verbinden en verdichten. Er ontstaan goed doorlaatbare groene zones door agrarisch gebied, mede dankzij ontsnipperende maatregelen bij infrastructuur. Er ontstaan ook snoeren van nieuwe leefgebieden, die bestaande netwerken vergroten en aan elkaar koppelen. En tenslotte behoren de *stepping stones* in de verbindingen voor soorten met een grote oppervlaktebehoefte tot de grotere natuurgebieden van Nederland.

Uitwerking van de doelen van robuust verbinden

In de nota ‘Natuur voor mensen, mensen voor natuur’ (LNV, 2000) zijn vier ecologische doelen genoemd voor



robuuste verbindingen. Afgezien van specifieke habitatverbetering voor het edelhert (het verbinden van voedselarme en voedselrijke delen van het leefgebied), gaat het om het ruimtelijk versterken van ecologische netwerken:

1. *Behoud van soorten met netwerken op nationale schaal.* Doel is duurzaamheid te garanderen voor mobiele soorten waarvoor in delen van de EHS te weinig leefgebied voorkomt voor duurzame netwerken. Voor duurzaamheid is het nodig die leefgebieden te schakelen tot een nationaal of internationaal netwerk van natuurgebieden.

2. *Vergroten van het rendement van de EHS op regionale schaal.* Het doel is hier het duurzaam voortbestaan van doelsoorten in zo veel mogelijk delen van de EHS, bijvoorbeeld nieuwe natuur, en het vergroten van de aantallen, zodat ook leefgebied in de omgeving van de EHS profiteert. Dit is vooral effectief voor matig mobiele soorten die op regionaal niveau duurzaamheid kunnen bereiken, maar in een deel van de EHS niet of in zwakke populaties voorkomen.

3. *Beperken van risico's van grootschalige storingen en rampen.* Doel is de EHS robuust te maken voor de gevolgen van onvoorziene risico's, met name bij de te verwachten klimaatveranderingen. De grootste risico's lopen weinig mobiele soorten op lokaal schaalniveau, wanneer deze niet tussen delen van de EHS kunnen bewegen. Het betreft verbindingen tussen belangrijke, omvangrijke natuurcomplexen met vergelijkbare ecosystemen (binnen dezelfde fysisch geografische regio).

De drie doelen zijn op te vatten als oplopende ambitieniveaus: maatregelen conform het tweede doel helpen het eerste, en die voor het derde doel dragen bij aan de beide vorige. Maar de verbindingen voor ambitieniveau 1 zijn het smalst, werken alleen voor mobiele soorten, en vragen om de geringste investeringen. De robuuste verbinding dient uitwisseling mogelijk te maken voor soms zeer uiteenlopende soorten, met uiteenlopende eisen aan ruimte

en ecosysteemtype. Een robuuste verbinding bevat daarom vaak enkele ecosysteemtypen.

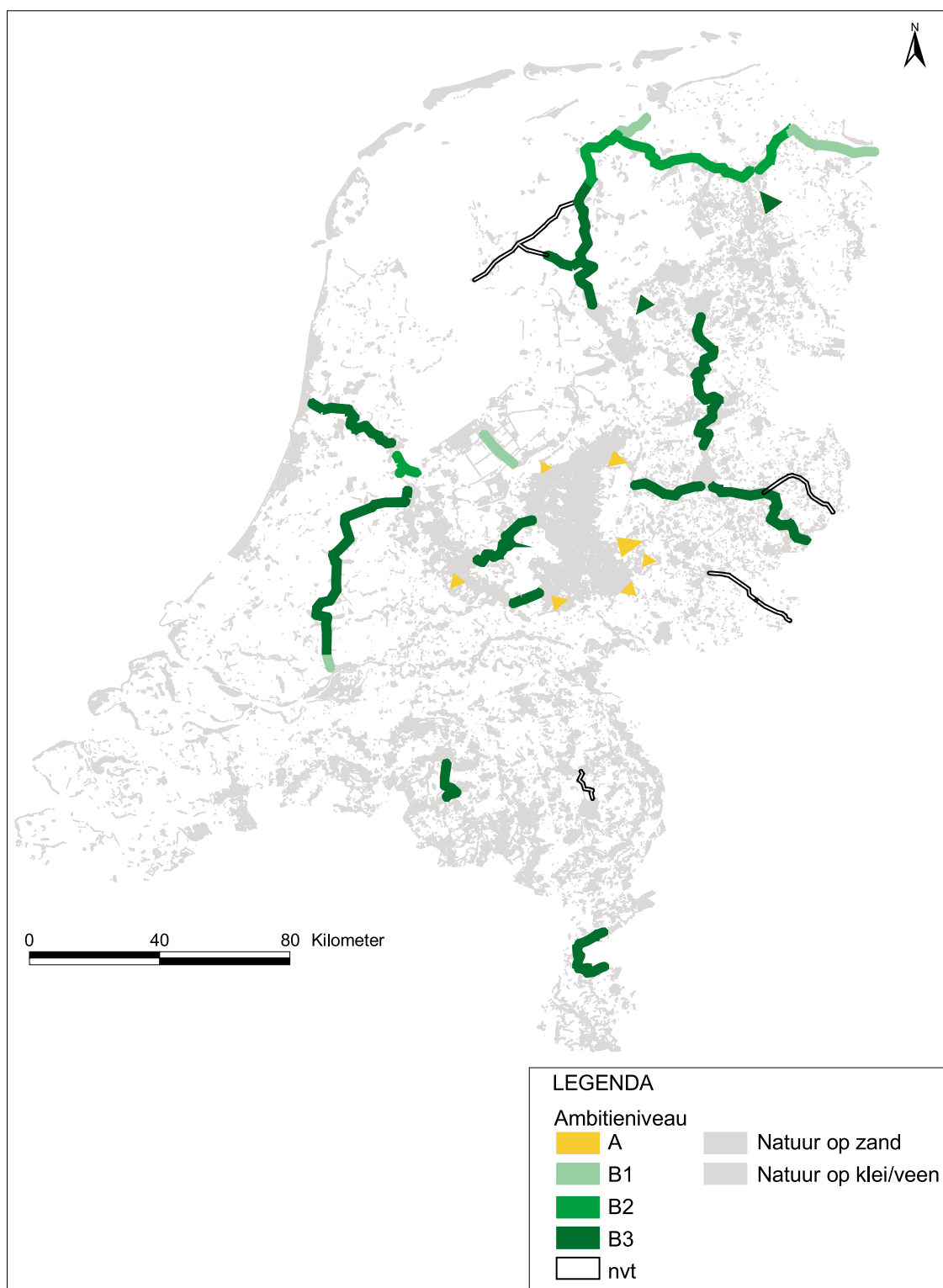
Robuuste verbindingen hebben weliswaar een hoofd-functie natuur, maar meervoudig ruimtegebruik is gewenst zolang dat géén beperkingen oplegt aan het ecologisch functioneren (LNV, 2000). Dit is afhankelijk van de ecosysteemtypen binnen de robuuste verbinding, van de soorten waarvoor de verbinding moet functioneren, en van het beschikbaar oppervlak. De mogelijkheden verschillen dus per ambitieniveau. Het handboek robuuste verbindingen (Broekmeijer & Steingröver, 2001) geeft uitwerkingen voor condities voor duurzame combinaties van recreatie (wandelen, fietsen en kanoën) en waterbeheer (waterberging en –conservering) met natuur.

Waar robuust verbinden?

De grootste effecten van versnippering op de biodiversiteit zijn te verwachten bij soorten van bos, heide en hoogveen (Pelk et al., 2000) omdat bij deze ecosystemen soorten horen met de grootste plaatstrouw. Soorten van dergelijke stabiele, voorspelbare milieutypen vertonen dispersie minder vaak en over kortere afstanden, in vergelijking tot soorten van dynamische, onvoorspelbare milieutypen. Via deze lijn doordenkend, op zoek naar prioriteiten voor robuust verbinden, kwamen we uit bij het onderscheiden van regio's waar van deze ecosystemen een relatief dicht patroon aanwezig is of ontwikkeld zal worden. We noemden deze regio's complexen (figuur 1). Uitgaande van de visie dat deze complexen onderling verbonden zouden moeten worden (gelet op de bovenvermelde doelen) leverde ons dat drie grote knelpunten in de ruimtelijke samenhang van de EHS op nationale schaal op:

Knelpunt 1. Tussen de moerascomplexen binnen de natte as. Hier geldt dat de grote kernen vaak zover van elkaar liggen dat zelfs een mobiele soort als de roerdomp deze afstanden niet vaak genoeg overbrugt. Dit heeft tot gevolg dat deze

Figuur 1. Kaart met de prioritaire robuuste verbindingen (zie LNV, 2000), waaraan een streefdoel is toegekend. Het doel is verwoord als ambitieniveau, hetgeen staat voor een combinatie van doelen van verbinden (zie tekst). Naar Reijnen *et al.* (2001). A correspondeert met verbinden voor het edelhert, B1 tot en met B3 met de in de tekst vermelde doelen. Niet ingekleurde lijnen staan voor robuuste verbindingzones die in LNV (2000) niet als eerste prioriteit zijn aangemerkt.





soort, en met hem vele andere soorten die minder mobiel zijn, in geschikt leefgebied niet of slechts af en toe voorkomt.

Knelpunt 2. Tussen de zandcomplexen op de hogere zandgronden. Voor soorten met een groot leefgebied, zoals edelhert en boomarter, zijn deze verbindingen noodzakelijk voor duurzame populaties. Voorts worden (via vergroten en verdichten) de netwerken van tal van matig mobiele soorten versterkt, met als gevolg dat gebieden waar ze nu nauwelijks voorkomen beter worden bezet. Tenslotte zijn deze robuuste verbindingen cruciaal bij het opvangen van de gevolgen van klimaatsveranderingen en andere groot-schalige storingen.

Knelpunt 3. Binnen de zandcomplexen op de hogere zandgronden. De zandcomplexen, met hun mozaïek van bossen, heidegebieden en beekdalen zijn momenteel te veel doorsneden en versnipperd. Matig mobiele soorten, zoals bijvoorbeeld de heikikker, kunnen binnen deze complexen delen van voor hen geschikte leefgebieden niet bereiken. Voor grote zoogdieren ligt binnen deze complexen een opgave voor wat betreft het opheffen van infrastructurele barrières.

De eerste twee knelpunten moeten door de robuuste verbindingen opgelost worden, het derde knelpunt, met door de provincies geplande provinciale verbindingzones. Deze verbindingen binnen de natuurcomplexen overbruggen immers kortere afstanden, hoeven minder zwaar uitgevoerd te worden en verbinden vaak een enkel type ecosysteem. Roubuuste verbindingen worden aangelegd tussen de natuurcomplexen, overbruggen dus grote afstanden, en verbinden vaak enkele ecosysteemtypen.

Omdat niet elk ambitieniveau overal even relevant is, zijn deze ruimtelijk gedifferentieerd (figuur 1). Daartoe zijn de verbindingzones verdeeld in trajecten en zijn vervolgens per traject op basis van expertinschattingen ambitieniveaus toegekend (Reijnen et al., 2001). Uiteindelijk is

dit advies beleidsmatig vertaald, waarbij enkele trajecten werden uitgebreid of toegevoegd op grond van additionele doelen (bijvoorbeeld doelen op regionaal niveau), een procesonderdeel dat buiten het kader van dit artikel valt.

In het handboek Robuuste verbindingen is per ambitieniveau uitgewerkt aan welke eisen de verbindingzone zou moeten voldoen (Broekmeijer & Steingröver, 2001).

De rol van kennis

In het cyclische proces van beleidsontwikkeling en beleidsuitvoering heeft kennis over ecologische netwerken en het als netwerk functioneren van de EHS allereerst geleid tot inzicht in het beleidsprobleem. Voor de evaluatie (in Natuurplanbureau verband) is gebruik gemaakt van kennis over habitateisen en ruimtelijke normen voor duurzame netwerkpopulaties die reproduceerbaar kan worden toegepast met behulp van GIS-modellen (Pouwels, 2000). Daarbij is uiteraard het vigerende beleidsdoel als referentie gekozen.

Na de evaluatie volgde een interactief proces van het formuleren van nieuwe ambities om de geconstateerde problemen op te lossen. Het Rijk (het ministerie van LNV) wilde deze problemen oplossen, heeft met ons opties verkend (Pelk, 1999) voor een extra beleidsimpuls, en tenslotte gekozen voor robuuste verbindingen. Die interactie heeft ook geleid tot een concretisering van de doelen (Pelk, 2000). Deze zijn door ons vertaald in een ruimtelijk beeld van mogelijke verbindingen met het hoogste rendement. Dat advies werd de basis voor de kaart in 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur'. Vervolgens is een advies opgesteld over doelpakketten (concreet denkbare combinaties van doelen, de zogenaamde ambitieniveaus). Omdat niet alle doelen overal even relevant waren, bevat dat advies ook een toedeling van ambitieniveaus naar trajecten, waarbij een afweging is gemaakt tussen noodza-



kelijke investering en verwacht rendement (Reijnen *et al.*, 2001). Deze toedeling is terecht gekomen in de brief waarin de staatssecretaris de provincies verzoekt na te gaan of het door haar voorgestelde ambitieniveau ook haalbaar kan zijn. Dit hele traject is in minder dan een jaar doorlopen. Daardoor was er geen mogelijkheid de allereerste beleidsopties met behulp van alternatieve scenario's te verkennen en met modellen door te rekenen. Ook kon de bijdrage van de robuuste verbindingen (behalve door verbinden ook door verdichten en vergroten) aan de samenhang van de EHS niet worden vergeleken met een impuls gericht op grote eenheden, en kon het rendement van de verbindingen onderling niet worden vergeleken. We voelden het in dit snelle proces als een gemis dat we niet beschikten over goed geteste ontwerprichtlijnen voor netwerken en verbindingzones. Daarmee zouden we de keuzes die zijn gemaakt in het interactieve proces transparanter en beter reproduceerbaar hebben kunnen maken.

Ter ondersteuning van het haalbaarheidsonderzoek door de provincies heeft LNV Alterra gevraagd ontwerprichtlijnen te ontwikkelen (Broekmeijer & Steingröver, 2001). Onze eerste inzet daarbij was een sterke koppeling tot stand te brengen tussen het beoogde ecologisch functioneren (afgeleid uit de ambitieniveaus) en het ontwerp. Aan die koppeling lag zo veel mogelijk wetenschappelijk getoetste kennis ten grondslag, aangevuld met theoretisch onderbouwde expertschattingen. Daardoor verkregen we de maximaal haalbare zekerheid dat een verbin-

dingszone die een bepaald doel moest dienen, ook werkelijk zou functioneren. Dat betekende dat de provincies geen vrijheid hadden om uitvoering en doelen onafhankelijk van elkaar te variëren. De vrijheid voor de provincies zat in de keuze voor het ambitieniveau en het aantal ecosysteemttypen binnen een traject, en in de keuze voor tracés. Bovendien hebben we geprobeerd de speelruimte in de ontwerprichtlijnen, bij gelijkblijvende effectiviteit van de verbinding, expliciet te maken. Voor ons betekende het winst dat, onder regie van LNV, alle provincies zich gezamenlijk aan deze klus hebben gezet, en daarbij een gemeenschappelijke kennisbasis hanteerden. Rijk en provincies onderhandelen over ambitieniveau. Wanneer een ambitieniveau niet haalbaar blijkt, kunnen Rijk en Provincie samen besluiten tot een lagere ambitie, maar met behoud van de koppeling tussen doel en uitvoering.

Voor ons was dit een leerzame ervaring in het met ecologische kennis faciliteren van de gedecentraliseerde uitvoering van het natuurbeleid. In het besluitvormingsproces naar nieuw beleid spelen uiteraard meer criteria een rol dan alleen ecologische. Onze conclusies over onze rol als facilitator: concentreer je op het helder houden van de koppeling tussen doelen en middelen - want wij kiezen niet de doelen, maar geven wel aan wat er nodig is om die doelen te halen - en probeer tegelijk maximale speelruimte te creëren waarbinnen de betrokken partijen met elkaar tot keuzes komen.

Literatuur

Broekmeijer, M. & E. Steingröver, 2001. Handboek Robuuste Verbindingen, Ecologische randvoorwaarden. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.

Beentjes, R.A. & J.C.M. Koopman, 2000. Kloppende aders. Een impuls aan de realisatie van Ecologische Verbindingszones in Nederland. Rapport Projectgroep Ecologische Verbindingszones.

Bennett, A. F., 1999. Linkages in the Landscape. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: The World Conservation Union (IUCN).

Fahrig, L. & G. Merriam, 1994. Conservation of fragmented populations. *Conservation Biology*, 8, 50-59.

Foppen, R., C.J.F. ter Braak, J. Verboom & R. Reijnen, 1999. Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* and African rainfall, a low population resilience in fragmented marshlands. *Ardea* 86: 113-127.

LNV, 2000. Natuur voor mensen mensen voor natuur. Nota natuur bos en landschap in de 21e eeuw. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.

Opdam, P. & J. A. Wiens, 2002. Fragmentation, habitat loss and landscape management. In: K. Norris and D. Pain, editors. *Conserving bird biodiversity*. Cambridge University Press, UK, pp. 202-223.

Opdam, P., Verboom, J. & R. Pouwels, 2003. Landscape cohesion: an index for the conservation potential of landscapes for biodiversity. *Landscape Ecology* (in druk)

Natuurplanbureau, 2000. Natuurbalans 2000. Samsom H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan den Rijn.

Pelk, M., R. van Etteger, D. Bal & E. Wieman, 1999. Schetsboek Nederland vanuit drie invalshoeken: biodiversiteit, mensenwensen en kenmerkendheid-identiteit. SC-DLO, IBN-DLO en IKC-Natuurbeheer, Wageningen.

Pelk, M., B. Heijkers, R. van Etteger, D. Bal, C. Vos, R. Reijnen, S. de Vries & P. Visschendijk, 2000. Kwaliteit door verbinden; waarom, waar en hoe? Schetsboek. Alterra & IKC-Natuurbeheer, Wageningen.

Pouwels, R., 2000. LARCH: een toolbox voor ruimtelijke analyses van een landschap. Alterra rapport 043, Wageningen.

Reijnen, R., E. van der Grift, M. van der Veen, M. Pelk, A. Luchtenburg & D. Bal, 2000. De weg mét de minste weerstand. Opgave ontsnippering. Alterra/Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Reijnen, R., D. Bal & J. Paasman, 2001. Robuuste verbindingen. Doelen en ambities van robuuste verbindingen waar natuur richtinggevend is. Interne nota Alterra en EC-LNV.

Verboom, J., R. Foppen, P. Chardon, P. Opdam & P. Luttikhuisen, 2001. Introducing the key-patch approach for habitat networks with persistent populations: an example for marshland birds. In: *Biological Conservation* vol 100 (1): 89-101.

Vos, C.C., J. Verboom, P.F.M. Opdam & C.J. ter Braak, 2001. Towards ecologically scaled landscape indices. *American Naturalist* 157: 24-51.

Vos, C.C., H. Baveco & C.J. Grashof-Bokdam, 2002. Corridors and species dispersal. In: K.J. Gutzwiller, editor. *Applying Landscape Ecology in Biological Conservation*. Springer-Verlag, New York pp. 84-104.