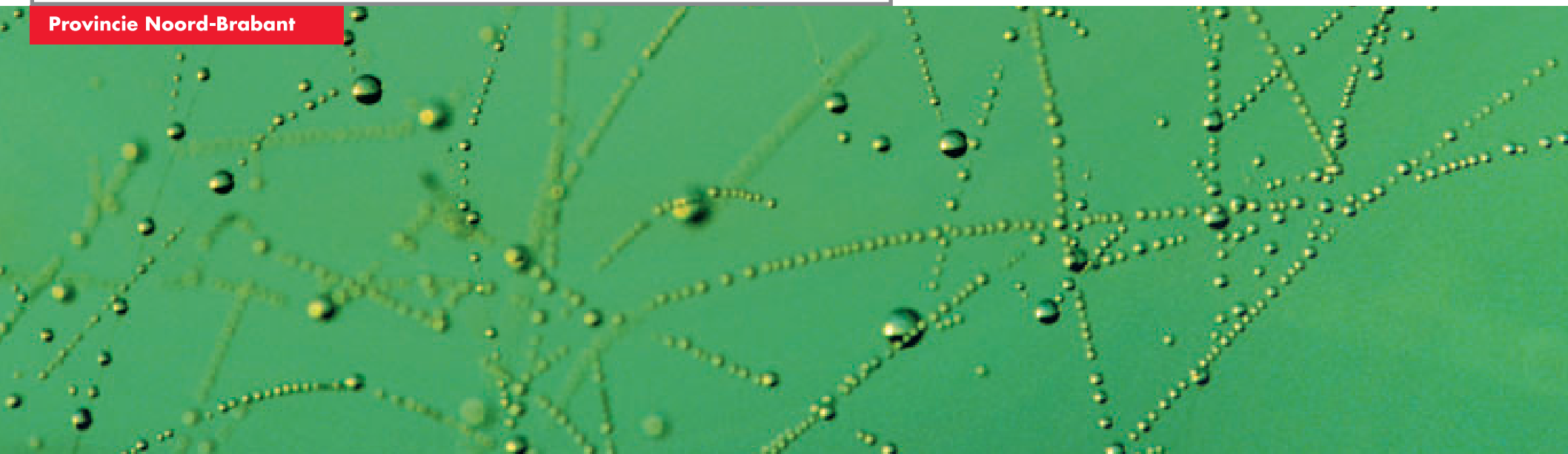


GROENE SCHAKELS

Ecologische verbindingzones

Voorbeeldenboek

Provincie Noord-Brabant



COLOFON

opdrachtgever provincie Noord-Brabant
redactie Dienst Landelijk Gebied Noord-Brabant,
dr. Peter van der Molen

eindredactie Communicatiebureau Textuur,
drs. Anton Dautzenberg/www.textuur.net

vormgeving Voorheen De Toekomst, Vivian Oskam/www.vhdt.nl
drukwerk Combinatie Biblo/van Gerwen, 's Hertogenbosch
bindwerk Stokkink's Boekbinderij, Amsterdam
aquarellen Liesbeth Verhoeven
foto's Melchert Meijer zu Schlochtern/www.DeWNF.com
(coverfoto en pagina 2, 4, 12, 44 en 46)
Brabants Landschap (pagina 6, 15, 21, 23, 26,
28 boven, 29, 30, 32, 34, 36 en 43)
Jaap van der Linden (pagina 17, 38, 42 en 45)
Flip de Nooyer/Foto Natura (pagina 18)
Do van Dijck/Foto Natura (pagina 19)
Cisca Castelijns/Foto Natura (pagina 24)

Gemeente Breda (pagina 28 onder)
Rollin Verlinde (pagina 47 linksboven)
Dick Hoogenboom/Natuurmedia (pagina 47 rechtsboven)
Rene Krekels/Foto Natura (pagina 47 linksonder)
Jan van Arkel/Foto Natura (pagina 47 rechtsonder)

Verder werkten mee:
Carlo Braat, Frans van Erve, Emiel
Rijken en Ferdinand ter Schure
namens Het Coördinatiepunt Land-
schapsbeheer van het Brabants
Landschap.

Fiona Franken, Pascal van der Elst,
Mirja Kits, Bertjan Oosterbeek, Wiel
Poelmans en Ad Verhagen namens
de provincie Noord-Brabant.



Brabants Landschap



dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer

VOORWOORD

Brabant is mooi. De variatie aan landschapstypen maakt onze provincie rijk aan natuur en een unieke plek om te wonen en recreëren. Willen we dat zo houden, dan moeten we daar iets voor doen. Daarom is het idee van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) ontstaan; een robuust netwerk van aan elkaar gekoppelde natuurgebieden. Het streven is om de EHS in 2018 gerealiseerd te hebben. Daar waar 'bruggen' tussen de grote natuurgebieden ontbreken, vormen ecologische verbindingzones de 'groene schakels' tussen de verschillende natuurgebieden. U kent deze zones wellicht als de 'bolletjeslijnen' op de plankaarten van het Streekplan, het Waterhuishoudingsplan of de begrenzingenplannen voor de EHS. Via deze verbindingzones verplaatsen planten en dieren zich van het ene naar het andere gebied. Op zoek naar voedsel, een partner of een plek om te leven. Op die manier wordt er een duurzame basis gelegd voor het behoud van de Brabantse natuur.

De ecologische verbindingzones bestaan nu grotendeels alleen nog maar op papier. Het is mede aan u om hier verandering in te brengen. Dit voorbeeldenboek helpt u daarbij. Centraal hierin staat een aantal inrichtingsmodellen die u de weg wijzen bij uitvoeringsprojecten. De insteek is zo praktisch mogelijk gehouden, zodat u direct met het voorbeeldenboek aan de slag kunt. In de bijlagen is bovendien een stappenplan opgenomen. Hierin is aangegeven hoe u met de informatie uit dit voorbeeldenboek een uitvoeringsplan kunt opstellen.

Natuurlijk is er naast dit boek nog meer informatie over verbindingzones beschikbaar. In de bijlage vindt u een overzicht van achtergronddocumenten. Omdat informatie over subsidies en contactpersonen regelmatig verandert, hebben we dit als losse bijlage bijgevoegd. Deze bijlage actualiseren we regelmatig via www.brabant.nl, zodat u kunt beschikken over de meest recente informatie.

Veel succes met uw werk. Laten we Brabant nog mooier maken!

INHOUD

1 Groene schakels

- Waarom ecologische verbindingzones? 7
- Waar kan ik verbindingzones op de kaart vinden? 7
- Hoe zijn verbindingzones samengesteld? 7
- Hoe breed zijn verbindingzones? 9
- Kaart ecologische verbindingzones in Noord-Brabant 10

2 Vier modellen

- Bouwstenen en Doelsoorten 13
- Kleinschalig landschap 14
- Moeraszone 16
 - Extra: de Otter en de Roerdomp 18
- Nat kralensnoer 20
- Droog kralensnoer 22
 - Extra: de Boomkikker en Dijken 24

3 Stedelijk gebied

- Verschillende functies 27
- Combinaties 27
 - Voorbeelden: Tilburg, Breda, Amsterdam 29

4 Aan de slag

- Stel een visie op 31
- Zorg voor een goede onderbouwing 31
- Flexibiliteit is nodig 31
- Functionaliteit staat voorop 31
- Betrokken partijen 32

5 De praktijk

- Boeren 35
- Recreatie 35
- Waterberging 35
- Rood betaalt voor groen 35
- Barrières 35
- Groene wetten 36
- Planologische schaduwwerking 37

6 Bijlagen

- Stappenplan 39
- Begrippen (inclusief bouwstenen en doelsoorten) 41
- Literatuurlijst 48



GROENE SCHAKELS

De ecologische verbindingzones vormen de groene schakels die de Brabantse natuurgebieden met elkaar verbinden. Planten en vooral dieren kunnen zich daardoor van het ene naar het andere natuurgebied verplaatsen. In dit hoofdstuk gaan we kort in op de verschillende functies van de zones en de opbouw ervan.

Waarom ecologische verbindingzones?

Ruim een eeuw geleden bestond Brabant bijna nog geheel uit grote natuurgebieden en kleinschalige agrarische cultuurlandschappen met een uitgebreid netwerk van kleine landschapselementen zoals houtwallen, poelen en knotbomen. Hier is in korte tijd verandering in gekomen. In het begin van de 20e eeuw is vrijwel onze gehele provincie op de schop gegaan. 'Woeste' gronden werden ontgonnen tot landbouwgrond en veel landschapselementen werden opgeruimd. Ze vormden een sta in de weg voor de ontwikkeling van de landbouw. Als gevolg van deze economische ontwikkelingen nam ook de verstedelijking toe: steden en dorpen en - daaraan gekoppeld - de infrastructuur breidden zich uit en steeds meer wegen en rails doorkruisten de groene gebieden.

Deze ontwikkelingen hebben een grote impact gehad op de Brabantse natuur. Het van oudsher gevarieerde landschap is sterk onder druk komen te staan. Met als gevolg versnippering: de leefgebieden van allerlei dier- en plantensoorten worden te klein en raken geïsoleerd. Hierdoor neemt de overlevingskans van specifieke soorten af; ze kunnen op den duur zelfs geheel uit de Brabantse natuur verdwijnen.

Het aanleggen van ecologische verbindingzones moet deze versnippering tegengaan. Bestaande en nog te ontwikkelen natuurgebieden worden zo aan elkaar gekoppeld en daardoor 'groter'. De verbindingzones functioneren als trekroutes en als (tijdelijk) leef- en voortplantingsgebied. Ze zijn essentieel voor het behoud van een rijke Brabantse natuur.

Maar niet alleen de natuur profiteert van de aanleg van ecologische verbindingzones. Aan ecologische verbindingzones kan een netwerk van wandel- en fietspaden gekoppeld worden, zodat de Brabanders er mooie recreatiegebieden bij krijgen. Zij zien het Brabant zoals dat er vroeger uitzag weer terug. Verbindingzones brengen dus ook een stuk cultuurhistorische identiteit terug in de streek. Ook kunnen verbindingzones gebruikt worden om water te bergen. Hiermee kunnen we voorkomen dat er elders schade door wateroverlast optreedt.

Waar kan ik verbindingzones op de kaart vinden?

De realisering van ecologische verbindingzones gebeurt altijd op basis van vrijwilligheid. Daarom worden de zones indicatief weergegeven als 'bolletjeslijnen' op de kaarten van het Streekplan en het Waterhuishoudingsplan.

In de begrenzingenplannen van de EHS is voor het eerst meer specifiek aangegeven waar de verbindingzones liggen. De zones volgen zoveel mogelijk de 'bestaande landschappelijke structuren', zoals een beek, kreek of kanaal, een dijk, oude spoorlijnen of een houtwal.

Bij het opstellen van het Streekplan in 2002 is er van alle bestaande plannen één complete kaart gemaakt. Sindsdien worden overal dezelfde bolletjeslijnen gebruikt. De exacte ligging van de verbindingzones is opengelaten (indicatief); vaststaat tussen welke gebieden er een verbindingzone moet komen, maar niet wáár die precies moet komen te liggen. Op die manier kunnen de betrokken partijen inspelen op de lokale situatie.

De totale lengte van de verbindingzones in Brabant is 1665 kilometer. Daarvan ligt 1240 kilometer langs waterlopen en 145 kilometer langs de grote kanalen van Rijkswaterstaat. Dit zijn de zogenaamde 'natte verbindingzones'. De overige 280 kilometer zijn 'droge verbindingzones'.

Hoe zijn verbindingzones samengesteld?

Ecologische verbindingzones bestaan allemaal uit één of meerdere elementen: corridors en/of stapstenen. Corridors zijn langgerekte, aaneengesloten linten tussen twee natuurgebieden, met een breedte van 10 tot 25 meter. De vegetatie in corridors is afgestemd op de eisen die de planten- en diersoorten waarvoor de zone is bedoeld, stellen.

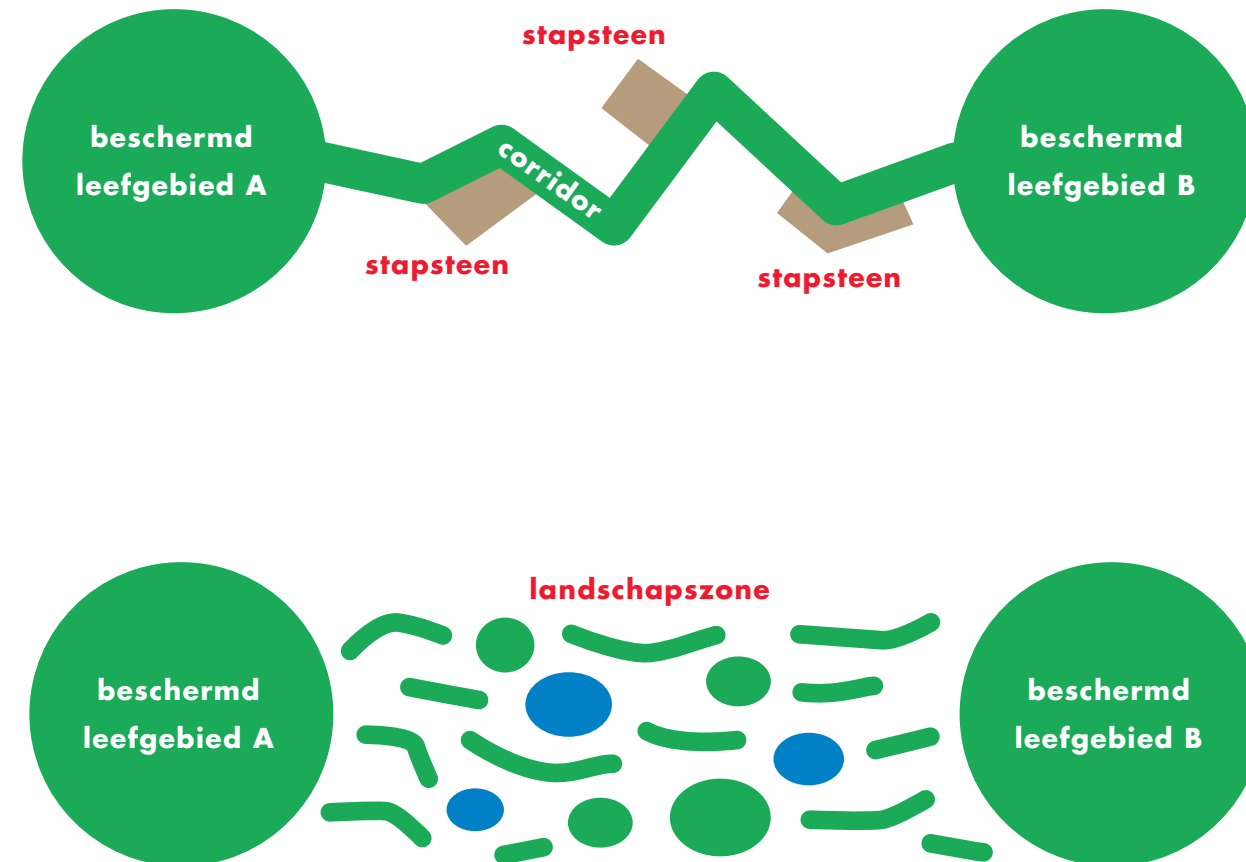
Stapstenen zijn kleine vlakvormige landschapselementen met een oppervlak van 1 tot 5 hectare. Het zijn als het ware kleine leefgebieden binnen de verbindingzone. De stapstenen zijn ingericht met elementen als een bosje, een poel, een stukje bloemrijk grasland of een moerasje. Ze bevinden zich langs de verbindingzone op een regelmatige afstand van elkaar. De afstand tussen de stapstenen is

afhankelijk van de soort(en) waarvoor de ecologische verbindingzone is bedoeld.

Verbindingszones kunnen ook het karakter van een landschapszone hebben. Dat is een relatief brede zone, gelegen in het agrarisch landschap, die bestaat uit een aaneengesloten netwerk van kleine landschapselementen zoals houtsingels, poelen en heggen. In een landschapszone worden landbouw en natuur gecombineerd.

Binnen de landschapszone ligt vaak wel een verbindende corridor. De corridors, stapstenen en landschapszones zijn allemaal opgebouwd uit één of meerdere bouwstenen. Er zijn vijf verschillende om de leefgebieden met elkaar te verbinden: Poel, Moeras, Grasland, Struweel en Bos. Deze bouwstenen worden toegelicht in hoofdstuk 2.

Of er bij de inrichting van een verbindingzone voor een corridor, stapstenen of een landschapszone wordt gekozen, hangt af van de soorten waarvoor de zone is bedoeld. In hoofdstuk 2 wordt dit nader uitgewerkt.



Hoe breed zijn verbindingzones?

De breedte en inrichting van de zones is afhankelijk van de eisen die de doelsoorten stellen. In de Leidraad realisering ecologische verbindingzones (1996) formuleert de provincie een globaal streefbeeld voor de breedte en de inrichting:

“De provincie hanteert als uitgangspunt dat een ecologische verbindingzone een gemiddelde breedte heeft van circa 25 meter. Voor verbindingzones in de stad wordt een breedte van 50 meter aangehouden vanwege de grote menselijke invloeden (recreatief karakter) in de stad. (...) In de praktijk moet worden gestreefd naar een flexibele invulling van 2 à 2,5 hectare per strekkende kilometer in de vorm van een corridor met stapstenen.”

“Bij de inrichting wordt gestreefd naar een grote verscheidenheid in vegetatiestructuur en vegetatietypen. En naar een grote variatie in milieuomstandigheden: nat-droog, voedselarm-voedselrijk.”

De realisering van een verbindingzone gebeurt op basis van vrijwilligheid. Dit betekent dat de opbouw ervan in de praktijk meestal wordt bepaald door de (on)mogelijkheid om gronden te verwerven. Flexibiliteit is daarom noodzakelijk. In het volgende hoofdstuk beschrijven we vier modellen om een verbindingzone te realiseren. Deze moet u zien als flexibele streefbeelden: ze geven in hoofdlijnen aan hoe een zone opgebouwd en ingericht kan worden.



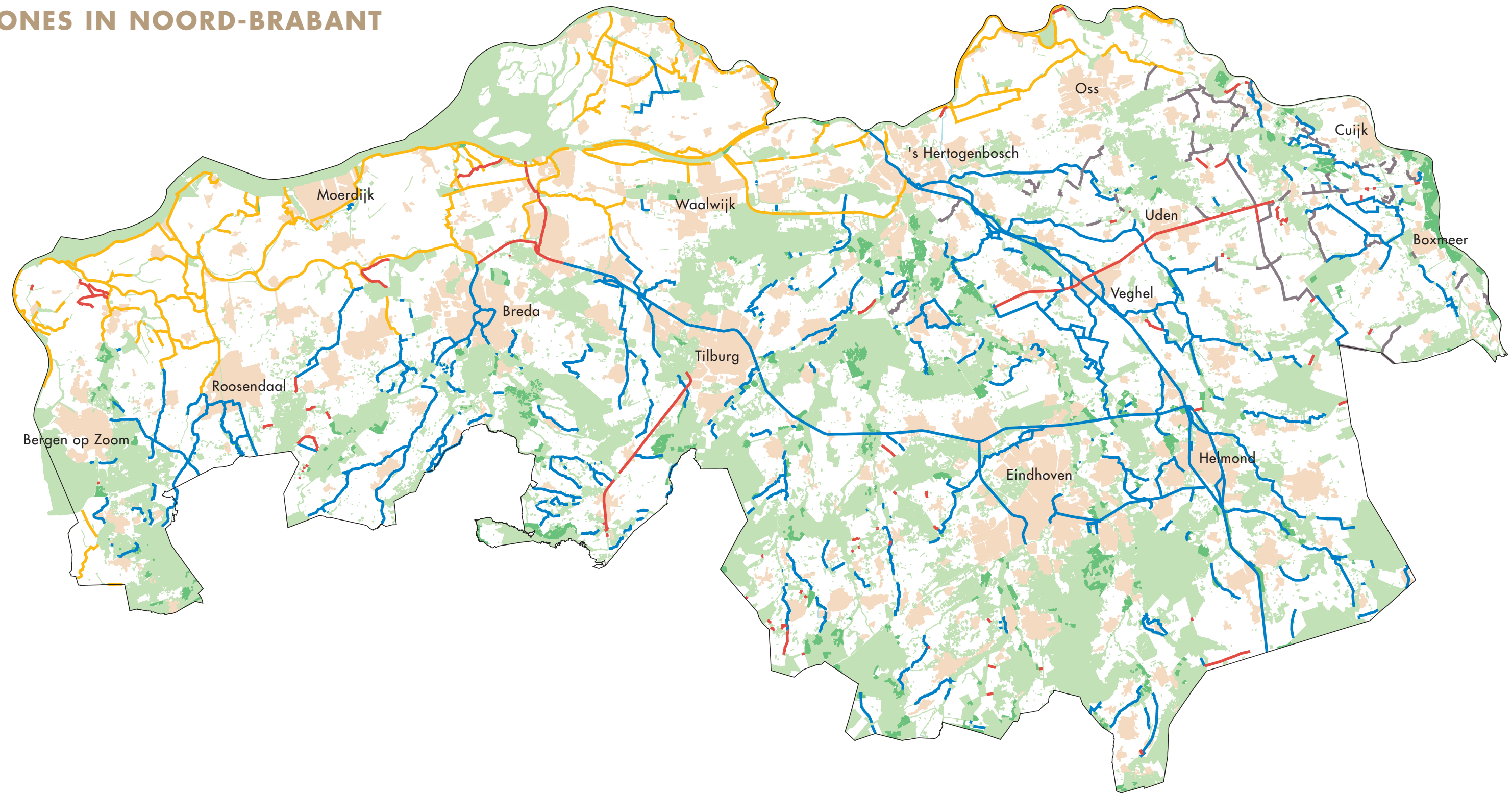
ECOLOGISCHE VERBINDINGSZONES IN NOORD-BRABANT

Deze kaart geeft de ecologische verbindingzones in de provincie Noord-Brabant weer. Daarbij zijn de verbindingzones gebruikt zoals die staan op Plankaart 1 van het Streekplan Noord-Brabant 2002. Aan elke verbindingzone is één van de vier inrichtingsmodellen uit hoofdstuk 2 van dit Voorbeeldenboek toegekend.

Als achtergrond is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) weergegeven. Ter oriëntatie zijn ook steden en dorpen aangegeven. Deze kaart heeft de status van een werkkaart.

- Legenda**
-  landschapszone
 -  moeraszone
 -  nat kralensnoer
 -  droog kralensnoer

 -  ecologische hoofdstructuur
 -  beheersgebied
 -  bebouwing
 -  provinciegrens





2

VIER MODELLEN

In dit hoofdstuk beschrijven we vier verschillende inrichtingsmodellen: Kleinschalig landschap, Moeraszone, Nat kralensnoer en Droog kralensnoer. In extra informatiepagina's geven we aan welke eisen een aantal specifieke soorten zoals de roerdomp, de boomkikker en de otter stellen aan verbindingzones. Ook is er een extra pagina opgenomen over verbindingzones langs dijken. De aanleg van verbindingzones in een stedelijk gebied behandelen we in hoofdstuk 3.



Bouwstenen

Ecologische verbindingzones zijn opgebouwd uit één of meerdere bouwstenen. We onderscheiden de volgende bouwstenen: Moeras, Poel, Grasland, Struweel en Bos. Bij elk van de inrichtingsmodellen is aangegeven welke het meest geschikt zijn. Hieronder zijn de bouwstenen kort beschreven.

Moeras vormt de overgang tussen land en water. Denk aan rietkragen langs beken, kanalen en kreken. Moeras is belangrijk voor rietvogels zoals de Kleine karekiet, Rietzanger en Blauwborst, voor libellen en voor kleine zoogdieren zoals de Bunzing.

Een Poel is een plas die wordt gevuld door afstromend grond- of kwelwater en/of regenwater. Er zijn natuurlijke poelen zoals afgesneden meanders, wielen en vennen, en er zijn poelen die door mensen zijn aangelegd. Poelen zijn belangrijk voor bijvoorbeeld amfibieën en libellen.

Grasland bestaat hoofdzakelijk uit grassen, met daarin kruiden. Met grasland bedoelen we niet alleen gras- en weilanden, maar ook bermen, slootkanten, greppels, dijken en spoorbermen. Vooral onbemest en extensief gebruikt grasland is waardevol voor dagvlinders, sprinkhanen en allerlei andere insecten. Hoe meer variatie in hoogte, vorm en soortensamenstelling van de vegetatie, hoe meer diersoorten ervan profiteren.

Struweel vormt veelal de overgang van grasland naar bos en bestaat hoofdzakelijk uit struiken. In het rivierengebied kennen we het als de heggen met Meidoorn en Sleedoorn en op de zandgronden rekenen we begroeiingen van Braam ook tot het struweel. Struweel is niet alleen belangrijk als leef- en schuilplaats van allerlei soorten vogels en insecten, maar ook als 'landbiotoop' van amfibieën zoals de Boomkikker.

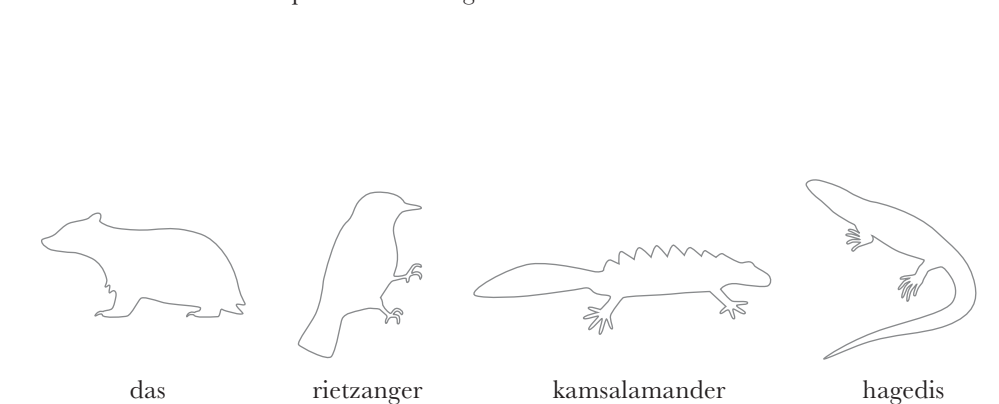
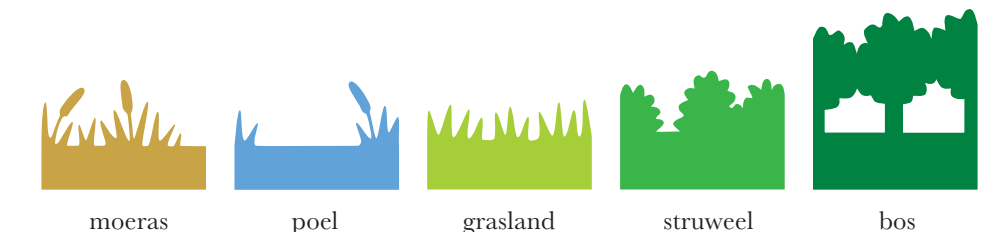
Bos omvat naast grote en kleine bospercelen ook elementen als hakhoutbosjes, houtwallen, houtsingels en lanen. De soortensamenstelling is afhankelijk van de groeiplaats. Op de zandgronden is de Zomereik beeldbepalend en op de kleigronden de Gewone es. Vooral de lijn-vormige boselementen zijn belangrijk als verbindingsweg voor allerlei bosvogels en kleine zoogdieren.

Een meer uitgebreide beschrijving van de bouwstenen en informatie over het beheer vindt u in de bijlage.

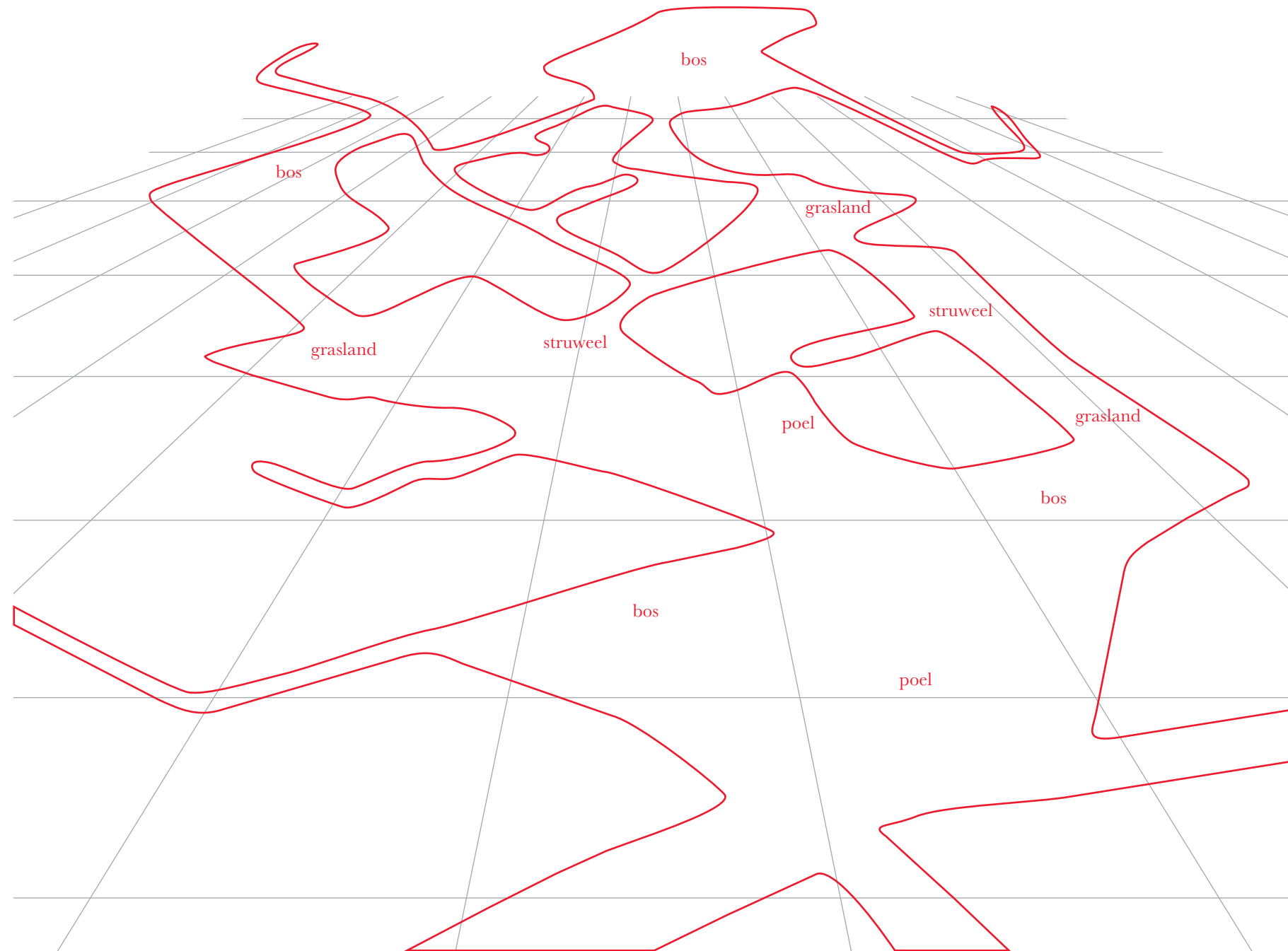
Doelsoorten

Bij elk van de inrichtingsmodellen wordt een doelsoort - de meest karakteristieke soort voor de verbindingzone - genoemd. Een verbindingzone wordt echter niet alleen ingericht voor de doelsoort, maar ook voor alle andere soorten die min of meer dezelfde eisen aan hun leefgebied stellen. De doelsoort is als het ware de 'ambassadeur' van al die andere soorten.

Voor het Kleinschalig landschap is dit de Das, voor de Moeraszone de Rietzanger, voor het Nat kralensnoer de Kamsalamander en voor het Droog kralensnoer de Levendbarende hagedis. Foto's van deze doelsoorten vindt u in de bijlage.



elk vierkant is 100 x 100 meter



KLEINSCHALIG LANDSCHAP



Het model Kleinschalig Landschap is bij uitstek geschikt als verbindingzone voor de Das. Maar ook voor kleine zoogdieren, vleermuizen, bos- en struweelvogels, amfibieën en vlinders functioneert het kleinschalig landschap prima als verbindingzone.

De Das is één van de meest karakteristieke bewoners van het Kleinschalig Landschap en heeft een rustige omgeving nodig. Hij bouwt burchten in bosranden, kleine bosjes en houtwallen. Voedsel (regenwormen, valfruit en maïs) zoekt hij op de nabijgelegen landbouwgronden. Drukke autowegen en loslopende honden vormen de grootste bedreiging.

Het model Kleinschalig Landschap bestaat uit landbouwgebied, waarvan minimaal 10% van de oppervlakte bestaat uit natte en droge landschapselementen zoals houtwallen, bloemrijke slootkanten of poelen. Bouwstenen zijn: poel, grasland, struweel en bos. Landbouw, bewoning en recreatie maken deel uit van het kleinschalig landschap. De gemiddelde breedte van de zone is daarom 250 tot 500 meter. Voor de realisering van de verbindingzone

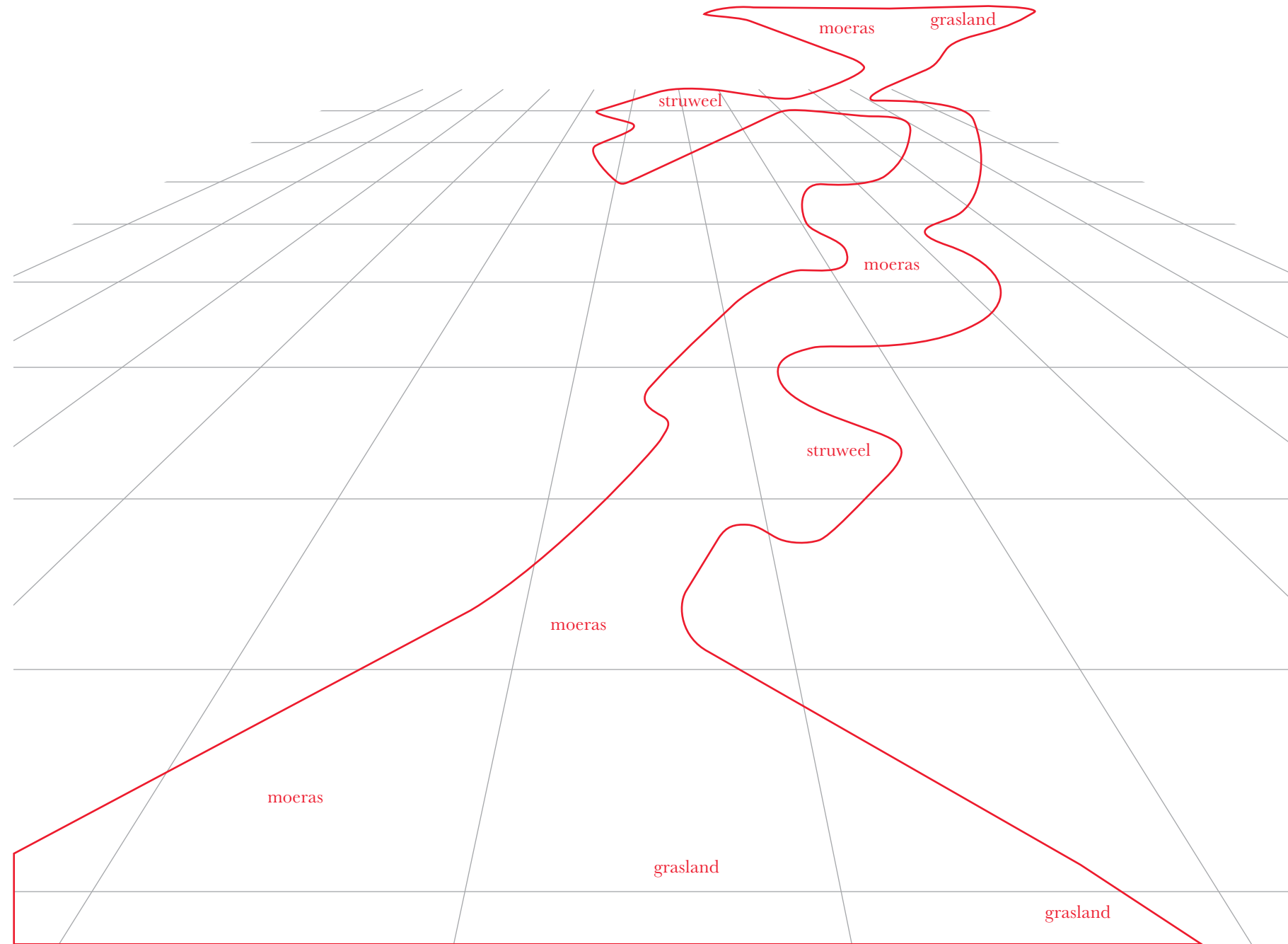


betekent dit, dat gemiddeld per strekkende kilometer circa 2,5 tot 5 hectare ingericht moet zijn met kleine landschapselementen. De meeste daarvan liggen in lijnvormige structuren over de gehele zone. De Das gebruikt vooral de houtwallen en -singels om zich te verplaatsen. De bosjes zijn daarbij een belangrijk rustpunt. In en rond de zone moeten voldoende voedselgebieden aanwezig zijn, zoals vochtige weilanden. De zone mag over een lengte van maximaal 1 kilometer tot 100 meter smal zijn.

De landschapszone mag niet onderbroken worden door breed water of water met barrières (steile oevers), infrastructuur en dichte bebouwing. Bij barrières zijn ontsnipperingsmaatregelen (dassentunnels en fauna-uitreedplaatsen) noodzakelijk.



elk vierkant is 25 x 25 meter



MOERASZONE



Het model Moeraszone is een verbindingzone voor rietvogels, zoals de Rietzanger, de Kleine karekiet en de Blauwborst. Ook kleine zoogdieren zoals de Waterspitsmuis en Meervleermuis, amfibieën, libellen en kokerjuffers profiteren van dit type. Daarnaast is de Moeraszone belangrijk voor het creëren van een aaneengesloten netwerk van voor de Otter geschikte leefgebieden. Dit biedt kansen voor een mogelijke herintroductie. Natuurlijke oeverzones en een goede waterkwaliteit vormen de belangrijkste onderdelen van het leefgebied van de Otter (zie pagina 18). Een andere bijzondere soort die van de moeraszone gebruikmaakt, is de Roerdomp (zie pagina 19).

De Moeraszone bestaat uit een corridor langs een waterloop, met op grotere afstand van elkaar stapstenen. De bouwstenen zijn: moeras, grasland, struweel en hier en daar wat bos.

Omdat de zone vrijwel altijd langs een waterloop of kreek wordt gerealiseerd, is er vaak sprake van een aaneengesloten corridor in de vorm van een smal grastalud of een bredere oeverzone. Natuurvriendelijk ingerichte, met riet en andere oeverplanten begroeide oeverzones vormen een aaneengesloten lint langs de waterloop, met een breedte van minimaal 5 tot 10 meter. Riet en Grote



lisdodde zijn de kenmerkende soorten. Verspreid langs de waterloop (gemiddeld 20% van de oeverlengte) komt opgaande begroeiing met inheemse bomen (vooral diverse wilgensoorten) en/of struiken voor. De stapstenen zijn gevarieerde natuurgebiedjes met rietvegetaties, open water, nat grasland en verspreid struweel of bos. Ze hebben een grootte van 2 tot 4 hectare en liggen op een onderlinge afstand van maximaal 1 tot 2 kilometer. Zo mogelijk worden er ook grotere stapstenen van 4 tot 10 hectare op een onderlinge afstand van 2 tot 5 kilometer gerealiseerd.

Belangrijk aandachtspunt is de 'passeerbaarheid' van infrastructurele werken als bruggen en duikers. Bij wegen met een hoge verkeersintensiteit zullen die kunstwerken in de waterloop voor soorten als de Waterspitsmuis of de Otter passeerbaar gemaakt moeten worden, bijvoorbeeld in de vorm van een loopriichel in een duiker.





OTTER

De zwemvliezen tussen de tenen wijzen op een leven in een waterrijke omgeving. Het leven van de Otter speelt zich echter voor een groot deel ook af op het land. De oever is dus een essentieel onderdeel van zijn leefgebied. Een ideale oever voor dit dier is een geleidelijke overgang van land naar water, met daarin een brede strook vegetatie.

Als schuilplaats gebruikt een Otter zowel holen (konijnenholen, wortelstelsels van bomen) als bovengrondse nesten (rietvelden, droog gras, takken). De uitgang ligt meestal direct aan de waterkant. Vissen zijn dan ook zijn hoofdvoedsel. Daarnaast eet hij amfibieën, schaaldieren, vogels en insecten.

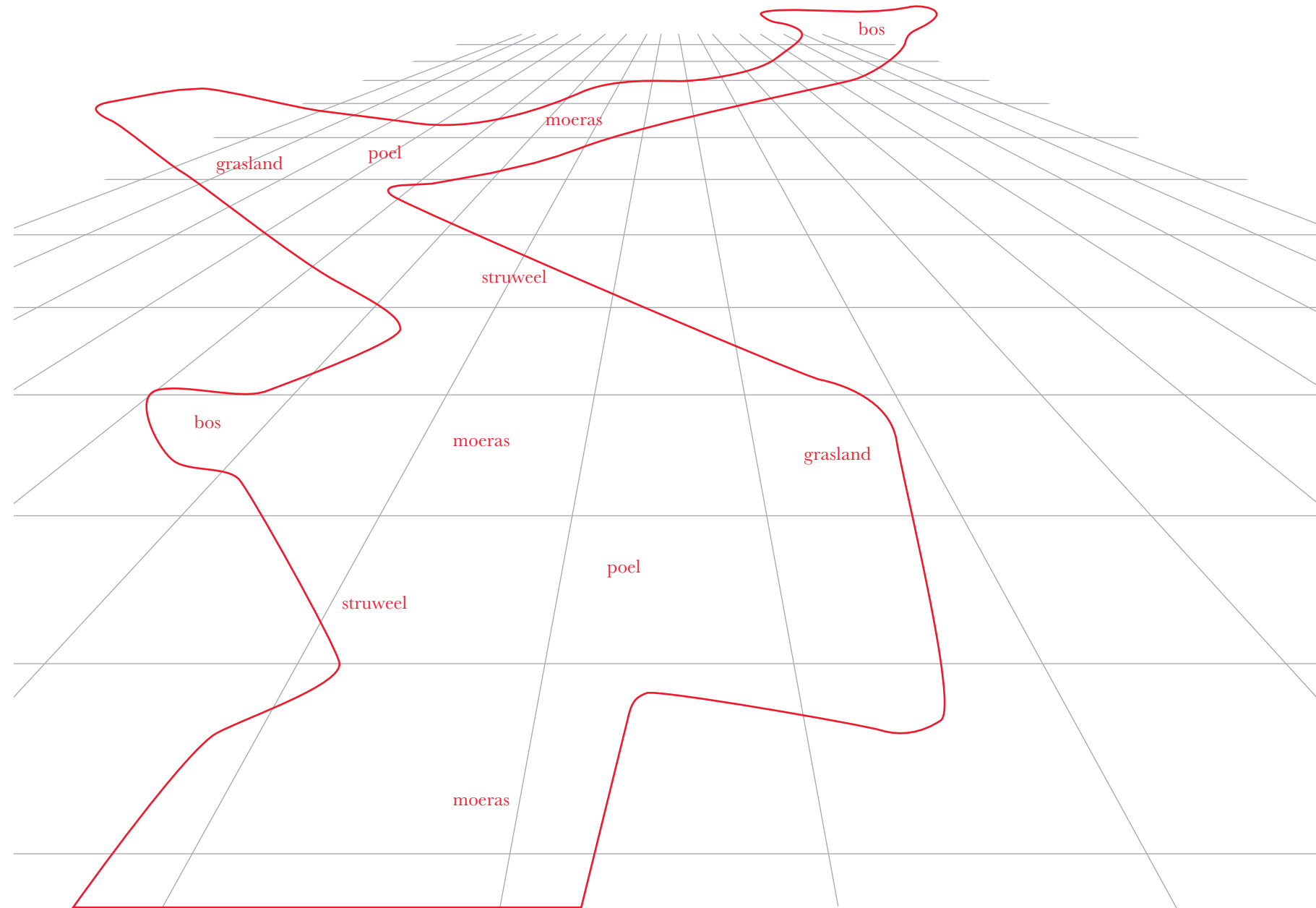
De Otter is in de jaren '80 in Nederland uitgestorven. Op een aantal plaatsen is hij echter opnieuw uitgezet, en misschien gebeurt dat in de toekomst ook in het Westbrabantse krekengebied en de Biesbosch. Daarbij is het belangrijk dat het dier tussen verschillende leefgebieden kan zwerven. Voor een kernpopulatie otters is een leefgebied van 300 km² nodig. Voor een kleine populatie 10 tot 100 km². De gebieden moeten met elkaar worden verbonden door brede Moeraszones. Dit is noodzakelijk om de Otter ook in Brabant te kunnen herintroduceren.



ROERDOMP

Ze staan op de rode lijst; al enkele decennia neemt het aantal broedende Roerdampen in Nederland af. Dit komt vooral door de slechte waterkwaliteit en de afname van de visstand door de waterpeildalingen. Ook de verstoring door recreatie heeft een negatief effect gehad: voor de Roerdomp is elke recreant er een te veel. Roerdampen broeden in uitgestrekte rietmoerassen met veel stevig, oud riet. Naast vissen eten ze kikkers, muizen en grote insecten. Ze jagen in open water aan de rand van het riet. De Moeraszone is dus de meest geschikte verbindingzone voor de Roerdomp. Voor de zone is een corridor geen vereiste; stapstenen met een oppervlak van 2,5 hectare zijn voldoende. Wanneer er echter grote afstanden overbrugd moeten worden, is op elke 10 kilometer een grote stapsteen van minimaal 25 hectare noodzakelijk. Zo'n stapsteen kan natuurlijk ook een bestaand natuurgebied zijn. In de stapstenen moet voldoende overjarig riet aanwezig zijn, maar verlanding is af te raden. Maaien van het riet is dus nodig. Ook noodzakelijk is een permanent hoog waterpeil, maar voorkomen moet worden dat vervuild water de stapsteen bereikt.

elk vierkant is 10 x 10 meter



NAT KRALENSNOER



Het model Nat Kralensnoer verbindt gebieden waarin soorten leven die natte en vochtige omstandigheden nodig hebben. Denk daarbij aan amfibieën zoals de Kamsalamander en de Groene kikker, aan dagvlinders (Bont dikkopje) en aan libellen. Ook verschillende ruigte- en struweelvogels en kleine zoogdieren zoals de Bunzing profiteren van deze zone. Het Nat Kralensnoer is ook uitermate geschikt als basismodel voor de Boomkikker (zie pagina 24). De Kamsalamander - de meest karakteristieke soort van het Nat Kralensnoer - is gebonden aan een landschap waar veel poelen voorkomen. Zijn leefgebied bestaat uit een landschap met houtwallen, loofbosjes en overgangen naar weiland.

Het Nat Kralensnoer is opgebouwd uit een corridor met stapstenen en ziet er daardoor uit als een kralensnoer. Bouwstenen zijn: poel, moeras, grasland, struweel en bos.

Omdat de zone meestal gerealiseerd wordt langs een waterloop of beek, is er in principe altijd een smalle corridor aanwezig, die bestaat

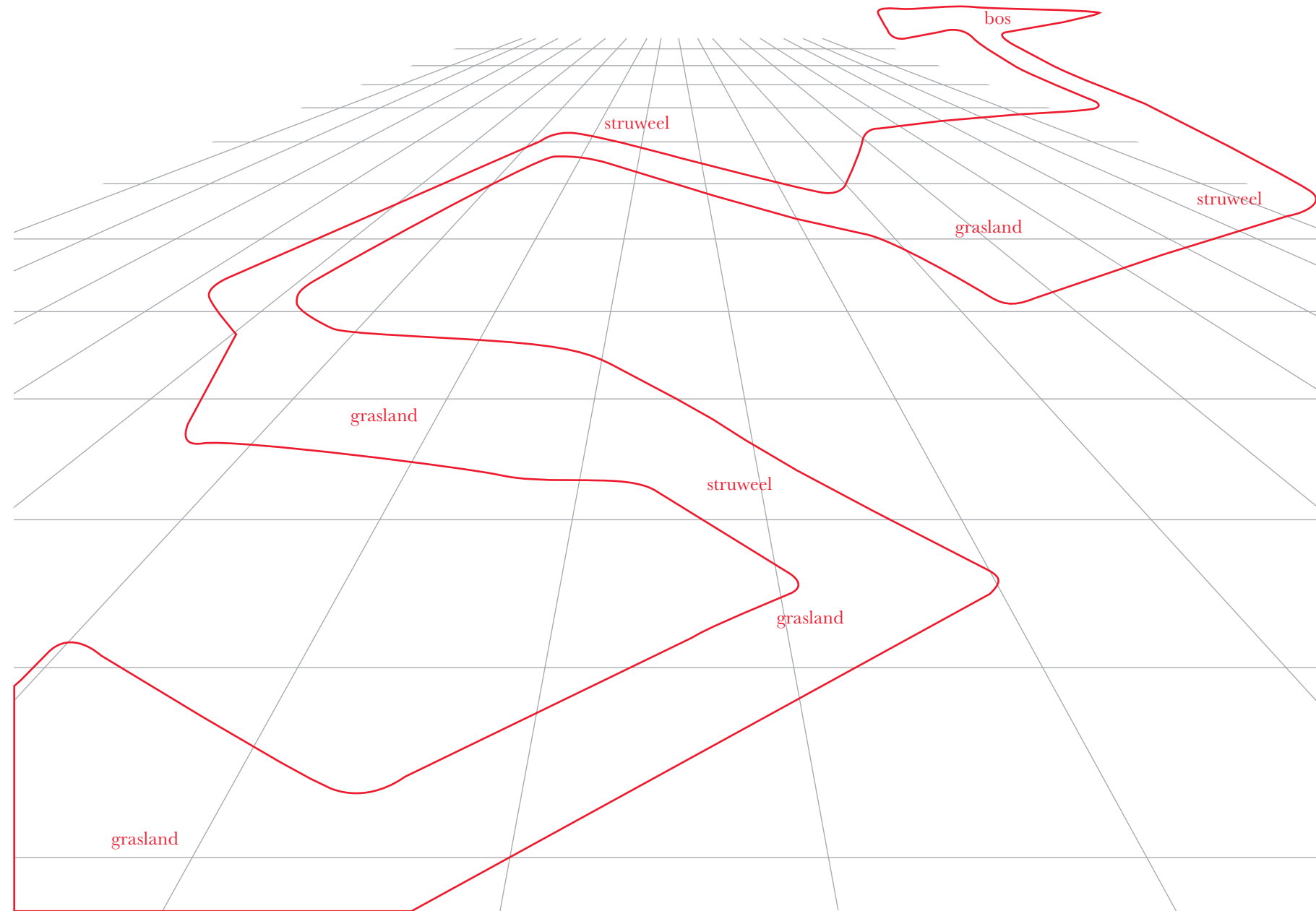
uit de waterloop met zijn oevers. Onderbrekingen zullen dan ook beperkt zijn. De corridor is minimaal 10 meter breed, met daarin een mozaïek van (vochtig) bloemrijk grasland, struweel en natuurvriendelijke oevers.

De stapstenen zijn minimaal 0,5 tot 1,5 hectare groot en bestaan uit een of meerdere poelen met een oppervlak van minimaal 500 m², omgeven door vochtig (schraal)grasland, struweel en bos. De onderlinge afstand tussen de stapstenen is maximaal 300 tot 400 meter.

Drukke wegen vormen het grootste gevaar voor amfibieën. Waar de verbindingzone drukke wegen kruist, moeten ontsnipperingsmaatregelen worden getroffen.



elk vierkant is 10 x 10 meter



DROOG KRALENSNOER



Het model Droog Kralensnoer is geschikt voor dieren van droge leefgebieden. Denk daarbij aan dagvlinders, sprinkhanen, reptielen en aan kleinere zoogdieren als de Egel, de Wezel en diverse muizensoorten. Voor een struweelvogel als de Geelgors vormt het een ideaal broedgebied.

De meest karakteristieke soort van deze zone is de Levendbarende hagedis. Deze soort vind je op de zandgronden; vooral in hoogvenen, heiden, houtwallen, heggen, schrale graslanden en in bosranden. Voor de Levendbarende hagedis is het belangrijk dat er veel structuurvariatie in de vegetatie zit: open zandige plekken om te zonnen, afgewisseld met hoog gras of struweel als schuilgelegenheid. Verkeerswegen en bebouwing vormen de belangrijkste barrières voor de verspreiding van de soort. Ook steekt deze soort akkers en intensief beheerde weilanden niet over.

Het Droog Kralensnoer bestaat uit een brede corridor of uit een smallere corridor met stapstenen. De bouwstenen zijn: grasland, struweel en bos.

De corridor bestaat hoofdzakelijk uit (hei)schraal grasland, brem- en/of braamstruweel en bos. Het is belangrijk dat hierin regelmatig

open plekken voorkomen. Omdat vooral de Levendbarende hagedis zich moeilijk verspreidt, is een zo breed mogelijke corridor van groot belang. De minimale breedte is 10 tot 15 meter. Stapstenen liggen maximaal 1 kilometer uit elkaar en hebben een oppervlakte van 1 tot 2 hectare. Ze zijn begroeid met een gevarieerde vegetatie, die ook bestaat uit (hei)schraal grasland, brem- en/of braamstruweel en bos. De opbouw moet zo gevarieerd mogelijk zijn. Vooral zonrijke bosranden en open zandige plekken zijn zeer waardevol.

Het is belangrijk dat een Droog Kralensnoer niet onderbroken wordt door bebouwing, akkers of intensief beheerde graslanden. Een onderbreking van 100 meter vormt al een barrière. Bij een kruising met een drukke weg zijn ontsnipperingsmaatregelen als faunatunnels (liefst met een open bovenzijde) noodzakelijk.





BOOMKIKKER

In Brabant komt de Boomkikker slechts zeer lokaal voor. Hij plant zich voort in grote poelen met een goed ontwikkelde vegetatie en het landbiotoop bestaat uit braamstruweel, ruigtekruiden en meer opgaande begroeiing. Vooral braamstruweel is essentieel voor de Boomkikker. Deze amfibiesoort is gevoelig voor barrières zoals wegen, akkers en intensieve graslanden.

Het Nat Kralensnoer, bestaande uit een corridor met stapstenen, is uitermate geschikt voor de Boomkikker. Hierbinnen zijn wel specifieke aanpassingen nodig: voor de Boomkikker zijn aanvullend grotere stapstenen van minimaal 2 tot 3 hectare vereist. Deze grote stapstenen mogen maximaal 2 kilometer van elkaar liggen. Ze bestaan uit een aantal grote poelen van minimaal 500 m² en een geschikte landbiotoop met braamstruwelen, bloemrijk grasland en bos.

Ook het model Kleinschalig Landschap biedt kansen voor de Boomkikker als er voldoende poelen, braamstruwelen, bossages en bloemrijke ruigtezones in zijn opgenomen. Maar ook dan is de aanleg van grotere stapstenen een vereiste.



DIJKEN

Aan de noordrand van onze provincie zijn diverse dijken aangeduid als ecologische verbindingszone. Deze hebben het Droog Kralensnoer als inrichtingsmodel. De Levendbarende hagedis - een belangrijke doelsoort van het Droog Kralensnoer - komt hier niet voor, maar voor dagvlinders, sprinkhanen en allerlei andere insecten is het waardevol als verbindingszone. Daarnaast kunnen goed beheerde dijken ook floristisch zeer waardevol zijn. Plantensoorten als Wilde marjolein, Kruisdistel, Veldsalie en Echte tijm vinden er een geschikte groeiplaats. Een extensief beweidings- of maaibeheer biedt de beste garanties voor een optimale ontwikkeling van de dijken. Indien de ontwikkeling van struweel mogelijk is, moet dit altijd worden nagestreefd. Dijken met bloemrijk grasland en struweel zijn namelijk het soortenrijkst.



STEDELIJK GEBIED

Verbindingszones doorkruisen op verschillende plaatsen stedelijke gebieden. Dit betekent overigens niet dat hier geen mogelijkheden zijn voor het aanleggen van verbindingszones. Ecologie kan goed samengaan met wonen en recreëren. Dat biedt zelfs kansen om verschillende functies in een keer goed op elkaar af te stemmen. Dit hoofdstuk beschrijft deze kansen en geeft een aantal voorbeelden.

Verschillende functies

De verbindingszones in stedelijke gebieden zien er anders uit dan die in het buitengebied. Dat komt doordat er met verschillende functies rekening moet worden gehouden. Creativiteit is dan ook het sleutelwoord.

Stedelijke verbindingszones zorgen er vooral voor dat de verbindingen in het buitengebied niet worden onderbroken door de stad. Vooral aan water gebonden soorten zullen van de verbindingszone gebruik kunnen maken. Als de zone optimaal ingericht kan worden, ontstaan er ook mogelijkheden voor vlinders, libellen en amfibieën, en voor vogels en kleine zoogdieren.

Omdat er in stedelijke gebieden meer verstoring optreedt - bijvoorbeeld door recreatie en verkeersdrukte - moeten de zones bij voorkeur een breedte hebben van minimaal 50 meter. Dit voorkomt verstoring van de natuur zo veel mogelijk. Helaas is het vooral in bestaand stedelijk gebied niet altijd mogelijk om zones van 50 meter te realiseren. Maar ook als dat niet mogelijk is, kunnen verbindingszones in stedelijk gebied een belangrijke meerwaarde hebben.

Combinaties

Binnen steden liggen bij ecologische verbindingszones combinaties voor de hand van natuur met openbaar groen (parken) en andere functies (educatie). Een juiste zonering kan bezoekersstromen scheiden van meer beschutte, natuurgerichte delen. Zie hiervoor ook hoofdstuk 5, Recreatie.

Het is belangrijk dat gemeenten de inrichting van de bestaande groenvoorzieningen afstemmen op de ecologische functie. Niet-inheemse planten zijn af te raden, ook in de parkgedeelten. Inheemse soorten zijn geschikter voor de functies die de groenvoorzieningen vervullen.

Op de volgende bladzijden staan drie voorbeelden van verbindingszones in de stad. In de bijlage zijn verschillende naslagwerken opgenomen. Daarin wordt dieper ingegaan op het realiseren van ecologische verbindingszones in stedelijke gebieden.

Foto: Kleine Dommel of Rul bij Geldrop



Tilburg

Bij de ontwikkeling van de omvangrijke Tilburgse woonwijk Reeshof is een ecologische verbingszone aangelegd langs de Donge. Deze verbindt de gebieden Regte Heide, Riels Laag en Lange Rekken met elkaar. De breedte varieert tussen de 50 en 200 meter. Doordat de zone het karakter heeft van een natuurlijk beekdal in een stedelijke omgeving, is hij gezichtsbepalend geworden. De natuur is verweven met de woonomgeving, onder meer door de aanwezigheid van een wandelpad.

Deze verbinding is een goed voorbeeld van hoe we in een stedelijk uitbreidingsgebied natuurwaarden kunnen versterken. Op die manier gaan zowel de natuur als de leefomgeving erop vooruit.

Breda

De singels in Breda vormen een belangrijke ecologische schakel. Ze zijn onderdeel van het beekstelsel van de Aa of Weerij en de Mark. Ondanks dat de beschikbare ruimte beperkt was, is het met de aanleg van ecologische vooroevers toch mogelijk om voor aan water gebonden soorten een verbingszone te realiseren. Dit voorbeeld geeft aan dat de stad voor veel soorten weliswaar een barrière vormt, maar het toch mogelijk is om voor een aantal soorten een verbinding tot stand te brengen.

Amsterdam

Soms is er helemaal geen ruimte in een stad om een verbingszone aan te leggen. Kijk bijvoorbeeld naar Amsterdam met zijn grachten en singels. Toch zijn er ook hier mogelijkheden. Door drijvende vloten (floatlands) te plaatsen, hebben bijvoorbeeld meerkoeten er een broedplaats bij.

Op de vloten worden verschillende soorten waterplanten ingeplant. Libellen kunnen daar dan op jacht naar insecten. De Amsterdamse floatlands bewijzen dat je met creativiteit een eind kan komen om een ecologische verbingszone aan te leggen, zelfs in grote en drukke steden.





AAN DE SLAG

Het Rijk en de provincie hebben als doelstelling dat de verbinding-zones in 2018 klaar zijn. Om dat te realiseren, moeten we met zijn allen flink aan de slag. In dit hoofdstuk geven we een aantal handreikingen voor de uitvoering.

Stel een visie op

Samenwerking is het sleutelwoord voor de aanleg van ecologische verbinding-zones. Verschillende partijen zijn erbij betrokken, zowel bij de planvorming als bij de uitvoering (zie pagina 32). Het is daarom belangrijk om alvorens te beginnen, samen een visie op te stellen. Op die manier ontstaat er vanaf het begin een (bestuurlijk) draagvlak voor de realisering van de zones. Daardoor verloopt de uitvoering efficiënter en worden kansen vaak beter benut.

Het verdient aanbeveling de visie af te stemmen op andere plannen, zoals een landschapsbeleidsplan of een waterbeheersplan. Op die manier zijn er vaak betere mogelijkheden om strategisch gronden te verwerven.

Zorg voor een goede onderbouwing

Bij de aanleg van een ecologische verbinding-zone zijn een aantal basispunten van belang. Het is absoluut noodzakelijk om deze goed te onderbouwen en te documenteren. Het is de tijdsinvestering meer dan waard! Sta bij de voorbereiding daarom zorgvuldig stil bij de volgende vragen:

- Waar willen we een verbinding realiseren? Welke gebieden moeten we verbinden en waar is die verbinding indicatief weergegeven?
- Voor welke soorten is de verbinding bedoeld of moeten we een leefgebied creëren?
- Wat voor inrichting is daarvoor noodzakelijk? Welke eisen stellen de soorten aan de begroeiing, afstanden, oppervlakten, et cetera?
- Welke actuele natuurwaarden zijn langs de verbinding-zone aanwezig en hoe kunnen we deze integreren in het streefbeeld?
- Welke functies willen we combineren? Zijn er bijvoorbeeld combinaties met recreatieve functies of waterberging mogelijk?

Flexibiliteit is nodig

De belangrijkste stelregel voor de aanleg van ecologische verbinding-zones is: smeed het ijzer wanneer het heet is! Flexibiliteit in zowel

tijd als ruimte is daarbij noodzakelijk. Alleen bij landinrichtingsprojecten is het vaak mogelijk om een verbinding-zone in zijn geheel te realiseren. Daarbuiten ontstaan zones meestal in fasen.

Grondverwerving kan een probleem zijn bij de aanleg van verbinding-zones. Vaak is het wachten tot een agrariër een stuk grond wil verkopen of ruilen. En dan nog gaat het vaak om kleine schakels van de verbinding-zone. Maar door telkens kleinere gedeelten aan te kopen, kunnen deze schakels op termijn aan elkaar gesmeed worden tot één geheel.

Uiteindelijk moet gestreefd worden naar een flexibele invulling van gemiddeld 2,5 hectare per strekkende kilometer. Dat kan in de vorm van een corridor en stapstenen. Een verbinding-zone kan dus stukje bij beetje worden opgebouwd: de ene keer een gedeelte van een corridor en de andere keer een stapsteen. In de praktijk denken mensen bij een streefbeeld nog te vaak alleen maar aan een corridor, zodat kansen om stapstenen aan te leggen worden gemist. Een gemeente kan bijvoorbeeld alvast een aantal stapstenen aanleggen. Een waterschap kan dan later een brede natuurvriendelijke oever aanleggen.

Hou bij de inrichting van verbinding-zones wel het streefbeeld - de lange termijn - voor ogen. Op die manier kan de verbinding-zone, ondanks het feit dat hij nog niet compleet is, toch al zo goed mogelijk functioneren.

Functionaliteit staat voorop

Het uiterlijk van een verbinding-zone wordt bepaald door de soorten die er gebruik van moeten maken. Dus niet de ruimte, maar de functionaliteit moet voorop staan! De modellen uit hoofdstuk 2 geven de inrichting van de zones aan, maar de doelsoorten bepalen uiteindelijk de maten.

Denk bij functionaliteit ook aan de aansluiting op bestaande landschapselementen en natuurgebiedjes, en ook aan eventuele barrières. Indien er sprake is van barrières, moeten er ontsnipperingsmaatregelen worden getroffen.

Zie voor meer handreikingen het Stappenplan in de bijlage.



Betrokken partijen

De realisatie van ecologische verbindingzones gebeurt vaak binnen gebiedsgerichte uitvoeringsprojecten als landinrichting en de reconstructie. Landinrichtings- en reconstructiecommissies zijn dan ook nauw bij de realisering van de zones betrokken.

Bij de concrete uitvoering zijn het vooral de waterschappen en gemeenten die aan zet zijn. Zij kunnen in uitvoeringsprojecten vaak slagvaardiger optreden dan andere partijen. Het Rijk en de provincie subsidiëren de aanleg van de verbindingzones. Een recent overzicht van de beschikbare (ook Europese) subsidies is als losse bijlage beschikbaar of te vinden op www.brabant.nl.

Ook andere grondeigenaren spelen een rol bij de aanleg van de zones. Rijkswaterstaat, de Nederlandse Spoorwegen en grote terrein-beherende instanties als Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer en Het Brabants Landschap hebben de taak om op hun gronden de geplande verbindingzones in te richten. Daarnaast zijn er inmiddels tal van particuliere initiatieven van bijvoorbeeld waterleidingsbedrijven, agrariërs en particulieren om verbindingzones op hun gronden aan te leggen.

Het Coördinatiepunt Landschapsbeheer vervult een adviserende en ondersteunende rol bij de realisatie van verbindingzones. Verder is het Coördinatiepunt belast met de uitvoering van de provinciale subsidieverordening voor de aanleg van ecologische verbindingzones.





DE PRAKTIJK

Bij de aanleg van ecologische verbinding zones krijgt u met verschillende aspecten te maken. Een deel daarvan is in de vorige hoofdstukken (beknopt) behandeld. In dit hoofdstuk bespreken we een aantal daarvan meer uitgebreid. Bovendien behandelen we enkele nieuwe onderwerpen die u ook in de praktijk kunt tegenkomen.

Boeren

Steeds meer boeren zijn geïnteresseerd in agrarisch natuur- en landschapsbeheer. Dit biedt mogelijkheden voor de aanleg van verbinding zones, vooral wanneer ze de vorm hebben van het model Kleinschalig Landschap. Enkele waterschappen hebben hiermee op beperkte schaal ervaring opgedaan. Als we de rol van agrariërs willen vergroten, is een marktconforme vergoeding voor groene en/of blauwe diensten noodzakelijk. Vanaf 2004 zal de provincie naar verwachting een provinciale stimuleringsregeling voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer instellen die dit mogelijk moet gaan maken.

Recreatie

Natuur is er niet alleen voor dieren en planten, maar ook voor mensen. Dat geldt ook voor verbinding zones. Ze verbinden dus niet alleen natuurgebieden met elkaar, maar vormen ook de basis van een recreatief netwerk van wandel- en fietspaden. Ook een hengelstek of een picknickplek is goed te combineren met de ecologische functie.

Voor combinaties met deze recreatieve functies is het wel van belang dat de verbinding zone optimaal wordt ingericht. Verstoring door recreatie moet zo beperkt mogelijk worden gehouden. Loslopende honden bijvoorbeeld, hebben een negatief effect op de rust in een verbinding zone. Het is daarom belangrijk dat de gedeelten die ook voor recreatie worden gebruikt, zoveel mogelijk worden gescheiden van de gedeelten die vooral als leef- en rustgebied voor dieren zijn bedoeld. Als uitgangspunt kan gehanteerd worden dat in een verbinding zone met een breedte van 25 meter minimaal de helft van de ruimte wordt gereserveerd als leef- en rustgebied. De andere helft kan ook voor recreatie worden gebruikt.

Waterberging

In gebieden waar lokaal wateroverlast optreedt, moet gezocht worden naar ruimte om water tijdelijk te bergen. Dit om waterschade elders te voorkomen. Een groot aantal geplande verbinding zones ligt langs waterlopen.

Ze kunnen een bijdrage leveren aan het voorkomen van wateroverlast, wanneer hiermee bij de inrichting rekening wordt gehouden. Ter illustratie: als alle Brabantse verbinding zones een breedte van 25 meter zouden krijgen en geschikt worden gemaakt om ook water te bergen, dan winnen we in Brabant een potentieel waterbergingsgebied van 2.000 tot 3.000 hectare!

Rood betaalt voor groen

In en rond het stedelijk gebied worden verbinding zones gerealiseerd bij de aanleg van nieuwe bedrijventerreinen of woonwijken. Deze zones hebben niet alleen een ecologische functie, maar verbeteren ook het woon- en werkklimaat. De provincie vindt daarom dat zones die worden gerealiseerd in nieuwe uitbreidingsgebieden voor woningen en bedrijven, medegefinancierd moeten worden vanuit 'rode functies'. Bij de planvorming moet hier al rekening mee worden gehouden.

In het buitengebied kunnen nieuwe landgoederen als grote stapsteen een functie vervullen binnen een ecologische verbinding zone. Daarvoor moet de inrichting aansluiten bij de eisen van de doelsoorten van de verbinding zone. De kaders voor nieuwe landgoederen zijn aangegeven in het Streekplan 2002.

Barrières

De kracht van een ecologische verbinding zone ligt in de continuïteit van de verbinding. Drukke wegen, spoorwegen en kanalen kunnen daarom een obstakel vormen. Ontsnipperingsmaatregelen zijn dan noodzakelijk. Daarbij kun je denken aan dassentunnels, ecoduikers, een passage voor amfibieën of zelfs een 'ecoduct' voor wild. Welke maatregelen dat moeten zijn, is afhankelijk van de doelsoort(en). Omdat ontsnipperingsmaatregelen vaak kostbaar zijn, moet worden voorkomen dat een ongeschikte voorziening wordt aangelegd. Amfibieën stellen bijvoorbeeld andere eisen dan de Das. Een donkere tunnel is prima voor een Das, maar amfibieën kruipen er alleen door als er voldoende daglicht in de tunnel doordringt. Daarom is het soms beter om in plaats van een tunnel een sleuf in het wegdek aan te brengen, met daaroverheen roosters.



In de bijlage is een lijst met naslagwerken opgenomen waarin meer informatie is te vinden over ontsnippering.

Groene wetten

Om natuurwaarden te beschermen, zijn verschillende wetten opgesteld. Met name de Flora- en faunawet kan beperkingen geven bij de aanleg van verbindingzones. Als er binnen het gebied waar de verbindingzone is gepland beschermde inheemse diersoorten voorkomen, kan het gebeuren dat via deze wet de realisering van de zone wordt tegengehouden. Ook kan een ontheffing vereist zijn wanneer het onderhoud van een zone voor een bepaalde soort ten koste gaat van een andere (beschermde) diersoort.

In de praktijk zal deze situatie zich niet snel voordoen, want de zones zijn meestal gepland in agrarisch of stedelijk gebied; de actuele natuurwaarden zijn daar gering. Bovendien kunnen deze situaties meestal worden voorkomen door de werkzaamheden buiten het voortplantingsseizoen uit te voeren.

Toch is het van belang om al bij het opstellen van een inrichtingsvisie met een mogelijke ontheffing rekening te houden. Voorkomen is immers beter dan genezen. Wanneer er pas tijdens de werkzaamheden een probleem wordt geconstateerd, kan dit tot grote vertragingen leiden. De provincie kan u adviseren over de Flora- en faunawet.

De Natuurbeschermingswet en de Vogel- en Habitatrichtlijn zijn minder relevant voor de aanleg van verbindingzones. In de gebieden waarvoor deze wetten zijn opgesteld, worden namelijk geen zones aangelegd.

Foto: een faunapassage met loopstrook

Planologische schaduwwerking

Er mag geen planologische schaduwwerking uitgaan van te realiseren en gerealiseerde verbindingzones. Met andere woorden: de aanleg van de zones mag niet leiden tot een strakkere regelgeving of extra beperkingen voor de omliggende percelen. De aanleg mag dus bijvoorbeeld geen negatieve consequenties hebben voor de bedrijfsvoering van de boeren over wiens terrein de zone loopt.

De gemeente moet de geplande of gerealiseerde verbindingzone wel in het bestemmingsplan opnemen. Gebeurt dat niet, dan kunnen ontwikkelingen die de toekomstige realisatie van een zone in gevaar brengen, niet worden tegengehouden.

Tot zover de bespreking van onderwerpen die u in de praktijk kunt tegenkomen. Voor meer informatie of voor vragen kunt u altijd terecht bij de provincie en verschillende andere organisaties. Kijk op www.brabant.nl voor de namen van contactpersonen en telefoonnummers. Hier kunt u ook actuele informatie over subsidies vinden.





BIJLAGEN

- Stappenplan
- Begrippen
- Bouwstenen
- Doelsoorten
- Literatuuroverzicht

STAPPENPLAN

Dit voorbeeldenboek laat zien hoe u ecologische verbindingzones kunt inrichten. U kunt het gebruiken om tot een concreet uitvoeringsplan te komen. Het boek schetst 'slechts' de hoofdlijnen. Elke situatie vraagt een specifieke uitwerking; geen twee verbindingzones zijn hetzelfde. Onderstaand stappenplan helpt u bij de uitwerking van een uitvoeringsplan. Hierbij zijn bovendien drie voorbeelden opgenomen.

Stap 1 : Kies een model

Het voorbeeldenboek beschrijft vier inrichtingsmodellen (hoofdstuk 2). Met behulp van de kaart kunt u voor elke verbindingzone bepalen welk model het meest geschikt is. Per inrichtingsmodel is aangegeven:

- welke soorten bij de verbinding horen;
- hoe de verbinding ruimtelijk is opgebouwd (ruimtebeslag, corridor, stapstenen, landschapszone);
- een schets van de inrichting en het beheer (bouwstenen);
- welke aanvullende maatregelen nodig zijn voor een aantal specifieke soorten (Otter, Roerdomp en Boomkikker).

Op basis van het voorbeeldenboek wordt dus een globaal streefbeeld geschetst. Dit kunt u verder uitwerken in een concreet inrichtingsplan.

Stap 2 : Inventariseer de actuele situatie

Het globale streefbeeld moet u toetsen aan de actuele situatie in het veld. Dit vraagt meer tijd, maar een goede voorbereiding betaalt zich ruimschoots terug. U voorkomt bijvoorbeeld dat u plannen in het eindstadium moet aanpassen of dat u werkzaamheden moet stilleggen. Bij de inventarisatie moet u letten op:

- Welke natuur- of leefgebieden (met welke soorten) worden door de zone verbonden?
- Welke meerwaarde hebben bestaande landschapselementen voor de verbindingzone?
- Zijn er in het gebied waar de zone is gepland soorten aanwezig waarvoor u een ontheffing moet aanvragen in verband met de Flora- en faunawet?
- Bevinden zich in het gebied waar de zone is gepland archeologische waarden die moeten worden beschermd?

- Is er mogelijk sprake van bodemvervuiling, zodat bij de inrichting sanering noodzakelijk is?

Specifieke gegevens over soorten zijn op te vragen bij natuurbeschermingsorganisaties, plaatselijke natuurverenigingen of organisaties als Das en Boom (zoogdieren), RAVON (reptielen en amfibieën) en de Vlinderstichting. Bovendien heeft de provincie een uitgebreid meetnet voor flora en avifauna (vogels). Archeologische waarden staan op de provinciale Cultuurhistorische Waardenkaart.

Stap 3 : Stel een inrichtingsvisie op

Als stap 1 en 2 zijn doorlopen, stelt u met behulp van de verkregen informatie een of meerdere uitvoeringsvarianten op.

Voor elk van de varianten kunt u dan in kaart brengen:

- welke consequenties de verschillende varianten voor andere functies van het gebied hebben;
- welke mogelijkheden er zijn om de verbindingzone te combineren met andere functies als waterberging, wandel- en fietspaden, recreatie of agrarisch natuurbeheer;
- welke ontsnipperingsknelpunten moeten worden opgelost.

Het is noodzakelijk om de verkregen inrichtingsvisie met alle betrokken partijen te bespreken. Op die manier ontstaat er voldoende draagvlak voor de te kiezen variant. Het verdient ook aanbeveling om de inrichtingsvisie voor te leggen aan de Provinciale adviescommissie voor ecologische verbindingzones. Op die manier krijgt u in een vroeg stadium advies, waardoor een eventuele subsidieaanvraag op een later tijdstip sneller wordt afgehandeld.

Stap 4 : Stel een uitvoeringsplan op

Op basis van de inrichtingsvisie kunt u een concreet uitvoeringsplan opstellen. Hierin kunt u aangeven:

- het definitieve inrichtingsplan;
- een begroting voor de uitvoeringskosten (basis voor subsidies);
- een indicatie waar gronden moeten worden aangekocht, zodat mogelijkheden voor strategische aankopen en de inzet van ruilgronden optimaal kunnen worden benut;



- aanwezige knelpunten;
- noodzakelijke vergunningen;
- fasering van de werkzaamheden.

Voorbeeld 1

Voor een verbindingszone langs een waterloop in het oosten van Brabant geeft het voorbeeldenboek als inrichtingsmodel Kleinschalig Landschap aan (stap 1). De zone ligt in een matig intensief landbouwgebied, tussen twee dassenleefgebieden. Er zijn alleen direct naast de waterloop enkele bossages aanwezig. Het model adviseert de aanleg van heggen en struwelen op de perceelsgrenzen en poelen op de overhoeken. De dassen kunnen zich dan makkelijker tussen de leefgebieden verplaatsen.

Bij de inventarisatie (stap 2) blijkt dat de geplande zone het leefgebied van de Knoflookpad doorkruist, een Rode Lijstsoort en dus beschermd. Deze soort mag niet worden verstoord. Maar de realisatie van de zone biedt natuurlijk ook kansen om het leefgebied van de Knoflookpad te vergroten.

Daarom wordt bij het opstellen van de inrichtingsvisie (stap 3) een extra accent gelegd. Naast droge landschapselementen zoals heggen en houtsingels, zullen er ook meer poelen dan gebruikelijk worden aangelegd, zodat er geschikte voortplantingsbiotopen voor de Knoflookpad ontstaan. Langs de waterloop wordt een corridor van 10 meter aangelegd als geleidingszone voor de Pad. De zone krijgt hiermee iets van het karakter van het Nat Kralensnoer.

Voorbeeld 2

In West-Brabant is voor een kreek het model Moeraszone aangegeven (stap 1). Oude kreek hebben vaak hoge natuurpotenties en bieden een goed aanknopingspunt voor verbindingszones. Ze verbinden vaak geen grote natuurgebieden, maar door de ontwikkeling van een aaneengesloten netwerk van kreek met brede natuurvriendelijke oevers, ontstaat voor veel soorten een waardevol leefgebied.

Een aantal boeren in de streek wil bij navraag (stap 2) meewerken aan de realisatie van de zone. Ze vragen of agrarisch natuurbeheer een mogelijkheid is. De boeren willen het beheer van de zone voor hun rekening nemen in ruil voor een financiële vergoeding.

Tijdens de bespreking van de inrichtingsvisie (stap 3) komt naar voren dat de boeren in plaats van een rietzone van 25 meter breed liever een wat andere invulling hebben. Het uiteindelijke voorstel is een natuurvriendelijke oever van 5 meter breed en een zone van 20 meter met bloemrijk grasland en plaatselijk struweel en knotbomen. De inrichting krijgt daarmee iets van het karakter van het Kleinschalig Landschap (stap 4).

Voorbeeld 3

Voor een verbindingszone langs een beek in Midden-Brabant geeft het voorbeeldenboek het inrichtingsmodel Nat Kralensnoer aan (stap 1). De beek waar het om gaat, is in het verleden rechtgetrokken. Omdat regenwater hierdoor te snel wordt afgevoerd, ontstaat er in de wintermaanden regelmatig wateroverlast. De zone krijgt ook de functie om die overlast op te lossen.

Bij de inventarisatie (stap 2) blijkt dat de beek door landbouwgebied loopt. Daardoor is er onvoldoende ruimte om de beek opnieuw te laten kronkelen (hermeanderen).

Wel is het mogelijk om de beek in te richten met een zogenaamd ‘accoladeprofiel’ (stap 3). Hierdoor ontstaat er langs de beek een plasdraszone. Die vormt een leef- en voortplantingsgebied voor vlinders en libellen. Ook de Kamsalamander kan zich via die zone prima verplaatsen. Bij wateroverlast zorgt de plasdraszone bovendien voor extra waterbergingscapaciteit.

BEGRIPPEN

We bespreken de begrippen ‘in samenhang’. De belangrijkste onderwerpen zetten we nog eens op een rijtje en brengen we met elkaar in verband. Op die manier ontstaat een goed overzicht van de verschillende aspecten van de ecologische verbindingszones.

Natuur en natuurbeheer

De **habitat** is de plaats in het landschap waar je een soort kunt vinden. Daarmee bedoelen we ook de eisen die de soort stelt aan zijn omgeving. We beschrijven de habitat met woorden als voedselarm of -rijk, ondiep, beschermt of een pH-waarde.

Een **vegetatie** is een groep planten met min of meer dezelfde samenstelling en een eigen structuur. De planten groeien op een bepaalde standplaats.

Een **doelsoort** is een soort die qua eisen die hij aan zijn leefgebied stelt, in een bepaalde habitat voor moet kunnen komen. Een doelsoort is ook een ‘ambassadeur’ van een hele groep soorten met min of meer dezelfde eisen aan hun leefgebied.

De Nederlandse natuur bestaat voor een groot deel uit halfnatuurlijke landschappen. Die zijn ontstaan door langdurige, extensieve landbouw. Om de vegetaties en andere natuurwaarden van een dergelijk landschap in stand te houden of te herstellen, is **beheer** noodzakelijk. In veel gevallen betekent dat maaien en afvoeren van het maaisel. Op deze wijze worden voedingsstoffen die de planten uit de bodem hebben opgenomen met het maaisel afgevoerd. Daardoor **verschraalt** het terrein; het wordt voedselarmer. Dat is belangrijk om zeldzamere plantensoorten een kans te geven.

Door beheer veranderen de concurrentieverhoudingen, het eisenpakket van afzonderlijke planten ten aanzien van de beschikbare hoeveelheid licht, ruimte, water of voedsel. Door hun gelijktijdige aanspraak, beperken de planten elkaar in hun groei of in hun overlevingskansen. Hierdoor zullen planten verdwijnen en andere opkomen: de vegetatie verandert. Het proces van opeenvolgende vegetaties heet **successie** (grasland wordt op den duur ruigte; een ruigte verandert langzaam in een struweel, et cetera).

Klepelen is een vorm van maaien waarbij het gewas wordt stukgeslagen. Nadeel is dat het ‘maaisel’ moeilijk te verwijderen is en ter

plekke vergaat. Bovendien wordt de bodem soms gedeeltelijk vernield. Op die manier komen voedingsstoffen juist terug in de bodem. Andere vormen van beheer zijn: regulering van de (grond)waterstand en -kwaliteit, snoeien, hakken, gerichte bestrijding en nestbescherming.

Natuurbeheer is de laatste jaren vooral uitgevoerd door organisaties als Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en de Provinciale Landschappen. Door de regeling Programma Beheer zijn er bovendien mogelijkheden gekomen voor Agrarisch en Particulier Natuurbeheer. Bij **Agrarisch Natuurbeheer** gaat het vooral om natuurbeheer met kortlopende contracten (6 jaar) en een minder hoge natuurdoelstelling. Inpassing in de agrarische bedrijfsvoering is immers het uitgangspunt. Bij **Particulier Natuurbeheer** daarentegen gaat het om een permanente overschakeling van het agrarische gebruik van een perceel naar een natuurbestemming.

Ver- en ontsnippering

De gebieden waarin soorten voorkomen zijn verbrokken, doorsneden en vaak gereduceerd tot ‘eilanden’ in het agrarisch gebied. Dit komt door de eenvormigheid van het landbouwgebied en door de omvangrijke infrastructuur. De vele wegen, waterlopen en kanalen vormen barrières voor de verplaatsing van de soorten. Dieren kunnen elkaar of hun (voormalige) leefgebieden bijvoorbeeld niet meer bereiken. Dit noemen we **versnippering**.

Oplossingen voor dit probleem zijn op meerdere schaalniveaus gedefinieerd. Grote eilanden met voldoende natuurwaarden zijn bijvoorbeeld benoemd als **kerngebieden**. Deze moeten opnieuw met elkaar worden verbonden tot een samenhangend netwerk: de **Ecologische Hoofdstructuur** (EHS). De ecologische verbindingszones verbinden deze kerngebieden.

Op een lager schaalniveau zijn er de zogenaamde **ontsnipperingsmaatregelen**. Dit zijn voorzieningen waardoor dieren toch in staat zijn om bijvoorbeeld wegen over te steken. Voorbeelden zijn faunatunnels onder wegen en loopstroken onder bruggen en viaducten. Ook **uittreedplaatsen** gaan versnippering tegen. Dit zijn plaatsen waar wild uit het water kan klimmen. Bruggen, duikers, stuwen langs wegen en waterlopen (droge en natte infrastructuur) worden ook wel **kunstwerken** genoemd.

BOUWSTENEN



MOERAS

Moeras vormt de overgang tussen land en water. Denk aan rietkragen langs beken, kanalen en kreken, maar ook aan vrijliggende, met riet begroeide plekken. Moeras is belangrijk voor rietvogels zoals de Kleine karekiet, de Rietzanger en de Blauwborst, voor libellen en voor kleine zoogdieren zoals de Bunzing. De meest voorkomende moerasplanten zijn Riet en Lisdodde. Op droger en steviger rietland groeien ruigtekruiden als Koninginnekruid. In de loop van de tijd zal zo'n rietruigte zich ontwikkelen tot Wilgen- en Elzenstruweel. Bij een natuurlijker waterbeheer is de moerasvegetatie rijker aan soorten.

Natuurlijke land-waterovergangen hebben veelal een flauw hellend profiel (1:10). Hierop is een brede soortenrijke oeverbegroeiing mogelijk. Bij beperkte ruimte zijn terrastaluds of plasbermen een optie. Hier ontstaan zogenaamde plas-drassituaties: plaatsen op de overgang tussen land en waterloop, die het grootste deel van het jaar net onder water staan.

Een natuurlijke oever wordt door natuurlijke krachten gevormd en volgt een gevarieerd tracé. Voor de oeverbescherming biedt een flauw talud voordelen. Golven en stromingen verliezen dan het grootste deel van hun kracht (energie). Hier en daar een steil taluddeel biedt een broedplaats voor een Oeverzwaluw of IJsvogel.

Om te voorkomen dat het moeras verlandt en overgaat in moerasbos, is gefaseerd maaibeheer nodig: ieder deel komt eens in de 2 à 3 jaar aan de beurt. Dit geeft een gevarieerde en structuurrijke vegetatie. Het overjarig/oud riet is bijvoorbeeld voor veel rietvogels van belang. De meest geschikte maaiperiode is de winter. Het maaisel moet wel worden afgevoerd. Riet in diep water hoeft niet te worden gemaaid. Verder landinwaarts waar riet minder nadrukkelijk aanwezig is, hangt het maaibeheer af van het doel. Wilt u bijvoorbeeld een grazige of een ruige vegetatie?

Op plaatsen waar wordt gestreefd naar ontwikkeling van struweel en bos, hoeft u helemaal niets te doen. Laat de opslag van Wilg en Els maar gewoon staan. Op voedselrijke plaatsen groeien eerst ruigten met Braam en struweel.

Voor een blijvende moerasvegetatie moet het maaiveld eens in de 10 tot 20 jaar met 10 tot 20 cm worden afgegraven. Doe dit gefaseerd. Ook bij het baggeren van watergangen is het van belang dat dit periodiek gebeurt en dat de bagger niet op de oever blijft liggen; dit werkt verzuivering in de hand. Bagger kunt u wel enkele dagen laten liggen zodat dieren eruit kunnen komen. Verder mag er geen bemesting langs de oever plaatsvinden en geen begrazing.

POEL



Poelen zijn plassen die worden gevoed door afstromend grond- of kwelwater en/of regenwater. Er zijn natuurlijke poelen zoals afgesneden meanders, wielen en vennen, en er zijn poelen die door mensen zijn aangelegd. Deze werden in het verleden aangelegd als drinkwaterreservoir voor het vee, als wasplaats van schapen of als bluswaterreservoir. Nu worden ze vaak aangelegd, omdat ze een functie hebben voor flora, fauna en landschap.

Een poel heeft een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie. De soortensamenstelling is afhankelijk van de waterkwaliteit. Ongeveer de helft van een poel bestaat uit open water. Het poelwater mag niet te voedselrijk zijn en ook niet te zuur. Hoe voedselrijker het water, hoe minder soorten er voorkomen en hoe meer kans er is op algengroei. Poelen zijn vooral van belang voor amfibieën en libellen. Ze moeten het liefst in de buurt van een struweel of bos liggen. Deze dienen namelijk als landhabitat voor amfibieën.

De grootte en diepte van een nieuw te graven poel hangen af van de soort(en) waarvoor deze is bestemd. Algemeen geldt: hoe groter en gevarieerder de poel is, des te meer soorten er kunnen voorkomen. De poel heeft een minimaal wateroppervlak van 100 m². De diepte van een poel varieert meestal tussen de 1,5 en 2,5 meter onder het maaiveld; gedurende het gehele jaar moet er minimaal 50 cm water in staan.

Belangrijk is dat de poel op een zonnige plek ligt. Dit in verband met de opwarming van de amfibieën en hun eieren. Daarom mogen bomen niet te dichtbij staan. Bovendien vervuilen afvallende bladeren de poel.

De meeste amfibieën stellen prijs op een ondiepe, flauw oplopende oeverzone met een profiel van 1:5. Bij voorkeur is dat de noordelijke oever, want die vangt de meeste zon. Een poel hoeft niet perfect rond te zijn; een grillige of meer langgerekte vorm is zelfs beter. Het is goed als de poel binnen enkele honderden meters van andere poelen ligt; dieren kunnen dan switchen en hebben zo een groter leefgebied.

Verder mogen er geen vissen in de poel voorkomen; die eten namelijk de eieren van de amfibieën. Het is ook belangrijk dat er geen meststoffen en bestrijdingsmiddelen in de poel kunnen komen.

Om te voorkomen dat de poel verlandt, moet de oevervegetatie en de vegetatie in de directe omgeving periodiek worden gemaaid. De frequentie is afhankelijk van de aanwezige voedselrijkdom. Als de poel niet voedselarm is, is één keer maaien per 1 of 2 jaar voldoende. Belangrijk daarbij is één helft van de vegetatie onaangetast te laten. Ook het schonen van de poel (verwijderen sliblaag) moet in de tijd worden gespreid. Als er meerdere poelen zijn, moeten deze niet allemaal tegelijk worden geschoond. De beste schoonperiode is september/oktober.





GRASLAND

Grasland bestaat hoofdzakelijk uit grassen met daarin kruiden. Met grasland bedoelen we niet alleen gras- en weilanden, maar ook bermen, slootkanten, greppels, dijken en spoorbermen. Vooral onbemest en extensief gebruikt grasland is waardevol voor dagvlinders, sprinkhanen en allerlei andere insecten. Hoe meer variatie in hoogte, vorm en soortensamenstelling van de vegetatie, hoe meer diersoorten ervan profiteren. Hoe minder intensief een grasland wordt beheerd, hoe meer plantensoorten er groeien. En hoe meer soorten planten en structuurverschillen er in de vegetatie zijn, des te meer diersoorten u aantreft.

Het beheer bestaat bij voorkeur uit een extensief maaibeheer zonder bemesting en bestrijdingsmiddelen. Extensief maaibeheer betekent dat er jaarlijks één maal (in voedselrijke situaties hooguit twee maal) wordt gemaaid. Voor begrazing zijn verbindingszones door de kleine oppervlakken meestal niet geschikt. Het maaisel moet worden afgevoerd om verrijking van de bodem te voorkomen. Het beste is om dit maaisel korte tijd te laten liggen

(maximaal een week). Hierdoor kunnen zaden nog uit het maaisel vallen en hebben insecten nog de tijd om een veilig heenkomen te zoeken. Klepelen is daarom zeer ongewenst.

Naast grasland dat regelmatig wordt gemaaid of beweid, zijn ook gedeelten die zeer extensief worden beheerd waardevol. Deze gedeelten noemen we ruigten. Ruigten vormen veelal een overgangssituatie tussen grasland en struweel/bos. Ruigten hoeven slechts eens in de 2 tot 5 jaar te worden gemaaid.

Vooral als lijnvormig element zijn grasland- en ruigtestroken (bermen, dijken en slootkanten) erg belangrijk als verbindingszone voor veel diersoorten. Variatie in de vegetatie is belangrijk. Hoe meer variatie in hoogte, vorm en soortensamenstelling van de vegetatie, hoe meer diersoorten hiervan profiteren. Daarnaast hebben veel dieren overjarige grassen en ruigtekruiden nodig om in te overwinteren. Daarom dient het maaibeheer gefaseerd plaats te vinden. Dit betekent dat het gehele oppervlak niet in een keer moet worden gemaaid. Elk jaar een aantal stroken maaien, werkt het beste.



STRUWEEL

Struweel vormt veelal de overgang van grasland naar bos, en bestaat hoofdzakelijk uit struiken. In het rivierengebied kennen we het als de heggen met Meidoorn en Sleedoorn, en op de zandgronden rekenen we begroeiingen van Braam ook tot het struweel. De hoogte van de struiken varieert tussen de 1 en de 5 meter.

Struweel fungeert als mantel (de overgang van open veld naar bos) of als successiestadium voor bos (in de ontwikkelingsreeks naar bos toe). Het is niet alleen belangrijk als leef- en schuilplaats van allerlei soorten vogels en insecten, maar ook als 'landbiotoop' van amfibieën zoals de Boomkikker.

Gebruik bij aanplant van struweel alleen inheemse, streekeigen struiken. Voor de aanleg van een struweelrand (bijvoorbeeld struwelen als mantels langs bos) is een strook grond nodig van minimaal 5 meter. Dit geldt ook voor vrij uitgroeiende hagen.

Een extensief beheer zorgt voor de meest natuurlijke begroeiing. Indien er niet wordt gestreefd naar bosvorming of opslag van enkele bomen, moeten eens in de 5 tot 10 jaar boomvormers worden verwijderd. Verder zal een breed struweel(bosje) op den duur van binnen erg 'hol' worden. Dit betekent dat de ondergroei verdwijnt en het bosje minder aantrekkelijk wordt voor veel dieren. Daarom moet het houtgewas incidenteel worden afgezet. Doe dit gefaseerd, dan ontstaat een gevarieerd en structureel struweel.



BOS

Bos omvat naast grote en kleine bospercelen, ook elementen als hakhoutbosjes, houtwallen, houtsingels en lanen. Houtwallen zijn met bomen begroeide aarden wallen (perceelscheidingen) met aan weerszijden vaak een greppel. Houtsingels staan niet op een aarden wal; ze bestaan vaak uit een of meer rijen bomen en komen overal in Brabant voor. Met name lijnvormige bouselementen zijn belangrijk als verbindingsweg voor allerlei bosvogels en kleine zoogdieren. De soortensamenstelling is afhankelijk van de groeiplaats. Op de zandgronden is vooral de Zomereik beeldbepalend en op de kleigronden de Gewone es.

In veel gevallen zal een bos worden aangelegd. Het beheer bepaalt dan verder de mate van natuurlijkheid. Bij de aanplant moet u

zorgen voor inheemse boomsoorten die er - afhankelijk van het bodemtype - van nature thuishoren.

Bossen en bosjes zijn natuurlijker als de leeftijdsamenstelling van de bomen gevarieerd is en er naast levende ook dode bomen voorkomen. Een golvende bosrand is beter dan een kaarsrechte. Zorg eventueel voor een randstruweel en kruidenzoom. Dus hier en daar inhammen creëren, zorgt voor variatie en luwe plekken.

Na de aanleg van een bos duurt de ontwikkeling tot oud bos 50 tot 100 jaar. Om een bouselement te realiseren is er in principe geen onderhoud nodig: het bos ontwikkelt zichzelf. Het beheer van hakhoutbosjes, houtwallen en -singels is intensiever: een kapcyclus van 5 tot 10 jaar.

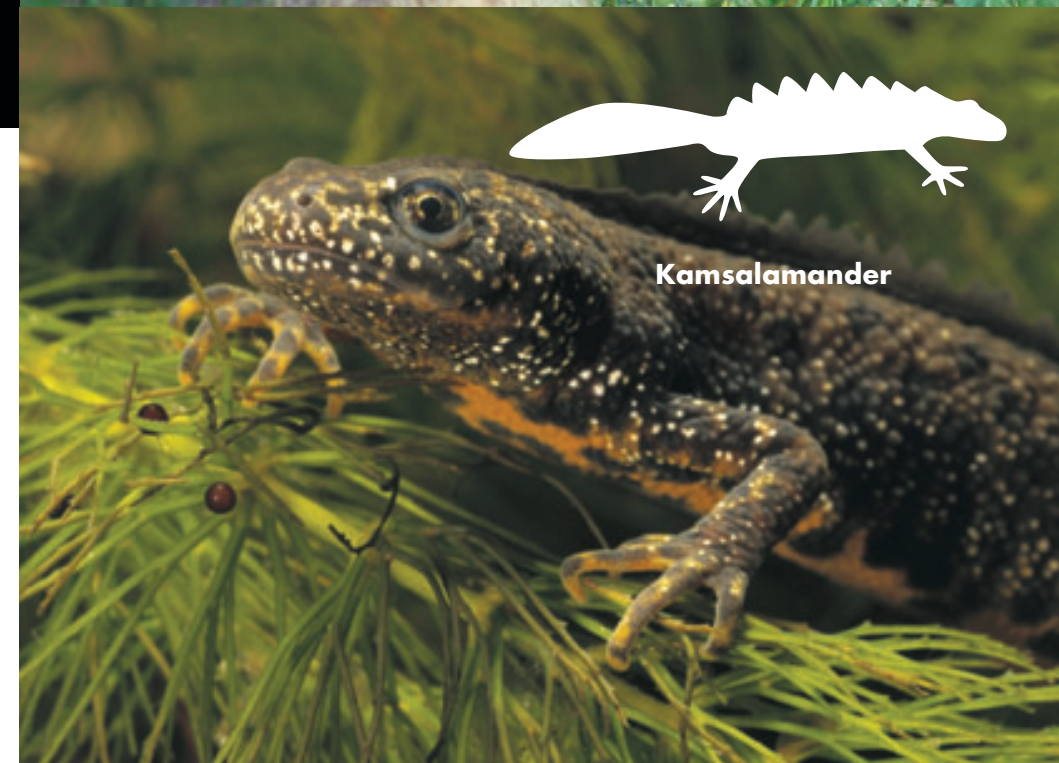
DOELSOORTEN



Das



Rietzanger



Kamsalamander



Levendbarende hagedis

LITERATUUROVERZICHT

Algemene beleidsstukken

- 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.
- provincie Noord-Brabant, 2002. Natuurgebiedsplannen Noord-Brabant. 's-Hertogenbosch.
- provincie Noord-Brabant, 2002. Natuur en Landschapsoffensief Brabant, Beleidsnota natuur en landschap in Noord-Brabant 2002-2012. 's-Hertogenbosch.
- provincie Noord-Brabant, 2002. Brabant in Balans, Streekplan Noord-Brabant 2002. 's-Hertogenbosch.
- provincie Noord-Brabant, 2003. Partiële herziening Waterhuishoudingsplan 2003-2006. 's-Hertogenbosch.

Over ecologische verbindingzones

- Alterra 2001. Handboek Robuuste Verbindingen; ecologische randvoorwaarden. Wageningen.
- Bakermans, M. & H. Zweers, 2000. Visie op de ecologische functie van de Rijkskanalen in Noord-Brabant. Rijkswaterstaat, directie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.
- Beentjes, R.A. & J.C.M. Koopman 2000. Kloppende Aders. Een impuls aan de realisatie van Ecologische Verbindingszones in Nederland. Projectgroep Ecologische Verbindingszones.
- Buskens, R., 2002. Streefbeeld voor beken en krekens in Noord-Brabant. provincie Noord-Brabant en Noordbrabantse Waterschappen.
- provincie Noord-Brabant, 2002. Leidraad realisering ecologische verbindingzones. 's-Hertogenbosch.

Over verbindingzones in stedelijk gebied

- Boer, K. & C.M.G.J. Schils, 1993. Ecologisch groenbeheer in de praktijk. IPC Groene Ruimte.
- Jansen, M., 1995. Verbindingszones voor recreatie en natuur. Een ideeënboek voor combinatie van ecologische en recreatieve netwerken. WIRO rapport no. 13, Wageningen.

- Kwaadsteniet, P.I.M., J.F. Jonkhof & S.P. Tjallingii, 2000. Leve(n)de stadswateren: werken aan water in de stad. STOWA rapportnr. 15, Utrecht.

Over ontsnippering

- Vos, C.C. & J.P. Chardon, 1994. Herpetofauna en verkeerswegen: een literatuurstudie. DWW-Ontsnipperingreeks deel 24. Rijkswaterstaat-DWW, Delft.
- Oord, J.G., 1995. Handreiking maatregelen voor de fauna langs weg en water. Rijkswaterstaat-DWW en LBL, Delft.
- Brandjes, G.J., G. Veenbaas, I. Tulp & M.J.M. Poot, 2001. Het gebruik van faunapassages langs watergangen onder rijkswegen in Nederland. Resultaten van een experimenteel onderzoek. DWW-Ontsnipperingreeks deel 40. Rijkswaterstaat DWW, Delft.

Over beheer

- Bax, I.H.W. & W. Schippers, 1998. Veldgids Ontwikkeling botanisch waardevol grasland. Dienst Landelijk Gebied en Adviesgroep Vegetatiebeheer van het IKC Natuurbeheer.
- Hanekamp G., 1997. Poelen. Landschapsbeheer Nederland, Utrecht.
- LNV, 1990. Vormgeving en inrichting viswater. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- Paassen, A. van & N. Schrieken, 1998. Handboek Agrarisch natuurbeheer. Landschapsbeheer Nederland.
- Sessink, 1997. Natuurbewust ontwerp en beheren van kleine waterlopen; met inspirerende voorbeelden uit de praktijk van het waterbeheer. Werkdocument IKC Natuurbeheer. Nr. W-147.
- Stortelder A.H.F., K.W. van Dort & J.H.J. Schaminee, 2000. Beheer bosranden. KNNV, Utrecht.
- Strien, W. van & B. van den Hengel, 2000. Bermsloten... natuurlijk; een handreiking voor ontwerpers en groenmedewerkers van Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat-DWW, Delft.
- Weijden, van der H. en W. Schipper, 1996. Aanleg en ontwikkeling van natuurlijke wegbermen. IKC-rapport C-5, Wageningen.