



WAGENINGEN UR

For quality of life

Herintroduceren van soorten, bijplaatsen of verplaatsen: een afwegingskader

M.J.M. Smulders
P.F.P. Arens
H.A.H. Jansman
J. Buiteveld
G.W.T.A. Groot Bruinderink
H.P. Koelewijn



Alterra-rapport 1390, ISSN 1566-7197
PRI-rapport 128



Herintroduceren van soorten, bijplaatsen of verplaatsen: een afwegingskader

Herintroduceren van soorten, bijplaatsen of verplaatsen: een afwegingskader

M.J.M. Smulders¹
P.F.P. Arens¹
H.A.H. Jansman²
J. Buiteveld²
G.W.T.A. Groot Bruinderink²
H.P.Koelewijn²

¹ Plant Research International

² Alterra

Alterra-rapport 1390
PRI-rapport nr. 128

Alterra, Wageningen, 2006

REFERAAT

Smulders, M.J.M., P.F.P. Arens, H.A.H. Jansman, J. Buiteveld, G.W.T.A. Groot Bruinderink & H.P. Koelewijn, 2006. Herintroduceren van soorten, bijplaatsen of verplaatsen: een afwegingskader. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1390 PRI-rapport 128. 69 blz.; 3 fig.; 54 ref.

Het Ministerie van LNV, als eindverantwoordelijke voor het natuurbeleid in ons land, heeft behoefte aan een helder afwegingskader voor herintroducties. In dit rapport wordt het onderwerp 'herintroductie' vanuit verschillende invalshoeken benaderd (ecologie en populatiegenetica). Beweegredenen, succes- en risicofactoren worden beschreven, evenals de IUCN criteria over herintroductie, en hoe in het verleden herintroducties zijn verlopen. Daarbij worden vier vormen van soortgerichte acties onderscheiden: landelijke herintroductie, lokale herintroductie, bijplaatsen en verplaatsen. Ten slotte wordt een beslisboom gepresenteerd in geval een besluit dient te worden genomen over een herintroductie, en wordt een stappenplan voorgesteld.

Trefwoorden: herintroductie, bijplaatsen, soortenbeleid, soortbeschermingsplan, minimale populatiegrootte, leefgebied, IUCN richtlijnen

ISSN 1566-7197

Dit rapport is digitaal beschikbaar via www.alterra.wur.nl. Een gedrukte versie van dit rapport, evenals van alle andere Alterra-rapporten, kunt u verkrijgen bij Uitgeverij Cereales te Wageningen (0317 46 66 66). Voor informatie over voorwaarden, prijzen en snelste bestelwijze zie www.boomblad.nl/rapportenservice

Cluster EHS

BO-02-002: Soortenbeleid, klimaatverandering en habitat

Foto-omslag: Hugh Jansman

© 2006 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	13
1.1 Natuurbeleid en bescherming van biodiversiteit	13
1.2 Probleemstelling en afbakening	15
2 De beslisboom	17
3 Ecologische criteria: waarom herintroduceren?	19
3.1 De zuiverheid van het argument	19
3.2 Geschiktheid van het leefgebied	20
3.3 Ecologische kennishiaten	20
4 Populatiegenetische en demografische risico's en het verkrijgen van een duurzame populatie	23
4.1 Demografische variatie, omgevingsvariatie en genetische risico's	23
4.2 Demografische effecten	25
4.3 Omgevingseffecten en catastrofes	25
4.4 Genetische risico's	26
4.5 Genetische risico's en bijplaatsen om uitsterven te voorkomen	28
5 IUCN-richtlijnen voor herintroductie	31
5.1 Onduidelijkheden	31
5.2 Oorzaken van achteruitgang of verdwijnen	32
5.3 Ambitieniveau	32
5.4 Herintroducties versus natuurlijke dynamiek van soortarealen	33
6 Herintroducties van dieren: het belang van de aaibaarheidsfactor	35
6.1 Herintroducties	35
6.2 Bijplaatsen	36
7 Herintroducties van dieren met weinig dispersievermogen	37
7.1 Herintroducties	37
7.2 Bijplaatsen	38
8 Herintroducties van planten	39
8.1 Herkomst	40
8.2 Protocol voor planten	41
9 Organisatorische aspecten	43
9.1 Herintroducties en dierproeven	43
9.2 Flora- en faunawet	43
9.3 Herintroducties bij soorten die sterk onder menselijke invloed staan	44

10	De visie van terreinbeherende organisaties	45
10.1	Standpunt Staatsbosbeheer	45
10.2	Standpunt Natuurmonumenten	46
11	Conclusies en aanbevelingen	49
11.1	Herintroductie nee tenzij	49
11.2	Kennishiaten	49
11.3	Grote roofdieren	50
11.4	Grote grazers	50
11.5	Bijplaatsen van dieren met een beperkt dispersievermogen	50
11.6	Gebiedsherintroductie bij planten door uitzaaien en aanplanten	51
11.7	IUCN richtlijnen	51
11.8	Procedurevoorstel	52
11.9	Bewustwording	52
11.10	Documenteren	53
11.11	Interactie met leefgebiedsplannen (LGP's)	53
	Literatuur	55
	Bijlage 1 SBB beslisboom	59
	Bijlage 2 IUCN-richtlijnen voor herintroductie (vertaald uit het Engels)	61
	Bijlage 3 Lijst van afkortingen	69

Woord vooraf

Het onderwerp 'herintroductie' staat sinds enige jaren volop in de belangstelling. De afgelopen decennia zijn er (hernieuwde) voorstellen gepresenteerd voor de herintroductie van onder andere eland, wisent, zeearend en lynx. Voor een aantal soorten is ook daadwerkelijk tot herintroductie overgegaan, zoals de bever (1988), otter (2002) en hamster (2002). Voor deze diersoorten met een hoge mate van aaibaarheid wordt als argument meestal het zogeheten 'ambassadeurschap' óf de sleutelrol van de betreffende soort voor een compleet ecosysteem opgevoerd. Herintroductie speelt ook bij planten, maar terwijl plantenzaden bij natuurontwikkelingsprojecten al bijna routinematig worden ingebracht heeft dit type herintroductie alleen tot een academische discussie geleid, die slechts af en toe de krant haalt.

In strikte zin gaat het bij herintroductie om het loslaten van dieren of planten in een poging een lokaal uitgestorven populatie van de betreffende soort te herstellen binnen zijn oorspronkelijke verspreidingsgebied. Het kan daarbij gaan om soorten die landelijk zijn uitgestorven, maar ook om uitzettingen in nieuwe gebieden, terwijl de soort elders in ons land nog voorkomt. In dit laatste geval wordt gesproken van lokale herintroductie. Deze twee maatregelen zijn te kwalificeren als *curatief*. Het bijplaatsen van individuen aan bestaande maar kleine en kwetsbare populaties (*restocking*) is strikt genomen geen herintroductie maar maakt wel onderdeel uit van dit rapport, want voor de betrokken dieren zijn het namelijk vergelijkbaar ingrijpbare maatregelen. Ook het verplaatsen van populaties is op lokale schaal als een herintroductie te beschouwen. Deze twee maatregelen zijn in essentie *preventief*, omdat wordt voorkomen dat een populatie of een soort lokaal of nationaal uitsterft.

Herintroductieprojecten van dieren zijn vaak complex, tijdrovend, kostbaar, maar ook risicovol en niet altijd even succesvol. Herintroducties gaan met de nodige onzekerheden gepaard en krijgen, zeker wanneer het om aaibare soorten gaat, veel maatschappelijke belangstelling en publicitaire aandacht van de media en kennen bijgevolg beleidsmatige en politieke afbreukrisico's. Bij herintroducties van planten (waarvan het succes overigens nooit systematisch in kaart is gebracht) is er zorg over de juiste herkomst van de zaden.

Gezien de grote belangen en hoge kans op mislukking is wetenschappelijke advisering voorafgaande aan een eventueel besluit tot herintroductie van groot belang. Het Ministerie van LNV, als eindverantwoordelijke voor het natuurbeleid in ons land, heeft behoefte aan een helder afwegingskader voor herintroducties. In onderhavig rapport wordt het onderwerp 'herintroductie' vanuit verschillende invalshoeken benaderd (ecologie en populatiegenetica) en wordt tevens een afwegingskader gepresenteerd in geval een besluit dient te worden genomen over een herintroductie.

Samenvatting

In dit rapport worden vier thema's uit het soortenbeleid behandeld die door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) beleidsmatig en qua wetgeving op vergelijkbare manier worden behandeld:

- Herintroductie. Bij herintroductie gaat het om het 'loslaten' van dieren of planten met als doel een in Nederland uitgestorven populatie van een soort te herstellen.
- Locale herintroductie. Bij uitzettingen in nieuwe gebieden, waarbij de soort elders in ons land nog voorkomt, wordt gesproken van locale of gebiedsherintroductie.
- Bijplaatsen. Het plaatsen van individuen bij of in bestaande maar kleine en kwetsbare populaties is een maatregel waarbij wordt voorkomen dat de populatie uitsterft. In de wetenschappelijke literatuur wordt dit aangeduid als restocking of suppletie. Vaak wordt dit gedaan met het oogmerk om genetische diversiteit te vergroten (ook wel 'genetic rescue' genoemd).
- Verplaatsen. Hierbij wordt een populatie weggehaald van een plaats omdat hij bedreigd is, of omdat hij wordt geplaatst op een zodanige plek dat het hele netwerk van populaties een betere kans op behoud heeft.

Voor een herintroductie kunnen verschillende beweegredenen gelden. De belangrijkste zijn:

- Bijdragen aan de instandhouding van de betreffende soort in zijn natuurlijke verspreidingsgebied. Nederland moet dan voor deze soort een belangrijk onderdeel van het verspreidingsgebied zijn.
- Ecosysteemherstel, in geval het een soort betreft die een sleutelrol vervult in het functioneren van een ecosysteem. Denk hierbij aan de bever en het edelhert.
- Terugbrengen van een soort die als kenmerkend wordt beschouwd voor een bepaald type natuur (de soort als 'ambassadeur' van een type ecosysteem). Denk hierbij aan de otter in laagveenmoerassen. Dit is geen ecologisch argument, wel kan men beargumenteren dat dit soorten zijn die een belangrijke functie kunnen hebben binnen het ecosysteem hoewel niet zo cruciaal als bij de soorten die ook bijdragen aan het ontwikkelen tot een bepaald ecosysteem.
- Als kroon op het werk, zowel bij natuurherstel- als in natuurontwikkelingsprojecten (denk aan de zeearend). Dit is ook geen ecologisch maar een gevoelsmatig argument, maar het speelt vaak wel een (expliciete of impliciete) rol bij een besluit tot herintroductie.

In het rapport wordt onder meer aangegeven dat onze kennis over ecosysteemprocessen veelal beperkt is. Daarnaast is er een principiële spanning tussen het creëren van een duurzame populatie in het licht van de dynamische natuur, bijvoorbeeld als gevolg van successie.

Herinintroducties van zoogdieren en vogels zijn kostbare en tijdrovende projecten, met relatief weinig succes in de zin van het ontstaan van een duurzame populatie. Hieruit volgt de aanbeveling: "Nee, tenzij". Soorten moeten in eerste instantie door middel van veiligstellen, vergroten en verbinden van leefgebied worden beschermd. Beslis pas over te gaan tot herinintroducties als er brede consensus over bestaat (zie het Procedurevoorstel). Dit zal eerder het geval zijn voor soorten die weinig mobiel zijn. Richt je dan op minder ingrijpende maatregelen (bijplaatsen, verplaatsen) die uitsterven voorkómen. Het realiseren van uitwisseling tussen populaties door middel van het bijplaatsen en verplaatsen van individuen is een kosteneffectieve maatregel. Zo is bijplaatsen van amfibieën relatief eenvoudig uit te voeren, kent een hoge succeskans, is preventief, vergroot de duurzame instandhouding en kan uitgevoerd worden door lokale partijen.

Hoewel herinintroducties ecologisch gezien maar in beperkte mate succesvol zijn, trekken ze wel heel veel aandacht van publiek en pers. Ze dragen daarmee het natuurbeleid uit. Het gevaar bestaat dat mislukte herinintroducties zich tegen dit beleid gaan keren.

Het belangrijkste criterium waaraan in alle gevallen voldaan moet worden voordat tot herinintroductie of bijplaatsen kan worden overgegaan is het wegnemen van de reden van uitsterven of achteruitgang van de populatie. De reden kan te maken hebben met:

- Verlies aan habitat
- Habitatfragmentatie
- Vermindering van habitatkwaliteit
- Toename van fluctuaties in populatieomvang
- Te weinig genetische variatie (inteelt)

De haalbaarheid van herinintroductieplannen hangt daarom voor een groot deel af van de oorzaak van het verdwijnen, het type herinintroductie (meeste risico bij landelijke herinintroductie, minste risico met bijplaatsen), en het ambitieniveau (hoeveel duurzame populaties er moeten komen). In het proces waarin wordt overwogen om tot een vorm van herinintroductie over te gaan spelen kennishiaten een grote rol. De belangrijkste kennishiaten met betrekking tot (de soorten bij) herinintroducties betreffen ecologie en populatiegenetica van de soort en het functioneren van kleine populaties:

- De oorzaak van het verdwijnen
- Herinintroduceren van sleutel- vs. niet-sleutelsoorten – welke soorten worden belangrijk genoeg geacht
- Soortspecifieke bedreigingen van kwaliteit van leefgebied – wat is nu precies het geschikte habitat voor een soort
- Soortspecifieke eisen aan dispersieroutes – wat is het dispersievermogen van de soort
- Het effect van verbindingszones – worden die wel effectief gebruikt door alle soorten

- De effecten van klimaatverandering op gedrag en voorkomen – verandering van het areaal
- Hoeveel genetische variatie is nodig voor een populatie
- Hoeveel individuen zijn minimaal nodig voor een levensvatbare populatie
- Kan een netwerk van met elkaar verbonden kleine populaties evengoed functioneren als één grote populatie

Deze punten komen ook aan de orde in de ‘IUCN-richtlijnen’, opgesteld in 1995 door de Re-introduction Specialist Group van de Species Survival Commission van de IUCN, als reactie op de wereldwijde toename van het aantal herintroductieprojecten en, daarmee samenhangend, de toenemende behoefte aan specifieke richtlijnen om zich ervan te verzekeren dat de herintroducties hun vooropgestelde natuurbeschermingsdoel bereiken en geen schade veroorzaken. Onduidelijkheden in deze algemeen geformuleerde richtlijnen maken een eenduidige beoordeling van plannen moeilijker. In combinatie met de kennishiaten kan dit ertoe leiden dat plannen voor herintroductie het voordeel van de twijfel krijgen, en vervolgens falen. Overigens is voor herintroductie van planten in Nederland een aangepast protocol gemaakt.

In dit rapport wordt een stappenplan gepresenteerd waar de IUCN richtlijnen onderdeel van zijn, en een procedurevoorstel voorgesteld waarin betrokken partijen in een vroeg stadium kunnen nagaan of er consensus is voor hun plannen, en waarin ruimte is voor een second opinion van het definitieve plan en een gezamenlijk advies aan de Minister:

Stap 1: Het conceptplan (hoe, wat, waar & waarom) wordt voorgelegd aan het Overlegorgaan. Indien daar voldoende draagvlak is dit uit laten werken in

Stap 2: Een haalbaarheidsstudie (ecologische en populatiegenetische kennis en kennishiaten, plan van aanpak, etc.);

Stap 3: Een second opinion over deze studie door een onafhankelijke partij;

Stap 4: Op basis hiervan kan het Overlegorgaan een advies geven aan de minister, die uiteindelijk beslist.

De minister kan dan zijn besluit baseren op een combinatie van plan, second opinion, en advies van andere partijen in het Overlegorgaan over dit geheel.

Bij de terreinbeherende organisaties is beperkt aandacht voor herintroductie in al zijn vormen. Natuurmonumenten is van mening dat behoud van leefgebied in combinatie met uitbreiding de beste strategie is. Hun data laten zien dat grote natuurgebieden meer soorten per km² bevatten dan kleine gebieden, waarschijnlijk omdat in grote gebieden grotere populaties zitten, die een grotere overlevingskans hebben, en omdat de ruimtelijke variatie groter is. Door gebieden te verbinden kan dat nog verder worden verbeterd. Vervolgens is het ‘intern beheer’ van groot belang, omdat goede of slechte beheersmaatregelen, vanuit het oogpunt van een soort of een groep van soorten, een groot verschil maken voor overleven en mogelijkheden om in aantal toe te nemen. Voor bijplaatsen of verplaatsen kunnen goede argumenten bestaan, als veilig stellen, vergroten, verbinden, en optimalisatie van beheer niet hebben kunnen voorkomen dat er nog maar een kleine populatie is overgebleven, en het een aansprekende soort is.

Ook Staatsbosbeheer (SBB) wil in eerste instantie natuurwaarden instandhouden en ontwikkelen, en krijgt geen aparte financiële middelen die specifiek zijn bedoeld voor soortenbeheer. Niettemin heeft SBB al vanaf de introductie van de bever (1988) hier mee te maken gehad. SBB past herintroductie toe bij akkerplanten en bij natuurontwikkelingsprojecten, omdat men wil voorkomen dat, na het verwijderen van de toplaag, snelle kolonisten (algemene soorten) de niches innemen van doelsoorten die er, zo ze het gebied al bereiken onder de huidige condities van habitatversnippering, veel langer over zullen doen om zich te vestigen. Daarbij spelen problemen van certificatie van herkomst van zaad, en van documentatie. SBB ziet verplaatsen en bijplaatsen van amfibieën als nuttige noodmaatregel of kunstgreep, om op korte termijn verlies aan genetische diversiteit tegen te gaan. Het wekt echter wellicht de schijn dat voor alle problemen een technische oplossing bestaat. Het ziet daarom meer een rol voor bijplaatsten als onderdeel van een uitgebreid plan van aanpak bij de bescherming van soorten, waarbij het bijplaatsen van individuen een verdere teruggang kan voorkomen, totdat andere maatregelen effect sorteren. Men verwacht dat roofdieren als lynx en Europese wilde kat, door hun grote mobiliteit, vroeg of laat vanzelf zullen opduiken wanneer er een goede ecologische infrastructuur ligt.

Verdere aanbevelingen uit het rapport gaan over certificering van zaad, over documentatie van alle herintroductieacties, en over bewustwording.

1 Inleiding

1.1 Natuurbeleid en bescherming van biodiversiteit

Biodiversiteit op het niveau van ecosystemen, populaties en soorten wordt vanuit verschillende wetten en internationale verdragen beschermd. Zo zijn er het Ramsar-verdrag, (1971; www.ramsar.org), de Conventie van Bern (1979/1982; http://www.cms.int/documents/convtxt/cms_convtxt.htm), het Verdrag inzake migrerende soorten (Bonn, 1983, www.unep-wcmc.org/cms) en het Verdrag inzake Biologische Diversiteit (Rio de Janeiro, 1992, www.biodiv.org). Binnen de Europese Unie zijn deze verdragen geconcretiseerd in met name de Vogelrichtlijn ((79/409/EEG, 1979) en de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG, 1992). In deze verdragen verplichten de lidstaten zich de opgenomen soorten en/of hun leefgebied te beschermen. In Nederland zijn de hier voorkomende soorten beschermd in het kader van de Flora- en Faunawet (1998; in 2002 in werking getreden) en de Natuurbeschermingswet. In de nota *Natuur voor mensen, mensen voor Natuur* (LNV, 2000) heeft het ministerie van LNV als beleidsdoel geformuleerd dat ‘voor alle in 1982 in Nederland voorkomende soorten en populaties de condities voor instandhouding in 2020 duurzaam aanwezig zijn’.

De belangrijkste bedreigingen voor soorten in Nederland bestaan uit habitatverlies, versnippering van leefgebied en een verslechtering van de milieukwaliteit. Voor veel soorten geldt dat populaties in toenemende mate van elkaar geïsoleerd raken als gevolg van habitatfragmentatie. Het intensief gebruikte agrarische landschap, de uitbreiding van het stedelijke gebied en de infrastructuur vormen steeds grotere barrières bij de uitwisseling tussen populaties. Hierdoor worden populaties kleiner en kan er verlies aan genetische diversiteit optreden binnen populaties, waardoor de uitsterfkans toeneemt. Door klimaatsverandering worden deze bedreigingen mogelijk versterkt.

De belangrijkste pijler onder het huidige natuurbeleid is het ruimtelijke beleid, zoals dat vorm krijgt door realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), waarbij leefgebieden kunnen worden vergroot en met elkaar worden verbonden (Box 1).

Box 1: Robuuste verbindingen

Robuuste verbindingen zijn ‘groene slagaders’ die de ruimtelijke samenhang van de EHS moeten verbeteren. De Ecologische Hoofdstructuur kan zo bestaan uit een aaneenschakeling van ‘schakels’ (corridors) en ‘knopen’ (kernleefgebieden). Binnen robuuste verbindingen kunnen soorten zich bewegen en voortplanten. Robuuste verbindingen sluiten waar mogelijk aan op natuur in het buitenland. De doelstelling voor robuuste verbindingen is als volgt uitgewerkt (LNV, 2000):

Versterken van de kwaliteit van leefgebieden voor het edelhert als gidssoort voor robuuste terrestrische verbindingen (Herstel van relaties tussen delen van het leefgebied ter bevordering van (seizoen)migrations).

Behoud van de biodiversiteit op nationale schaal (garanderen duurzaam voortbestaan van soorten met een groot leefgebied).

Behoud van de biodiversiteit op regionale schaal (garanderen voortbestaan van matig mobiele soorten die op regionaal niveau al duurzaamheid kunnen bereiken).

Behoud biodiversiteit bij onvoorziene risico's (garanderen duurzaam voortbestaan van soorten bijvoorbeeld bij klimaatverandering).

Bij de ecologische functie van een robuuste verbinding worden vier ambitieniveaus onderscheiden die corresponderen met deze vier doelstellingen, waarbij de eerste het versterken van de kwaliteit van het leefgebied van het edelhert (specifiek de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug) betreft.

Door realisatie van robuuste verbindingen binnen de EHS kunnen nationale en internationale ecologische netwerken ontstaan (Pan-European Ecological Network (PEEN) van Natura 2000 gebieden). Daarmee wordt de bereikbaarheid van natuurgebieden vergroot en kunnen betere overlevingskansen ontstaan voor soorten (LNV 2000).

Bovengenoemde instrumenten om te komen tot een duurzame instandhouding van de biodiversiteit in Nederland kunnen tekort schieten. Bepaalde soorten zijn inmiddels al uitgestorven of zijn zo ernstig bedreigd dat ze zonder maatregelen op korte termijn zullen uitsterven. Daardoor is aanvullend soortenbeleid nodig, bestaande uit specifieke maatregelen gericht op de instandhouding van bepaalde ernstig bedreigde soorten of het herintroduceren van soorten. Soortbescherminingsplannen (SBP's) geven per bedreigde soort of groep van bedreigde soorten nadere invulling aan de maatregelen die nodig zijn om voldoende bescherming te bieden aan de betreffende soorten en bestaande populaties te versterken om zo uitsterven te voorkomen. De afgelopen jaren is door het ministerie van LNV een hele reeks aan SBP's opgesteld en in uitvoering genomen (Groot Bruinderink et al. 2004). Omdat het echter ondoenlijk is voor iedere beschermde of bedreigde soort een SBP te ontwikkelen, is recentelijk door de minister van LNV aangegeven dat ingezet gaat worden op leefgebiedsplannen (LGP's). Het belangrijkste argument daarbij is de veronderstelling dat een geïntegreerde aanpak van het leefgebied waarin tal van te beschermen soorten voorkomen, op termijn effectiever is dan een benadering gericht op individuele soorten.

Hoewel het soortenbeleid de komende jaren door LNV op een andere manier invulling gaat krijgen, zullen er altijd soorten zijn waarvoor een integrale leefgebiedbenadering niet voldoende is, of waarvan men vindt dat spontane terugkeer te lang gaat duren. Dit kan leiden tot voorstellen voor herintroductie. Dit rapport geeft een overzicht van de materie van herintroductie, en wil komen tot een afwegingskader voor eventuele beslissingen over zulke soortspecifieke acties.

1.2 Probleemstelling en afbakening

In dit rapport worden vier thema's uit het soortenbeleid behandeld die door LNV beleidsmatig en qua wetgeving op vergelijkbare manier worden behandeld:

- a. *Herintroductie*. Bij herintroductie gaat het om het loslaten van dieren of planten met als doel een in Nederland uitgestorven populatie van een soort te herstellen.
- b. *Locale herintroductie*. Bij uitzettingen in nieuwe gebieden, waarbij de soort elders in ons land nog voorkomt, wordt gesproken van locale of gebiedsherintroductie.
- c. *Bijplaatsen*. Het plaatsen van individuen bij of in bestaande maar kleine en kwetsbare populaties is een maatregel waarbij wordt voorkomen dat de populatie uitsterft. In de wetenschappelijke literatuur wordt dit aangeduid als *restocking* of *suppletie*. Vaak wordt dit gedaan met het oogmerk om genetische diversiteit te vergroten.
- d. *Verplaatsen*. Hierbij wordt een populatie weggehaald van een plaats omdat hij bedreigd is, of omdat hij wordt geplaatst op een zodanige plek dat het hele netwerk van populaties een betere kans op behoud heeft.

Herintroductieprojecten (variant a) van dieren zijn veelal complex, tijdrovend, kostbaar, en risicovol. Bij herintroducties van planten is er zorg over de juiste herkomst van de zaden. Een bekend voorbeeld van variant (b) is het uitleggen van hooi bij de introductie van plantensoorten in natuurherstelprojecten. Variant (c) wordt steeds vaker toegepast met betrekking tot Habitatrichtlijnsoorten. Het kan een krachtig middel zijn om genetische diversiteit te verhogen en een toename van de populatiegroei te bewerkstelligen. Het verplaatsen van populaties (variant d) kan, indien gebruikt in combinatie met variant (b) of (c), zeer positief werken voor het behoud van een soort. Het uitwisselen van individuen tussen populaties die allebei bedreigd zijn (translocatie) zou een effectieve manier kunnen zijn om de diversiteit in beide populaties te verhogen. Dit wordt echter nog nauwelijks toegepast.

Het Ministerie van LNV, als eindverantwoordelijke voor het natuurbeleid in ons land, heeft behoefte aan een helder afwegingskader voor herintroducties. In onderhavig rapport wordt het onderwerp 'herintroductie' belicht vanuit literatuur en praktijk, en wordt een voorstel gedaan voor een afwegingskader in geval een besluit dient te worden genomen over een herintroductie. De afwegingen zijn gebaseerd op ecologische criteria (wat is de ecologische rol van de soort?), populatiegenetische en demografische criteria (kunnen we een duurzame populatie creëren?), en allerlei praktische afwegingen (die door de IUCN worden beschreven). Het rapport start

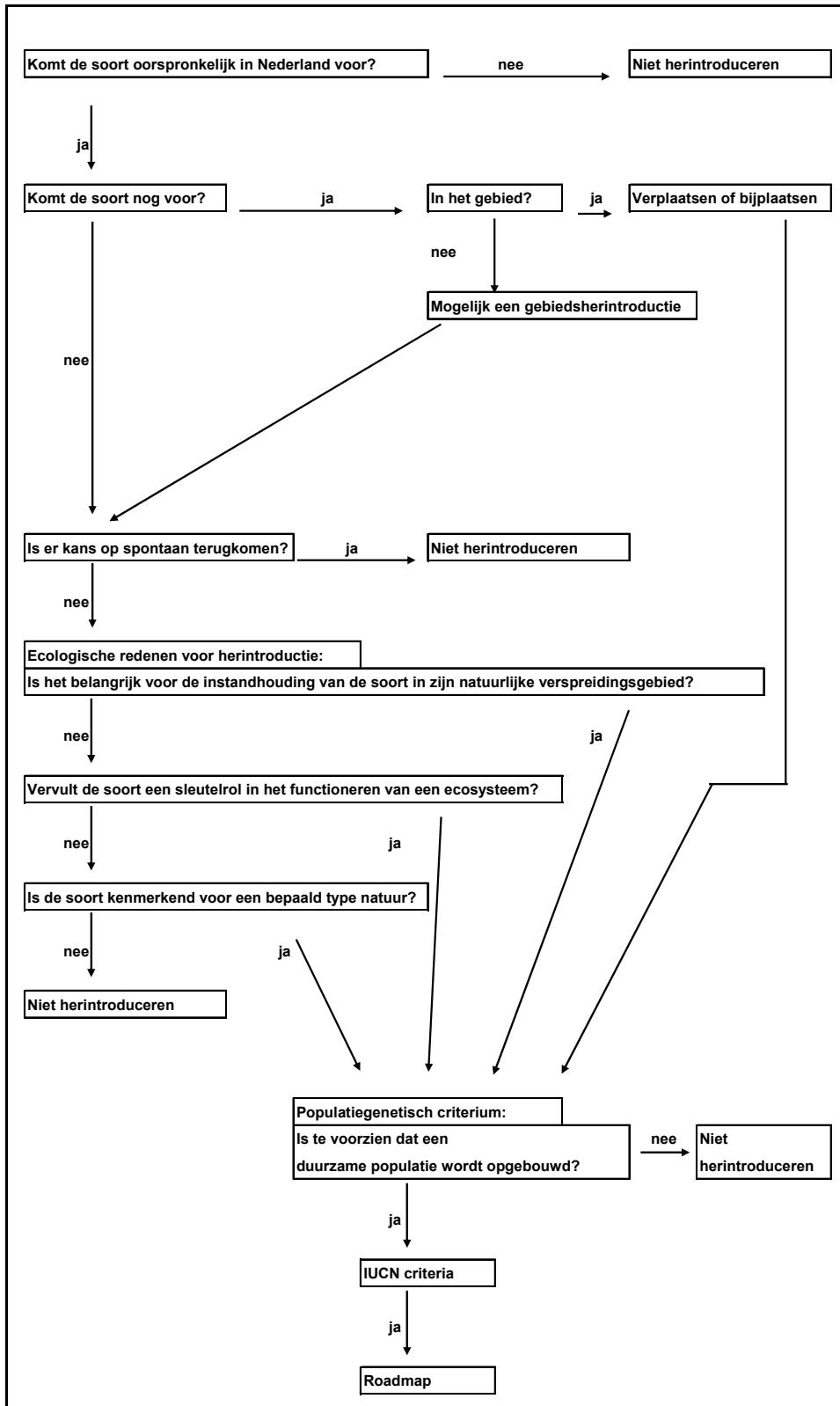
met een beslisboom waarin deze criteria een plaats krijgen (Hoofdstuk 2), waarna de onderdelen worden uitgewerkt in Hoofdstuk 3 (ecologische criteria), 4 (populatiegenetische en demografische criteria) en 5 (IUCN richtlijnen). Vervolgens wordt concreter gekeken naar de praktijkervaringen bij de herintroductie van bedreigde dieren (zoogdieren in Hoofdstuk 6, amfibieën en reptielen in Hoofdstuk 7) en planten (Hoofdstuk 8). Enkele organisatorische aspecten worden besproken in Hoofdstuk 9. De wijze waarop terreinbeherende organisaties als Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten omgaan met herintroductie wordt, op basis van interviews, weergegeven in Hoofdstuk 10. Het rapport wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen (Hoofdstuk 11). Daarin opgenomen is een voorstel voor een afwegingskader, met onder meer overwegingen die vóórafgaande aan een beslissingstraject voor herintroductie van belang zijn, overwegingen die een aanvulling vormen op de IUCN-richtlijnen.

2 De beslisboom

Aan het besluit om een herintroductieproject te starten gaat een uitgebreide overweging vooraf. Een manier om daar gestructureerd mee om te gaan is het maken van een ‘beslisboom’. Onze beslisboom (Figuur 1) is geïnspireerd door die van SBB (Rijks 2004; Bijlage 1).

Bij een herintroductie spelen in eerste instantie vaak ecologische criteria een rol: de soort is karakteristiek voor dit type ecosysteem (otter en bever in het geval van wetlands) of de soort is belangrijk in het voedselweb. Dit geldt bijvoorbeeld voor (top)predatoren en grote grazers. Vervolgens komt dan de vraag aan de orde of realisatie van een levensvatbare populatie mogelijk is en of er wel voldoende genetische variatie zal zijn (populatiegenetische criteria). Op basis van beide invalshoeken kan dan besloten worden om tot actie over te gaan. Daarbij kunnen de richtlijnen van de IUCN als leidraad gebruikt worden.

De kans op spontaan terugkeren hangt niet alleen af van het huidige landschap maar ook van geplande ontsnipperende maatregelen (robuuste verbindingen) en soortgerichte acties elders. Als een groot deel van Nederland, of zelfs van Noordwest Europa, open wordt gelegd voor kleine mobiele roofdieren (bijvoorbeeld voor de lynx of de Europese wilde kat), dan is spontane vestiging op termijn wel mogelijk, zelfs als de soort nu niet in Nederland en de ons direct omringende gebieden voorkomt. Mobiliteit van de soort in ons huidige landschap is daarom een belangrijke afweging.



Figuur 1. Beslisboom voor herintroductieplannen

3 Ecologische criteria: waarom herintroduceren?

Voor een herintroductie s.s. kunnen verschillende beweegredenen gelden. De belangrijkste zijn:

- Bijdragen aan de *instandhouding* van de betreffende soort in zijn natuurlijke verspreidingsgebied. Nederland moet dan voor deze soort een belangrijk onderdeel van het verspreidingsgebied zijn.
- *Ecosysteemberstel*, in geval het een soort betreft die een sleutelrol vervult in het functioneren van een ecosysteem. Denk hierbij bever en edelhert.
- *Terugbrengen* van een soort die als kenmerkend wordt beschouwd voor een bepaald type natuur (de soort als ‘ambassadeur’ van een type ecosysteem). Denk hierbij aan de otter in laagveenmoerassen. Dit is geen ecologisch argument, wel kan men beargumenteren dat dit soorten zijn die een belangrijke functie kunnen hebben binnen het ecosysteem, hoewel niet zo cruciaal als bij de soorten die ook bijdragen aan het ontwikkelen tot een bepaald ecosysteem.
- *Als kroon op het werk*, zowel bij natuurherstel- als in natuurontwikkelingsprojecten (denk aan de zeearend). Dit is ook geen ecologisch maar een gevoelsmatig argument, maar het speelt vaak wel een (expliciete of impliciete) rol bij een besluit tot herintroductie.

3.1 De zuiverheid van het argument

Het belangrijkste ecologische argument voor herintroductie is het behoud van de soortdiversiteit of de compleetheid van ecosystemen. De praktijk is echter weerbarstig:

- In de praktijk wordt dit vertaald naar *aansprekende soorten*, die daarmee een boegbeeldfunctie krijgen. Vaak gaat het om sleutel- of paraplu-soorten (Box 2). Ecologisch gezien zijn dit niet vanzelfsprekend de belangrijkste soorten binnen een ecosysteem. We weten bijvoorbeeld veel van het effect van sleutelsoorten op de verjonging van het bos. In ecologisch opzicht minstens zo interessant is bestudering van hetzelfde effect van soorten die onopvallender zijn maar door hun massaler voorkomen wel eens belangrijker kunnen zijn. Voorbeelden zijn muizen, vogels, schimmels, mijten en springstaarten.
- We beschikken vaak over *onvoldoende kennis* van ecosystemen om te kunnen beweren of ze al dan niet compleet zijn. Binnen ecosystemen bestaan complexe verbanden tussen de samenstellende componenten die we niet altijd kennen. En al zouden we ze kennen dan zijn we nog niet altijd in staat tot reparatie in de vorm van een herintroductie. Zelfs in het geval van sleutelsoorten ontbreekt vaak de kennis om te voorspellen wat hun effect op het ecosysteem zal zijn.

- In het hanteren van het begrip ‘ecosysteemherstel’ zit een element van starheid: de dynamische natuur versus het doel van herintroductie, de vestiging van een duurzame populatie van de betreffende soort in het uitzetgebied. Biodiversiteit is echter geen star gegeven. Het hangt bijvoorbeeld samen met het stadium van successie waarin een vegetatie zich bevindt en is dus veranderlijk. Soms zijn soorten aangepast aan die dynamiek, soms ook niet. De mogelijkheid om te migreren wordt dan belangrijk. Sturen op duurzaamheid van populaties in die dynamiek heeft dus iets van een *contradictio in terminis*.

3.2 Geschiktheid van het leefgebied

In de context van herintroducties heeft het begrip compleetheid van ecosystemen in ieder geval te maken met geschiktheid als leefgebied. Een soort kan pas worden geïntroduceerd wanneer het leefgebied daartoe geschikt is (gemaakt). Daarbij kunnen een aantal zaken worden onderscheiden die al dan niet in fase lopen (Fig. 2; Groot Bruinderink et al. 2004):

- veiligstellen van bestaand leefgebied
- versterken van dit leefgebied
- verbinden met andere leefgebieden

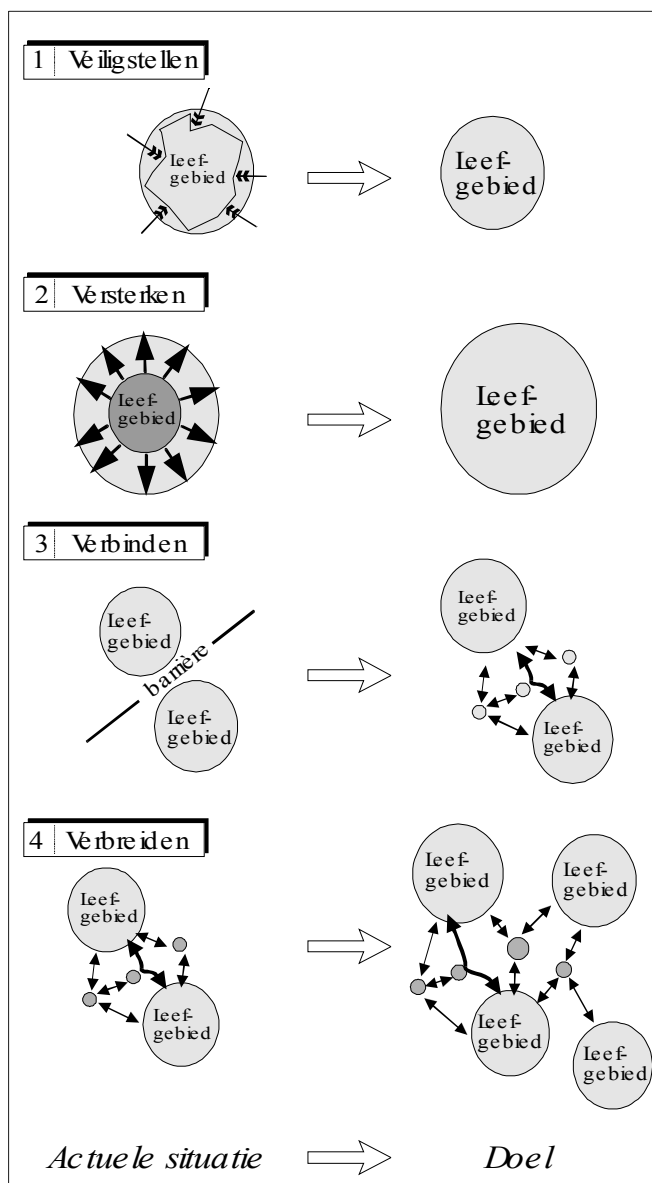
Het creëren van mogelijkheden voor dispersie kan betekenen dat een herintroductie overbodig wordt. Verder zal moeten gelden: geen herintroductie (bijplaatsen, verplaatsen) alvorens deze fases zijn doorlopen. In het licht van veranderingen in het klimaat wordt dit zo mogelijk nog evidentier. Het ultieme doel van een herintroductie komt immers overeen met de reflectie van een optimaal leefgebied: een duurzame metapopulatie (Stap 4 in Fig.2).

3.3 Ecologische kennishiaten

De belangrijke kennishiaten met betrekking tot (de soorten bij) herintroducties hebben betrekking op:

- herintroduceren van sleutel- vs. niet-sleutelsoorten (zie Box 2)
- hanteren van het begrip ecologische respons
- soortspecifieke bedreigingen van kwaliteit van leefgebied
- soortspecifieke eisen aan dispersieroutes
- het effect van verbindingzones
- effecten van klimaatverandering op gedrag en voorkomen

Omdat bij herintroducties niet al deze kennishiaten volledig kunnen worden ingevuld, zal een herintroductieproject op voorhand op discussie stuiten. Zo zal klimaatverandering tot veranderingen in het geografisch verspreidingsgebied van een soort kunnen leiden en daarmee op termijn de noodzaak van een herintroductie op dit moment te niet doen. De vraag is dan echter of men bereid is zolang te wachten.



Figuur 2. De 4-fasen strategie bij herstel en ontwikkeling van leefgebieden (Groot Bruinderink et al. 2004, bewerkt naar Lenders 1998). Stap 1: veiligstellen van bestaand leefgebied; Stap 2: versterken van leefgebieden; Stap 3: verbinden van leefgebieden; en uiteindelijk Stap 4: verspreiden en instandhouden van de metapopulatie

Box 2. Ecologische sleutel- en paraplu-soorten

Als gevolg van begrazing, betreding, bemesting en andere effecten bepalen de grote herbivoren in de terrestrische ecosystemen van de gematigde zone in belangrijke mate de samenstelling en structuur van de vegetatie en het landschap. Ze beïnvloeden in hoge mate de diversiteit, het regeneratievermogen en de economische waarde van in het bijzonder de bossen. Om die reden worden deze soorten wel *sleutelsoorten* genoemd. Ook soorten als de bever creëren dynamiek in hun leefgebied. Predatoren als wolf of lynx beïnvloeden het ruimtegebruik van herbivoren en daarmee indirect hun effect.

Wanneer een gebied ruimte biedt aan edelherten, reeën en damherten dan zullen in het kielzog daarvan veel soorten kunnen profiteren die voor hun voortbestaan afhankelijk zijn van kleinere onderdelen van dit habitat. Voor die soorten kan het edelhert functioneren als *paraplu-soort*. Het benodigde leefgebied van predatoren als wolf, beer en lynx is veel groter. In Europa zijn hiervoor netwerken op internationaal nivo noodzakelijk.

4 Populatiegenetische en demografische risico's en het verkrijgen van een duurzame populatie

Het belangrijkste criterium waaraan voldaan moet worden voordat tot herintroductie of bijplaatsen kan worden overgegaan is dat de reden van uitsterven of achteruitgang van de populatie is weggenomen. De reden kan te maken hebben met extrinsieke factoren (habitatverlies; klimaatverandering) of intrinsieke factoren (te veel demografische variatie, of te weinig genetische variatie).

4.1 Demografische variatie, omgevingsvariatie en genetische risico's

De belangrijkste redenen voor de sterke afname van veel soorten zijn habitatverlies (habitatdestructie, habitatversnippering en verminderde habitatkwaliteit door milieuverontreiniging), verlies aan aanpassingsvermogen, overexploitatie en bejaging. In de huidige Nederlandse situatie vormt vooral het habitatverlies dat in de afgelopen eeuw heeft plaatsgevonden een probleem voor veel soorten. Voor een groot aantal soorten is geschikt habitat versnipperd geraakt in veelal kleine en geïsoleerde gebieden. Dit is een probleem omdat kleine gebieden minder draagkracht hebben en daardoor veelal relatief kleine populaties herbergen. Kleine populaties hebben een verhoogde kans op uitsterven, zelfs wanneer geschikte ecologische condities zijn gehandhaafd of hersteld, omdat het vermogen om veranderingen op te vangen gerelateerd is aan de populatiegrootte. Kleine populaties hebben een grotere gevoeligheid voor

- demografische variatie
- omgevingsvariatie en
- genetische risico's.

Naast populatiegrootte is het van belang of er uitwisseling is met omliggende populaties. Immigratie van individuen uit omliggende populaties verkleint de risico's van demografische schommelingen en vergroot de kans op rekolonisatie na lokaal uitsterven (Fig. 2 – Stap 3). Het effect van het totaal van de kenmerken van een soort op het aantal individuen dat nodig is voor een levensvatbare populatie, wordt gevat in het begrip minimale duurzame populatiegrootte (MVP). Hoewel deze grootte niet zo eenvoudig te bepalen is (Box 3), zou het doel van elke herintroductie, bijplaatsing of verplaatsactie moeten zijn om te komen tot een of meer MVPs die duurzaam kunnen overleven.

BOX 3: Minimale populatiegrootte (MVP) en levensvatbaarheidsanalyse

Om te bepalen hoeveel individuen nodig zijn voor de overleving van een soort op de lange termijn, is de minimale populatiegrootte (*minimum viable population size*, MVP) gedefinieerd. Shaffer (1981) definieerde de '*minimum viable population*' als: de kleinste, geïsoleerde populatie met een kans van 99% op overleving voor 1000 jaar ondanks voorziene demografische, genetische en omgevingsstochastische effecten en natuurlijke catastrofes. Veel onderzoek is al gedaan om minimale populatiegroottes (MVP) te bepalen. Modelstudies hebben aangetoond dat populaties met minder dan 100-500 reproducerende individuen niet in staat zijn op de middenlange termijn (\pm 100 jaar) te overleven. Als niet alle individuen in dezelfde mate bijdragen aan de reproductie zijn er nog (veel) meer individuen nodig. Aangezien de overleving van een populatie afhangt van een complex aan factoren (hierboven beschreven) is het niet eenvoudig om een MVP te schatten. Demografische en genetische factoren zijn niet onafhankelijk. Zo heeft inteelt ook effect op de geboorte- en sterftcijfers en fertiliteit en daarmee op de demografie. Voor gewervelde dieren suggereren onderzoekers om uit te gaan van tenminste 500-5000 individuen om genetische variatie te behouden en om na catastrofes weer terug te kunnen keren tot de vroegere aantallen. Voor soorten met een extreem variabele populatieomvang, zoals ongewervelde dieren en eenjarige planten, worden aantallen rond de 10.000 individuen voorgesteld (Lande 1988).

Een exacte schatting van de MVP vraagt een gedetailleerde demografische studie van de populatie en een analyse van zijn omgeving om vast te stellen in welke mate verschillende levensfasen doorwerken in overleving en reproductie. Daarnaast is het ook belangrijk de '*minimum dynamic area*'- het oppervlak aan geschikt habitat dat nodig is om een '*minimum viable population*' te behouden – te schatten. Dit kan gedaan worden aan de hand van *home ranges* van individuen of kolonies. Het zal duidelijk zijn dat voor veel soorten een MVP nooit bereikt kan worden in een geïsoleerde populatie. Duurzaamheid wordt bereikt doordat populaties in een netwerk (metapopulatie) voorkomen, en individuen uitwisselen.

Om te voorspellen of een soort levensvatbaar is in een bepaalde omgeving kan een '*population viability analysis*' (PVA) uitgevoerd worden. Dit is een uitbreiding van een demografische analyse waarin ook data over genetische, omgevingsvariatie en natuurlijke catastrofes wordt meegenomen. Een PVA kan beschouwd worden als een risicoanalyse, waarbij statistische methoden gebruikt worden om de kans te berekenen dat een populatie of soort uitsterft op een zeker tijdstip in de toekomst. Met een PVA kan door middel van modellen bijvoorbeeld de effecten van habitatversnippering op een zeldzame soort worden bekeken of kan het effect van vergroten van een populatie door bijplaatsing bestudeerd worden.

4.2 Demografische effecten

Demografische stochastischeit betreft de fluctuaties in populatieomvang en *fitness* eigenschappen ten gevolge van ‘*random*’ variatie onder individuen. In kleine populaties kunnen fluctuaties in overleving en reproductie van individuen een veel groter effect hebben dan in grote populaties. Dit kan resulteren in het, door toeval, in één keer uitsterven van een kleine populatie. Simulatiestudies hebben aangetoond dat demografische stochastischeit voornamelijk van belang is in populaties met minder dan 50 individuen. Populaties van soorten met sterk variabele geboorte- en sterftcijfers, zoals eenjarige planten en kortlevende insecten, zijn extra kwetsbaar voor uitsterven als gevolg van demografische stochastischeit. De kans op uitsterven is ook groter in soorten waarin dieren pas laat volwassen worden (sommige grote zoogdieren en vogels), aangezien hun populaties meer tijd nodig hebben om te herstellen.

Het negatieve effect van lage populatiedichtheden op de reproductie wordt het Allee-effect genoemd. Wanneer de populatieomvang beneden een grenswaarde komt, kan het gebeuren dat de sociale structuur of de voortplanting van een soort niet meer functioneert. Voorbeelden hiervan zijn kuddes zoogdieren die zich niet meer goed kunnen verdedigen of dieren die in roedels jagen maar dit niet meer effectief kunnen doen als de aantallen te klein worden. Soorten die in wijd verspreide populaties leven, lopen bij afname van de populatieomvang het risico geen paringspartner meer te kunnen vinden. Veel insecten gebruiken chemische stoffen of feromonen om te communiceren en paringspartners te lokken. De kans dat de chemische boodschap overkomt wordt kleiner naarmate de populatiedichtheid afneemt. In plantensoorten neemt de gemiddelde afstand tussen planten toe wanneer de populatieomvang afneemt. Dit kan tot gevolg hebben dat bestuivers niet meer alle geïsoleerde planten bezoeken, met als resultaat verlies van zaadproductie door onvoldoende bestuiving.

Bij een herintroductie is de populatie in eerste instantie altijd klein. Om het Allee-effect tegen te gaan zal het dus raadzaam zijn om de dichtheid voldoende hoog te houden. Bij de maatregel bijplaatsen wordt over het algemeen de dichtheid verhoogd, en daarom leidt deze veel eerder tot een duurzame populatie (zie beneden).

4.3 Omgevingseffecten en catastrofes

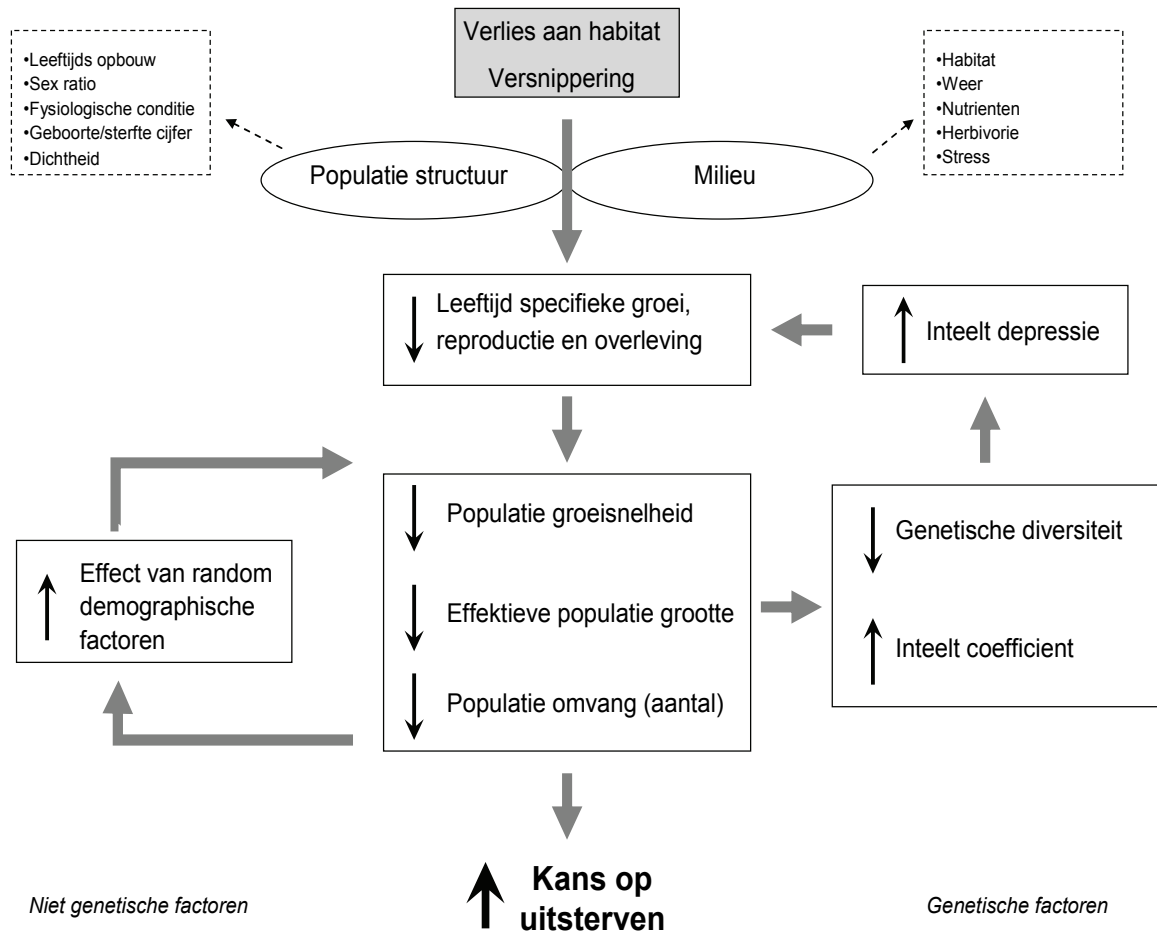
Omgevingsstochastischeit door ‘*random*’ variatie in de biologische en fysische omgeving, zoals het weer, voedselvoorziening, predatie, ziekten en competitie, leidt tot fluctuaties in de populatieomvang. Modelstudies hebben aangetoond dat omgevingsstochastischeit in het algemeen de kans op uitsterven van een kleine populatie meer vergroot dan demografische stochastischeit. Extreme vormen van omgevingsstochastischeit, zoals langdurige droogte, brand, overstroming en storm, kunnen ook in grote populaties tot dramatische schommelingen in de populatieomvang leiden. In populaties die in leefgebied beperkt zijn tot een klein oppervlak, kan één droogteperiode, een slechte winter of een brand al alle individuen uitschakelen. De kans dat dit gebeurt, is in grote populaties echter kleiner.

Bij herintroducties is de nieuwe populatie in eerste instantie klein van omvang, en daardoor extra gevoelig voor jaar-tot-jaar omgevingsstochasticiteit. In een metapopulatiestructuur (Fig. 2 – Stap 4) kan lokaal uitsterven worden gecompenseerd met lokale koloniaties. Het verplaatsen van populaties naar lege plekken die worden beschouwd als knooppunten in een metapopulatie (bijv bij translocatie van elders bedreigde populaties), zal daarom leiden tot vermindering van gevoeligheid voor omgevingsstochasticiteit.

4.4 Genetische risico's

Verschillen tussen individuen van dezelfde soort (genetische diversiteit) vormen het potentieel van die soort om zich te kunnen aanpassen aan de steeds wisselende omgeving (Booy et al. 2000). Genetische diversiteit gaat verloren door *genetic drift* (verlies aan diversiteit doordat het toevallig niet overerft) en gerichte selectie. Genetische diversiteit wordt behouden door de uitwisseling van genetisch materiaal tussen populaties ('*gene flow*'; dispersie van individuen bij dieren en van pollen of zaad bij planten). In grote en goed verbonden populaties blijft de genetische diversiteit daardoor stabiel. Als door habitatverlies kleine en minder goed verbonden populaties ontstaan, neemt *drift* sterk toe (minder individuen) en de '*gene flow*' af (minder migratie). Daarnaast kan in kleine populaties diversiteit verloren gaan doordat verwanten met elkaar paren (inteelt). Om deze redenen gaat habitatverlies vaak gepaard met verlies van genetische diversiteit, zodat het aanpassingsvermogen van de populatie op langere termijn is aangetast. Als dan de *fitness* van individuen vermindert, worden populaties nog kleiner (Briskie en Mackintosh 2004). De gecombineerde werking van demografische en omgevingsstochasticiteit en verminderde genetische diversiteit op de kwetsbaarheid van populaties noemt men wel de *extinctiespiraal* (Figuur 3). Bijplaatsen vanuit andere populaties kan een middel zijn om de genetische diversiteit te verhogen, en daarmee mogelijk een populatie uit de gevarenzone te krijgen.

Bij herintroductie is er meestal sprake van soorten die in een extinctiespiraal hebben gezeten en daardoor (lokaal) zijn uitgestorven. Om een herintroductie een succes te maken is het noodzakelijk dat de omstandigheden zodanig zijn verbeterd dat de negatieve spiraal effectief is doorbroken. Hieruit volgt dat zolang niet duidelijk is wat de oorzaak is (geweest) van afname of verdwijnen, herintroductie waarschijnlijk niet zal leiden tot een duurzame populatie en dus niet zal moeten worden uitgevoerd.



Figuur 3: De extinctionspiraal (naar Soulé en Mills 1998) Een gesimplificeerde weergave van processen die in gang gezet worden als een populatie in omvang afneemt, bijv. door verlies aan geschikt habitat of een toenemende isolatie. In de figuur zijn twee terugkoppelingen zichtbaar die beiden hun weerslag hebben op de geboorte- en sterftecijfers in een populatie, en die elkaar onderling kunnen versterken. Is dit het geval dan kan een populatie snel in omvang en kwaliteit afnemen. Dit leidt tot een verhoogde kans op uitsterven. Iedere keer dat de spiraal doorlopen wordt betekent dit een kleinere populatiegrootte en een verlaagde populatiefitness. Uiteindelijk zal het achteruitgaan van populaties een samenspel zijn van genetische en niet-genetische factoren. Het onderlinge belang van de twee factoren is afhankelijk van de specifieke situatie. De zwarte pijlen geven de richting van het effect aan, i.e. groter of geringer.

Bij herintroductie hebben het aantal uitgezette individuen, de herkomst van individuen, habitatkwaliteit en habitatgrootte invloed op de hoeveelheid genetische diversiteit die behouden kan blijven tijdens herintroducties (Mock et al. 2004). Daarom blijken herintroducties vaker succesvol als de herkomst een wilde populatie betreft, als een groot aantal individuen wordt uitgezet ($n > 100$), en als de oorzaak van de oorspronkelijke afname is weggenomen (Fischer en Lindenmayer 2000). Omgekeerd geldt dat herintroducties met een klein aantal individuen extra risicovol zijn. Echter, Schmitt en Hewitt (2004) laten zien dat ook een relatief kleine translocatie van de vlindersoort *Bergerebia* (*Erebia epiphron*) (50 vermoedelijk door meerdere mannetjes bevruchte vrouwtjes) toch tot een grote (> 100.000) en genetisch diverse populatie kan uitgroeien mits er een groot geschikt leefgebied voorhanden is. Het introduceren van een klein aantal dieren hoeft dus niet altijd een probleem op te leveren, mits deze genetisch zeer divers zijn en alle dieren zich door de omvang en kwaliteit van het gebied snel kunnen voortplanten en een grote populatie kunnen opbouwen.

Naast genetische diversiteit voor potentiële aanpassing in de toekomst, speelt ook nog adaptatie aan lokale omstandigheden (het resultaat van selectie in het verleden). Er is een zekere spanning tussen deze twee processen, want selectie leidt tot minder dan de maximale diversiteit. Of lokale adaptatie bestaat kan alleen bepaald worden door fitness metingen aan dieren of planten die worden verplaatst tussen beide populaties. Die mogelijkheid bestaat echter niet in het geval van uitgestorven of bedreigde populaties. Daarom wordt meestal als vuistregel gehanteerd om bij herintroductie individuen te nemen uit nabijgelegen populaties of populaties in vergelijkbare omstandigheden, waarbij wordt aangenomen dat daarmee de meest geadapteerde populaties worden gekozen. Een probleem ontstaat als deze populaties door de extinctiespiraal ook erg veel genetische variatie hebben verloren, want dan zijn ze mogelijk niet meer geadapteerd maar ingeteeld en zou vers ‘bloed’ van buiten juist nodig zijn.

4.5 Genetische risico's en bijplaatsen om uitsterven te voorkomen

Lang is aangenomen dat populaties verloren gaan door ecologische factoren (verlies aan habitat en verandering van omgevingsfactoren), ver voordat een tekort aan genetische diversiteit doorslaggevend zou kunnen zijn (Lande 1988; Schemske et al. 1994). Een veelomvattende meta-analyse van Spielman et al. (2004a) laat echter zien dat bedreigde soorten ruimschoots vóór het uitsterven al door genetische factoren beïnvloed worden. Diverse studies laten een correlatie zien tussen verlies van genetische diversiteit en gevoeligheid voor ziektes (Grimholt et al. 2003; Harf & Sommer 2005; Langefors et al. 2001; Miller et al. 2004; Patterson et al. 1998; Schad et al. 2005; Spielman et al. 2004b). Het belang van genetische diversiteit om ziektes te voorkomen lijkt zelfs het paringsgedrag van dieren te beïnvloeden, met name door verschillen tussen de geslachten in dispersiegedrag (Hughes & Boomsma 2004; Aeschlimann et al. 2003). Ook voor andere *fitness*-gerelateerde kenmerken, zoals groeikracht en de overlevingskans van jongen, zijn correlaties met de hoeveelheid genetische variatie gevonden (Amos et al. 2001; Griffiths en Armstrong 2001; Reed and Frankham 2003; Primmer et al. 2003; Rowe en Beebee 2005; Garant et al. 2005). De negatieve *fitness* effecten die ontstaan door een lage genetische diversiteit zijn niet altijd merkbaar onder ideale (laboratorium)omstandigheden maar komen wel tot uiting wanneer condities veranderen of als individuen onder een specifieke stressfactor komen (Lesbarrères et al. 2005; Pluess en Stöcklin 2004; Wise et al. 2002). Door de toename van extreme ecologische condities als gevolg van klimaatsverandering zal het belang van genetische diversiteit alleen maar toenemen. Schattingen van de minimale levensvatbare populatiegrootte (zie box 3) en metapopulatiemodellen waarmee de duurzaamheid van populatienetwerken kan worden geschat stellen het, veelal noodgedwongen, zonder data over de genetische diversiteit (en de daarmee verbonden *fitness*). Dat betekent dat ze dienen te worden aangemerkt als onderschattingen van de werkelijke benodigde populatiegrootte en van de kwetsbaarheid van populatienetwerken.

Vóórdat soorten met een beperkt dispersievermogen zijn uitgestorven komen ze veelal voor in kleine, geïsoleerde populaties. Herstel van de genetische diversiteit is

vaak niet mogelijk omdat de soort te zeldzaam is geworden (te weinig individuen te ver van elkaar). Als een verlies aan genetische diversiteit de reproductiecapaciteit van een populatie heeft aangetast kan het zijn dat, zelfs als de oorspronkelijke redenen voor de achteruitgang zijn weggenomen, populatiegroei achterwege blijft. Als populaties na habitatverbetering zich nauwelijks herstellen of nog steeds in omvang blijven afnemen, kan het zijn dat deskundigen de belangrijkste ecologische oorzaken voor de achteruitgang onvoldoende hebben weten te achterhalen en te verhelpen. Het kan dus ook het gevolg zijn van een beperkende hoeveelheid genetische diversiteit. In de recente literatuur zijn spectaculaire resultaten beschreven met het bijplaatsen van een aantal individuen in zulke verarmde populaties ('genetic rescue'; Ingvarsson 2001; Waite et al. 2005). Zo onderzochten Madsen et al. (1999) een ingeteelde en geïsoleerde (20 km naar dichtstbijzijnde populatie) populatie van de adder (*Vipera berus*) in Zweden, die al 12 jaar duidelijk afnam en waarschijnlijk op het punt van uitsterven stond. In deze populatie werden gedurende vier jaar een aantal adders van andere (grote) populaties toegevoegd. De introductie van nieuwe genetische variatie in deze populatie leidde tot een sterke daling van het aantal doodgeboren jongen en een spectaculair herstel van de populatiegrootte, die 11 jaar na de introductie nog steeds doorzette (Madsen et al. 2004). Vilà et al. (2003) toonden het belang aan van slechts één immigrant op het doorbreken van schijnbaar aanwezige beperkingen in de genetische diversiteit van een kleine, maar demografisch stabiele, populatie van de wolf (*Canis lupus*) in zuidelijk Scandinavië, op 900 km afstand van grotere populaties in het noorden. Genetische analyses gaven aan dat de populatie waarschijnlijk was gesticht door één enkel wolvenpaar. De populatie bleef 10 jaar lang beperkt tot één roedel van maximaal 10 dieren, totdat er plotseling een sterke toename in aantallen plaatsvond zonder aanwijsbare verbetering van de habitatkwaliteit. Uit genetische analyses kon worden geconcludeerd dat een enkele immigrant verantwoordelijk was voor een duidelijke toename in de genetische diversiteit, een snelle verspreiding van nieuwe allelen en een afname van inteelt, leidend tot een exponentiële populatiegroei. Tien jaar later heeft deze populatie zich uitgebreid tot 11 roedels met meer dan 90 dieren. Bijplaatsen van Greater prairie chicken (*Tympanuchus cupido*) vogels uit grote en genetisch diverse populaties zorgde voor een significante toename in het aantal levensvatbare eieren en resulteerde in de afwenteling van het uitsterven van deze vogel in Illinois (Westemeijer et al. 1998).

Bijplaatsen van dieren aan kleine populaties kan dus een goede maatregel zijn om uitsterven te voorkomen. Ook het verplaatsen van populaties naar strategische, lege plekken in een metapopulatie kan, via het op gang brengen van dispersie en uitwisseling, de hele metapopulatie redden. Mogelijke risico's van bijplaatsen van individuen van elders zijn onder meer de introductie van ziektes, verhoogde sterfte van individuele dieren door territoriumgedrag, en verlies van adaptatie van de ontvangende populatie. Deze punten vormen expliciet onderdeel van de IUCN-richtlijnen (Hoofdstuk 5, bijlage 2). Helaas zijn zowel de potentiële fitnessseffecten als risico's moeilijk exact in te schatten.

5 IUCN-richtlijnen voor herintroductie

Bij het opzetten van een herintroductie, bijplaatsing of verplaatsing spelen de 'IUCN-richtlijnen' een rol. Deze richtlijnen zijn opgesteld in 1995 door de *Re-introduction Specialist Group* van de *Species Survival Commission* van de IUCN, als reactie op de wereldwijde toename van het aantal herintroductieprojecten en, daarmee samenhangend, de toenemende behoefte aan specifieke richtlijnen om zich ervan te verzekeren dat de herintroducties hun vooropgestelde natuurbeschermingsdoel bereiken en geen schade veroorzaken. De richtlijnen zijn bedoeld als gids voor de procedures bij herintroductieprojecten en niet als een starre gedragscode. Het document is geschreven voor het volledige scala aan planten- en diersoorten en is daarom algemeen van aard (zie Bijlage 1 voor een in het Nederlands vertaalde versie). In de toekomst wil de IUCN handboeken ontwikkelen voor de herintroductie van individuele groepen planten en dieren. De richtlijnen zijn niet bindend maar worden voor zoogdieren wel als leidraad gebruikt. Voor planten en niet-aanbare dieren daarentegen blijkt dat ze in de praktijk niet worden toegepast.

Enerzijds is de status van de IUCN-richtlijnen niet meer dan een handig afstreeplijstje bij herintroducties, anderzijds beroepen niet alleen LNV maar ook andere partijen zich op hun interpretatie van de richtlijnen, en dat kan onverwachte gevolgen hebben. Een voorbeeld is het herintroductieproject korhoen op de Veluwe. Er werd een rechtszaak aanhangig gemaakt door een natuurbeschermingsorganisatie tegen dit project. De rechtbank oordeelde vervolgens dat de oorzaken van verdwijnen onvoldoende bekend zijn en dat de genetische eigenschappen van de uit te zetten dieren teveel afweken van de laatste bestaande populatie op de Sallandse Heuvelrug. Deze twee argumenten zijn rechtstreeks ontleend aan de IUCN-richtlijnen.

5.1 Onduidelijkheden

Kunnen de richtlijnen door hun aard optimaal in onderlinge samenhang worden uitgevoerd? Zijn ze voldoende duidelijk? De richtlijnen roepen namelijk veel vragen op. Er kan onduidelijkheid bestaan over:

- het moment waarop door mislukking of succes een herintroductieproject kan worden afgesloten;
- het moment waarop moet worden ingegrepen, bijgestuurd etc.;
- de historische begrenzing van arealen;
- het bereiken van voldoende maatschappelijk draagvlak;
- de vraag of een soort uitgeroeid of uitgestorven is;
- de werkbaarheid van het begrip ecologische sleutelsoort;
- de bescherming van een soort in verschillende landen;
- de vraag of dieren worden blootgesteld aan pathogenen;
- het ontbreken van het begrip ecologische respons van soorten;

- de uitvoerbaarheid c.q. betaalbaarheid van het vereiste onderzoek;
- de betrouwbaarheid van populatiedynamische en habitatgeschiktheidsmodellen;
- begrippen als lange termijn, draagkracht, onafhankelijke populatie, wildheid van dieren, adaptatieproces, herstel van habitat, omvang van de overlast van wilde dieren, soorten die dezelfde niche bezetten en volledigheid van ecosystemen.

De onduidelijkheden maken een eenduidige beoordeling van plannen moeilijker, en kunnen ertoe leiden dat plannen voor herintroductie het voordeel van de twijfel krijgen, en vervolgens falen. Aanvullend, soms langdurig, onderzoek kan dit maar voor een deel verhelpen. Het volgen van de IUCN richtlijnen leidt daarom weliswaar tot een betere “risico-inschatting” van het herintroductieproject, maar kan nooit een absolute zekerheid geven over het wel of niet slagen.

5.2 Oorzaken van achteruitgang of verdwijnen

Soorten waarvoor een herintroductieplan wordt opgesteld zijn soorten die sterk worden bedreigd of zelfs (locaal) al zijn uitgestorven. Vaak overheerst een gevoel dat we wel weten waarom de soort verdween, en dat een strikte uitvoering van de richtlijnen in de juiste volgorde er toe kan leiden dat de voorbereiding van een herintroductieproject (te) lang blijft steken in bijvoorbeeld het onderzoek naar de oorzaken van verdwijnen, terwijl directe uitzet of de start van een fokprogramma dringend gewenst is. Echter, onvoldoende kennis van de achteruitgang van een soort kan betekenen dat veel moeite en geld wordt gestopt in de realisatie van nieuw leefgebied zonder dat de soort in kwestie daarvan profiteert. Zo tasten we bij voorbeeld in het duister over oorzaken van het vrijwel volledig verdwijnen van het korhoen in ons land, ook al is inmiddels veel geïnvesteerd in maatregelen waarvan men dacht dat ze gunstig zouden uitpakken voor de soort.

Bij de afweging tussen aan de slag gaan zonder alle kennis te hebben of wachten op gedegen (maar mogelijk langdurig) onderzoek, speelt ook het type herintroductie een rol. Wanneer door bijplaatsen of verplaatsen lokale populaties gered lijken te kunnen worden, kan snelle actie nodig zijn. Bij de herintroductie van een soort die al lang uit Nederland is verdwenen, zou tijdsdruk geen rol hoeven spelen, en mag men verwachten dat eerst de kennisleemtes worden opgevuld.

5.3 Ambitieniveau

In de voorbereidende fase van een herintroductie vormt het ambitieniveau een belangrijk aspect. Wat moet zijn bereikt na afronding? Om een soort duurzaam in Nederland te behouden is minimaal één levensvatbare populatie nodig. Vaak gaat de doelstelling verder dan dat. De Noordse woelmuis willen we niet alleen in Zeeland, maar ook op Texel, in Noord-Holland en Friesland behouden, en dan zouden meerdere levensvatbare populaties nodig zijn. En willen we allemaal geïsoleerde

MVP's of uiteindelijk een populatienetwerk? Het is daarom zaak van te voren goed te definiëren wat men wil. Ook de soort speelt hier een rol: aaibare dieren (herten, otters) spreken tot de verbeelding en het project zal nauwkeurig gevolgd worden door media en politiek. Hierdoor zal ook het al dan niet slagen van een project anders worden gedefinieerd. Één MVP spreekt dan al tot de verbeelding.

5.4 Herintroducties versus natuurlijke dynamiek van soortarealen

Arealen van soorten zijn niet star, ze worden groter of kleiner, al dan niet aanwijsbaar onder invloed van de mens. Het kan een reactie zijn op een sterke populatiegroei, verontreiniging van het milieu, verandering in het klimaat, nieuwe natuur (-gebieden), gewijzigd beheer of jachtregime, of aangepast gedrag (cultuurvolgers). Er is een lange lijst soorten die in de afgelopen decennia een verschuiving van hun areaal lieten zien (Steenmarter, Vos, Turkse tortel, Visarend, Kraanvogel, Zearend, Grauwe gans, Nijlgans, Graskarper, Tijgerspin, Koninginnepage, Noordse glazenmaker, en vele andere). De lijst van ziektes en plaagorganismen die de afgelopen tien jaar nieuw zijn gearriveerd in ons land is nog veel langer.

De voorkeur gaat vanzelfsprekend uit naar spontane hervestiging van een soort, met name in geval van natuurlijke areaalverschuiving. Na de mislukte herintroducties van Havik en Grauwe gans in de 70er jaren van de vorige eeuw dook de vraag op of spontane vestiging niet mogelijk zou zijn geweest. Dat is nu bevestigd. Bij de overwegingen voorafgaande aan een herintroductieproject hoort de vraag of dit soort spontane ontwikkelingen kan worden bevorderd, dan wel afgewacht. Die terughoudendheid is ook te bespeuren bij de diverse '*Specialist Groups*' van de IUCN.,

Ecosysteemherstel wordt vaak gebruikt als motivatie voor een herintroductie. Daarin zit onmiskenbaar een element van starheid opgesloten: de dynamische natuur versus het doel van herintroductie, de vestiging van een duurzame populatie van de betreffende soort in het uitzetgebied. We willen bijvoorbeeld graag edelherten in nieuwe, door ontsnippering ontstane grotere eenheden (meer dan 5000 ha) natuur. In hun aard zijn edelherten echter nomadisch en gaat het niet aan om nieuwe, geïsoleerde populaties te creëren. Wanneer herintroducties leiden tot nieuwe, geïsoleerde populaties onder het niveau van een levensvatbare populatie, blijft langdurige zorg vereist om bijvoorbeeld elke 10 jaar dieren bij te zetten voor het op peil houden van de genetische diversiteit. Bij predatoren is de kans hierop relatief groot vanwege hun lage dichtheden. Een voorbeeld is de herintroductie van de lynx in Frankrijk. Een dergelijke starheid kan niet worden ontleend aan een oorspronkelijke, meer natuurlijke situatie waarbij migratie (soms over grote afstanden) normaal was.

Zoals aangegeven kunnen soorten bij hun areaalverschuiving worden gehinderd of geholpen door de mens. Een bescheiden positieve bijdrage is bijvoorbeeld het plaatsen van nestpalen voor de visarend of het bieden van nestgelegenheid aan de slechtvalk op hoge gebouwen, elektriciteitsmasten etc. Dit type acties kan eenvoudig en relatief goedkoop worden uitgevoerd.

6 Herintroducties van dieren: het belang van de aaibaarheidsfactor

6.1 Herintroducties

Sinds 1930 zijn er in ons land een groot aantal introducties geweest van dieren met een groot dispersievermogen. Een niet volledig overzicht in willekeurige volgorde (zie ook Sluiter 1997): Wild zwijn, Edelhert, Damhert, Moeflon, Das, Havik, Grauwe gans, Raaf, Fazant, Patrijs, Konijn, Korhoen, Ooievaar, Bever, Otter en Hamster. Het betreft hier soms bijplaatsen en verplaatsen, vaak een herintroductie, maar soms ook een introductie (met introductie bedoelen we het uitzetten van dieren die niet recent in Nederland zijn uitgestorven, of hier nooit voor zijn gekomen). Verder zijn de afgelopen decennia voorstellen gedaan voor de (her)introductie van andere soorten (wolf, eland, wisent en lynx; Groot Bruinderink 1997). Heel vaak betreft het *aaibare* soorten, i.e. soorten die bij de bevolking tot de verbeelding spreken. Naast ecologische argumenten is vaak sprake van een ‘ambassadeursfunctie’ voor herstelmaatregelen (Hoofdstuk 3), waarmee het draagvlak voor natuurbescherming onder het publiek kan worden vergroot. Fondsenwerving is vaak gemakkelijker wanneer het om aaibare soorten gaat. Enthousiasme genereren voor *cryptobionten* is beduidend lastiger. In Scandinavië en Noord Amerika heeft men de ervaring dat herintroductie van predatoren (wolf, beer) maatschappelijk zeer lastig is. De herintroductie van de beer ligt nu ook in de Franse Pyreneeën en in Beieren onder vuur.

Wat betreft de genetische achtergrond van dieren bij herintroducties kiest men er soms voor om zo dicht mogelijk bij de oorspronkelijke populatie te blijven. Een voorbeeld is de herintroductie van de Otter in Zuidoost Friesland/Kop van Overijssel (2002). De uitgezette dieren afkomstig uit Letland, Wit-Rusland, Polen, Zweden en Tsjechië zijn in ecologisch en genetisch opzicht sterk verwant met de oorspronkelijke Nederlandse populatie, meer dan met bijvoorbeeld populaties uit Atlantisch of mediterrane Europa. Soms wordt bij herintroducties gestreefd naar een zo breed mogelijke genetische basis, zoals bij de introductie van edelherten in de Oostvaardersplassen (1992), waarbij naast enkele dieren van de Veluwe, dieren zijn betrokken uit Schotland, Oost Europa, Tsjechië, Engeland en Duitsland. De ratio hiervoor ligt in het gegeven dat ook in andere edelhertpopulaties in het verleden dieren zijn verplaatst en gemengd. Bij realisatie van het Natura 2000-netwerk worden de bestaande barrières tussen de populaties edelherten in de Oostvaardersplassen, op de Veluwe en in het Reichswald opgeheven. Gelet op de geschiedenis van bijplaatsingen van Oost-Europese edelherten is het niet waarschijnlijk dat er ergens op de Veluwe nog een oorspronkelijk Veluws edelhert voorkomt. Wellicht daarom dat niemand zich zorgen lijkt te maken over de op handen zijnde vermenging van edelherten in Noordwest Europa (als het netwerk goed functioneert). Dat de rechter anders oordeelde in het geval van herintroductie van het korhoen op de Veluwe had, onder meer, juist wel te maken met zo’n oorspronkelijke restpopulatie, namelijk die op de Sallandse Heuvelrug.

De ervaringen van de afgelopen decennia leren dat een herintroductie moet worden gezien als een complex experiment met een doorgaans beperkte kans van slagen dat bovendien gevoelig is voor sociale factoren. Bij aaibare soorten speelt de grote publieke belangstelling mee, terwijl herintroducties van insecten en andere kleine soorten nauwelijks aandacht trekken. In de meeste gevallen bestond geen duidelijkheid vooraf over de ambities en over het moment waarop wordt besloten het project met of zonder succes af te sluiten. Helderder ambities en uitgebreider onderzoek vooraf kunnen wellicht de succeskans verhogen, maar het is op dit moment niet duidelijk in welke mate dit zal kunnen.

Het lijkt realistisch om er van uit te gaan dat herintroducties zullen blijven kampen met lage slagingspercentages. Ook als gebieden groot genoeg zijn voor een MVP wordt vaak gestart met een kleine en geïsoleerde populatie, waarvan in de opbouwfase vaak nog genetische diversiteit verloren gaat door populatiefluctuaties. Zo heeft de populatie van de raaf na het uitzetten in Nederland jarenlang gekwakkeld en is pas tot bloei gekomen nadat er vers bloed vanuit het buitenland werd ingebracht.

Als vuistregel kan gelden dat de populatiegrootte van een MVP (duurzame populatie zonder dispersie vanuit andere populaties) rond de 500-1000 individuen zou moeten liggen (Thomas 1990). Dit wil niet zeggen dat je 500 individuen moet herintroduceren maar wel dat het gebied voor dat aantal voldoende draagkracht moet hebben, en dat, als wordt gestart met de herintroductie van een kleiner aantal genetisch diverse individuen, dit aantal binnen een paar generaties moet uitgroeien tot het gewenste aantal. Herintroducties waarvan bij voorbaat duidelijk is dat ze er ver onder zullen blijven, hebben geen zin.

6.2 Bijplaatsen

Voor aaibare dieren is bijplaatsen en verplaatsen van populaties niet of nauwelijks aan de orde geweest. Dit is opmerkelijk omdat deze acties meer gericht zijn op preventie van uitsterven, terwijl herintroductie van uitgestorven soorten kan leiden tot nieuwe populaties die vervolgens voortdurend bedreigd blijven in hun voortbestaan. Zijn aaibare soorten in Nederland zo weinig bedreigd, of is er minder aandacht voor omdat herintroductie spectaculairder en spannender is?

7 Herintroducties van dieren met weinig dispersievermogen

Sinds de inwerkingtreding van de Europese Habitatrichtlijn, de Vogelrichtlijn en de Flora- en Faunawet is de noodzaak toegenomen om adequate maatregelen te treffen voor duurzame instandhouding van soorten die onder de regelingen vallen. Zo genieten bijvoorbeeld alle in Nederland voorkomende reptielen en amfibieën bescherming onder een of meer van deze wettelijke regelingen. In Nederland verslechtert echter de situatie voor amfibieën en reptielen al decennia achtereenvolgend, en dat geldt ook voor verscheidene vlinders, spinnen, kevers en andere ongewervelde dieren met gering verspreidingsvermogen. De oorzaken van de achteruitgang van deze soortgroepen moet in de eerste plaats gezocht worden in verlies en versnippering van habitat, aantasting en vaak ook verkeerd uitgevoerd (schaal, tijdstip, inrichting) (herstel)beheer in belangrijke leefgebieden. Diersoorten met een beperkt dispersievermogen zijn hiervoor extra gevoelig, en binnen deze groep in het bijzonder de soorten die een sterk gespecialiseerde levenswijze hebben en/of afhankelijk zijn van bijzondere en complexe ecosystemen. Zo staan er van de 70 inheemse dagvlinders in Nederland 17 op de Rode lijst als verdwenen en 30 als bedreigd. Bij reptielen zijn 6 van de 7 inheemse soorten bedreigd en opgenomen op de Rode lijst. Van de 16 inheemse amfibieën staan er 9 op de Rode lijst.

Veelal zijn populaties van deze dieren zo klein en geïsoleerd dat geleidelijk problemen ontstaan door het verlies van genetische diversiteit (Figuur 3) en de negatieve gevolgen hiervan op voortplanting en overleving. Voor deze soortgroepen kan op termijn een lokale of landelijke herintroductie nodig zijn als de huidige algemene teruggang niet wordt gestopt. Vooralsnog is er veel te winnen onder het motto “voorkomen is beter dan genezen” door het gericht uitvoeren van maatregelen ter behoud van belangrijke kerngebieden voor bedreigde en kwetsbare soorten, waarin naar verbetering van habitatkwaliteit en vergroting en verbinding van leefgebieden wordt gestreefd, zodat populaties voldoende groot blijven ter voorkoming van (verder) verlies aan genetische diversiteit. Deze maatregelen vormen dan ook een belangrijk onderdeel van de soortbeschermingsplannen die voor een aantal van de betreffende soort(groep)en al zijn opgesteld (onder meer Boomkikker, dagvlinders, Groene glazenmaker, Gentiaanblauwtje). Daarbij dient wel in het oog gehouden te worden dat voor het welslagen van dit soort maatregelen de totale genetische diversiteit binnen een gebied voldoende moet zijn om tot een duurzame (meta)populatie te kunnen komen.

7.1 Herintroducties

Bij vlinders zijn met wisselend succes een aantal herintroducties uitgevoerd. In het natuurgebied de Moerputten zijn in 1990 zowel het Pimpernelblauwtje en het Donker pimpernelblauwtje uitgezet. Dit zijn twee soorten met een gecompliceerde levenscyclus, omdat ze zowel van een waardplant als van een mierensoort afhankelijk zijn. Voor beide soorten geldt dat de populatie aanvankelijk groeide tot enkele

honderden exemplaren, maar dat daarna de populatiegrootte sterk afnam. De donorpopulaties kwamen voor beide soorten uit Polen. Deze dieren hadden als aanpassing aan het continentale klimaat een minder lange vliegtijd dan de oorspronkelijk Nederlandse populaties die aangepast waren aan een Atlantisch klimaat. Op basis van alleen deze factor hadden de uitgezette dieren al een relatief hoge extinctiekans (Siepel 1997). Daarnaast lijkt de totale hoeveelheid habitat en de kwaliteit van het habitat onvoldoende te zijn geweest om een voldoende grote populatie te kunnen opbouwen.

Gebiedsherintroductie van de Zilveren maan in De Meije lijkt voorsnog goed uitpakkt te hebben. Er bevindt zich nu een populatie die stabiel van omvang is. Voor de herintroductie van deze vlinder in natuurgebied Ilperveld is het nog te vroeg om te zeggen of dit succesvol zal zijn. Het aantal geïntroduceerde dieren (20) is echter aan de lage kant. Een gebiedsintroductie van de Bosparemoervlinder bij Schipborg in Drente is mislukt.

Voor amfibieën en reptielen ontbreekt veelal voldoende ecologische kennis om hun leefgebieden optimaal te kunnen beheren (Van Blitterswijk et al. 2005). Dit kan bij het beoordelen van herintroductieplannen een reden zijn om plannen af te wijzen, aangezien hierdoor onvoldoende kan worden aangetoond dat de oorzaken van achteruitgang en uiteindelijk uitsterven zijn weggenomen.

7.2 Bijplaatsen

Wanneer het landschap sterk gefragmenteerd is, wordt uitwisseling tussen populaties bemoeilijkt, waardoor verloren diversiteit niet kan worden aangevuld vanuit andere plekken. Om die reden kan worden verwacht dat juist onder reptielen, amfibieën en bepaalde insectengroepen in Nederland al veel diversiteit verloren is gegaan. Aanwijzingen daarvoor zijn er onder meer voor de Boomkikker (Vos et al. 2005; Arens et al. 2006). De resultaten voor de boomkikker pleiten voor bijplaatsen en lokale herintroducties van de Boomkikker in de Achterhoek om zo snel mogelijk een metapopulatiestructuur te herstellen (Fig. 2 – Stap 3), en daarmee verder verlies aan diversiteit in dit gebied te voorkomen.

Interessant is dat er momenteel wel degelijk wordt gesleept met materiaal, met name van amfibieën (kikkerdril) maar ook wel met andere herpetofauna. Doordat er voor educatieve doeleinden kikkerdril verzameld wordt en kikkervisjes vervolgens elders worden uitgezet, gebeuren er feitelijk herintroducties en wellicht bijplaatsingen. Doordat veelal van kikkerdril is uitgegaan, hebben de bijplaatsingen geen negatieve gevolgen gehad voor de donorpopulaties. Of ontvangende populaties gebaat zijn geweest met bijplaatsing is niet bekend. Indien dit voldoende gedocumenteerd zou zijn, zou dit een interessante case studie naar de effectiviteit van herintroducties van amfibieën kunnen opleveren.

8 Herintroducties van planten

Herintroductie van planten gebeurt in Nederland zowel bewust als onbewust. Vooral natuurbeheerders, waterschappen, dijkbeheerders, en gemeenten zaaien bewust uit. Veelal wordt gebruik gemaakt van lokaal materiaal uit natuurbeschermingsgebieden, maar niet altijd wordt op de herkomst van de zaden gelet. Zo worden ook wel niet-inheemse zaadmengsels gebruikt, die veelal uit het buitenland komen. Door natuurbeschermingsorganisaties vindt herintroductie tevens plaats door zaden te verplaatsen via maaisel, maaimachines, en de vacht van grazers (bijv. schapen).

Van de vier varianten van herintroductie (zie Inleiding) is de b variant – het herintroduceren van een soort in een gebied (gebiedsintroductie) wanneer deze nog niet geheel uit Nederland is verdwenen - het meest van toepassing bij planten. Spontane terugkeer van voorheen aanwezige plantensoorten vindt niet altijd plaats, ondanks dat natuurherstelprojecten hebben geleid tot verbetering van de abiotische omstandigheden van natuurgebieden. In deze gevallen ontbreekt veelal een zaadbank met kiemkrachtige zaden (Bakker en Berendse 1999). Wanneer ook natuurlijke verspreiding vanuit overige populaties niet mogelijk is treedt het gewenste herstel van de soorten niet op. In deze situaties wordt soms herintroductie gebruikt. Dit speelt vooral bij soorten met een kortlevende zaadbank en een beperkt dispersievermogen. Het introduceren van soorten die zich dankzij kleine en lichte zaden gemakkelijk over grote afstanden kunnen verspreiden, zoals orchideeën, gentianen en *Parnassia*, wordt als onnodig gezien (Westhoff, 1994). Door de basiscondities te herstellen kunnen deze soorten zich zelf weer vestigen in een gebied. Het introduceren van een soort wanneer deze verdwenen is in Nederland (variant a) en het verplaatsen van een populatie (variant d) komen eigenlijk niet voor. Bijplaatsen (variant c) komt weinig voor bij planten.

Enkele voorbeelden van plantensoorten, waarvan de afgelopen jaren in Nederland herintroducties hebben plaatsgevonden of worden gepland zijn:

- Groot zeegras (*Zostera marina*)

Sinds 1930 zijn de zeegrasvelden in de westelijke Waddenzee verdwenen. De overheid heeft besloten deze soort een handje te helpen en is in 2002 gestart met een herintroductieprogramma voor deze soort. Het doel van dit project is om enkele vitale zeegrasvelden in de westelijke Waddenzee te ontwikkelen, van waaruit zaad zich naar andere gunstige groeiplaatsen kan verspreiden. Groot zeegras is een beschermde plant op grond van de Flora- en Faunawet. Voor de herintroductie worden planten gebruikt in plaats van zaden. (www.zeegras.nl).

- Valkruid (*Arnica montana*)

Enkele jaren geleden is er onderzoek gedaan naar herintroductie van Valkruid, een bedreigde soort. In droge heide en heischrale graslanden, waar deze soort al enige jaren verdwenen is, wordt spontane terugkeer van de soort bemoeilijkt door zijn beperkte dispersievermogen en kortlevende zaadbank. Voor herintroductie bleek het uitzetten van kiemplanten meer succesvol dan uitzaaien bij deze soort (Dorland et al., 2000, Strykstra, 2000).

- Jeneverbes (*Juniperis communis*)

Eind jaren negentig is in Zuid-Limburg een herintroductie gestart met Jeneverbes. Door het branden van natuurterreinen als beheersmaatregel was de Jeneverbes hier achteruitgegaan. Herintroductie vindt plaats door het groepsgewijs planten van stekken in de directe omgeving van de natuurterreinen (Dorland et al., 2000).

- Zwarte populier (*Populus nigra*)

Autochtone populaties van de Zwarte populier zijn op veel plaatsen bedreigd in Europa en Nederland. In een Vlaams (‘Levende Rivier’) en Nederlands project (‘Groen voor Grind’) wordt getracht de Grensmaas zijn natuurlijke dynamiek terug te laten krijgen en de ontwikkeling van waardevolle rivierbossen opnieuw mogelijk te maken. In het kader van een Belgisch project (Grensmaas project) is een herintroductieprogramma gestart en zijn jonge Zwarte populieren aangeplant langs de zomerdijk van de Grensmaas. Tevens zijn er langs de Rijn en de zijrivieren IJssel en Waal in het verleden bomen aangeplant (Lauwaers et al., 1997).

- Akkerkruiden

In de nota Soortgerichte maatregelen van de Vereniging Natuurmonumenten (1997) wordt herintroductie van een negental bijzondere akkerkruiden voorgesteld. Deze soorten kwamen vroeger min of meer algemeen in akkers in bepaalde delen van het land voor en zijn daar nu vrijwel verdwenen. Het gaat om: Franse boekweit, Dolik, Wilde ridderspoor, Klein spiegelklokje, Roggelelie, Wilde weit, Akkerboterbloem, Bolderik en Groot spiegelklokje. Tot op heden is hier nog geen invulling aangegeven. Herintroductie van akkerkruiden vindt nu al wel geregeld plaats in akkers. Veelal wordt hiervoor gebruik gemaakt van commercieel verkrijgbaar zaad van onkruidmengsels. Ook worden hierbij regelmatig soorten of genotypen geïntroduceerd die niet tot de natuurlijke flora van akkers in Nederland behoren (Vereniging Natuurmonumenten, 2005).

8.1 Herkomst

Herintroducties van planten die plaatsvinden in Nederland, bewust of onbewust, zijn niet bij de wet geregeld. De praktijk is dan ook dat plaatselijke herintroducties op vrij grote schaal plaatsvinden, uitgevoerd door een groot scala aan beheerders, van plantsoendienst in gemeentes tot terreinbeherende organisaties, inclusief veel boseigenaren. Hierbij is relatief weinig aandacht voor de herkomst van het materiaal. Voor het inzaaien van akkerranden, bermen etc. wordt door gemeenten, dijkbeheerders, e.d. veelal gebruik gemaakt van onbekende en buitenlandse herkomsten of zaaisels met exotische soorten. Ook door natuurorganisaties wordt vaak gebruik gemaakt van zaaisels of uitstrooien van maaisel omdat dit een positief effect heeft op de vegetatievorming bij natuurherstel. Met name het gebruik van dubieuze, niet-inheemse zaaimengsel wordt door beheer- en natuurbeschermingsorganisaties als een probleem gezien, omdat dit leidt tot het uitzaaien van mogelijk niet goed geadapteerde planten. Soms zitten in de mengsels zelfs exotische soorten.

Het is het van belang dat de beheerders zich realiseren dat ze niet zomaar willekeurig materiaal moeten uitzaaien of aanplanten, wanneer ze bepaalde natuurwaarden willen behalen.

Als men wel materiaal van specifieke herkomst wil uitzaaien, blijkt dat goed gedefinieerd en gecontroleerd materiaal niet altijd beschikbaar is. Producenten van zaaizaadmengsels zouden moeten kunnen aantonen dat ze autochtoon materiaal, of materiaal uit de regio gebruikt hebben, dat het adequaat is behandeld, en dat het aangeboden zaaizaad niet vervuild is met zaad van andere herkomsten of zelfs met andere soorten. Gebruikers kunnen dit bevorderen door te vragen naar gecertificeerd materiaal. Voor houtige en struiksoorten zoals gebruikt worden in landschappelijke beplantingen en voor bosbouwkundige doeleinden kan materiaal worden gekozen dat wordt aanbevolen in de rassenlijst van bomen, categorie 'van bekende origine' (code SI). Dit is de categorie die autochtoon materiaal omvat. Dit materiaal is echter niet noodzakelijk het goedkoopst..

8.2 Protocol voor planten

De discussie of herintroductie van plantensoorten die in het verleden in Nederland voorkwamen maar nu verdwenen zijn of nog lokaal voorkomen moet plaatsvinden, wordt voornamelijk gevoerd binnen een select gezelschap van beheerders en onderzoekers. Sommigen vinden het geoorloofd de natuur een handje te helpen door bijvoorbeeld zaad te verzamelen en dit op geschikte plaatsen weer uit te strooien. Een wetenschappelijk argument voor herintroductie is dat dit een goede manier zou zijn om te toetsen of uitgevoerde herstel- of beleidsmaatregelen het juiste effect hebben gehad. Het is ook een compensatie voor het feit dat veel populaties door activiteiten van mensen geïsoleerd zijn geraakt. Bovendien kan op deze manier worden bijgedragen aan het behoud van zeldzame soorten en kunnen ecosystemen worden gecompliceerd. Aan de andere kant is er verzet tegen de 'maakbaarheid' van de natuur, vanuit het idee dat de natuur een systeem is dat zich zelf moet redden, waarbij herintroductie van planten uit den boze is of als een modegril wordt gezien (Westhoff, 1994). Op grond van zaadbank- en verspreidingsonderzoek van een aantal soorten lijkt men de laatste jaren er meer van overtuigd te zijn dat planten niet altijd uit zichzelf terug blijken te komen en dat per situatie bekeken moet worden of herintroductie gewenst is.

Naar aanleiding van de discussie over voors en tegens van herintroductie van planten zijn door een aantal auteurs vuistregels opgesteld waaraan een geplande herintroductie van een plantensoort zou moeten voldoen (Green, 1991; Den Hartog, 1993, Van Groenendaal et al., 1998). In Dorland et al. (2000) worden deze samengevat in een elftal voorwaarden voor herintroductie:

1. Herintroductie dient pas plaats te vinden wanneer de oorzaken die tot het verdwijnen van de soort hebben geleid, zijn onderzocht en opgeheven. Deze oorzaken moeten daarbij een direct of indirect gevolg zijn van menselijk handelen.

2. De zaadbank van het gebied waar de herintroductie gepland is, dient te worden onderzocht. Worden hierin kiemkrachtige zaden van de gewenste soort aangetroffen dan ontbreekt de noodzaak om tot herintroductie van de soort over te gaan.
3. Pas wanneer er duidelijk sprake is van een aantoonbaar slechte dispersie en deze slechte dispersie niet verbeterd of opgelost kan worden, mag men tot herintroductie overgaan.
4. Herintroductie dient binnen het huidige of historische verspreidingsgebied plaats te vinden.
5. Het gebied waar de introductie plaatsvindt, moet zodanig groot zijn dat een duurzaam voortbestaan van de populatie verwacht mag worden.
6. Het zaad moet afkomstig zijn van een voldoende grote populatie. Dit om te voorkomen dat aan die populatie schade wordt toegebracht en om zaad te hebben uit een populatie waar inteelt en genetische erosie zo min mogelijk een rol spelen.
7. Het zaad en/of plantenmateriaal dat wordt gebruikt bij de herintroductie dient afkomstig te zijn van een dichtbij gelegen populatie met dezelfde ecologische condities.
8. De hoeveelheid zaad en/of plantenmateriaal dient voldoende te zijn.
9. Het juiste beheer van de standplaats moet gewaarborgd zijn.
10. De herintroductie dient in eerste instantie in een deel van het gebied plaats te vinden.
11. Iedere herintroductie moet wetenschappelijk begeleid, geëvalueerd en goed gedocumenteerd zijn.

De bovengenoemde criteria hebben geen wettelijke status. LNV hanteert de IUCN-richtlijnen voor herintroductie die ook voor planten gelden. De voorwaarden genoemd in Dorland et al (2000) sluiten grotendeels aan bij de IUCN-richtlijnen, met uitzondering van voorwaarde 10 'De herintroductie dient in eerste instantie in een deel van het gebied plaats te vinden'. Dit is geen aandachtspunt in de IUCN-richtlijnen.

Op grond van ecologische en genetische argumenten is er geen reden een andere set richtlijnen te hanteren dan voor dieren, maar ethisch en juridisch gezien wel. Mogelijke 'hinder' die dieren kunnen ondervinden bij herintroductie is een aspect dat bij vergunningen wordt meegenomen, evenals mogelijke effecten in de ontvangende populatie. De plaatselijke herintroducties van plantenzaden via maaisel worden alleen beoordeeld op dat wat wel succes had. Hierdoor is er ethisch gezien veel meer ruimte voor experimenten, en dat is te zien wanneer de criteria voor herintroductie voor planten (de 11 punten hierboven) worden vergeleken met de IUCN-richtlijnen, die veel aandachtspunten bevatten die rechtstreeks of indirect met dierenwelzijn te maken hebben.

9 Organisatorische aspecten

Als na uitgebreide overwegingen is gekozen om herintroductie nader uit te werken, komen juridische bepalingen wat betreft de omgang met soorten in zicht. Deze zijn verankerd in de Vogel- en Habitatrichtlijn en vertaald in nationale wet- en regelgeving. In Nederland in de Flora- en Faunawet, de Natuurbeschermingswet en de Wet op de Dierproeven (WOD).

9.1 Herintroducties en dierproeven

Op het moment dat een handeling wordt gepleegd aan gewervelde dieren die onder de Wet op de Dierproeven valt, is een herintroductie een dierproef. Onder een dierproef wordt verstaan een (geheel van) handeling(en) aan een gewerveld levend dier waarbij het risico bestaat dat aan een dier ongerief wordt berokkend met als doel o.a. toxicologisch onderzoek, onderwijs of de beantwoording van wetenschappelijke vragen, zoals beschreven in de Wet op de Dierproeven (WOD 1977 + 1996) en het Dierproevenbesluit (1985 + 1996). Onder het risico op ongerief verstaat men een omstandigheid waardoor of waarbij de gezondheid van een dier of zijn nakomelingen mogelijk wordt benadeeld, dan wel pijn, letsel of ander ongemak mogelijk wordt berokkend. Bij een dierproef moet het onderzoekvoorstel worden beoordeeld door de bij de WOD ingestelde Dierexperimentencommissie (DEC).

Bij de uitvoering van herintroducties is tot op heden het criterium gehanteerd dat een invasieve handeling aan het dier wordt verricht. Voorbeeld: het inbrengen van een transponder, chip etc.

9.2 Flora- en faunawet

Als tot herintroductie zal worden besloten moet ook aan de Nederlandse wetgeving (Flora en faunawet) worden voldaan. Artikel. 14 van de F&F wet stelt onder andere:

- Het is verboden dieren of eieren van dieren in de vrije natuur uit te zetten
- Het is verboden planten behorende tot bij algemene maatregel van bestuur aangewezen soorten in de vrije natuur te planten of uit te zaaien

Voor planten is dit echter alleen de grote waternavel (*Hydrocotyle ranunculoides*) (Besluit aanwijzing dier- en plantensoorten Flora- en faunawet 7 december 2000).

Verscheidene planten- en diersoorten genieten bescherming in de Flora- en faunawet. De bescherming werkt op drie niveau's. De meest strikte bescherming geldt voor dieren en plantensoorten die vermeld staan op bijlage IV van de Europese Habitatrichtlijn en bijlage I van het Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten. Ontheffing kan echter worden verleend voor onder meer 'repopulatie en herintroductie'.

9.3 Herintroducties bij soorten die sterk onder menselijke invloed staan

Bij veel soorten hebben de populaties inmiddels een volstrekt onnatuurlijke samenstelling doordat ze al geruime tijd als gevolg van menselijk handelen kunstmatig worden verplaatst. Voorbeelden zijn vele jacht- en visserijsoorten en flora welke door de mens verplaatst zijn binnen en buiten hun oorspronkelijke verspreidingsgebied. Voor deze soorten is het niet meer relevant waar het genetisch materiaal vandaan komt.

10 De visie van terreinbeherende organisaties

10.1 Standpunt Staatsbosbeheer

(op basis van een gesprek met Meta Rijks)

De organisatie heeft een brede doelstelling voor de instandhouding en ontwikkeling van natuurwaarden, maar krijgt geen aparte financiële middelen die specifiek zijn bedoeld voor soortenbeheer. Niettemin heeft SBB al vanaf de introductie van de bever (1988), hier mee te maken gehad. Intern komt het daardoor regelmatig aan de orde, en sommige van de (on)gevraagde adviezen van SBB aan de minister gaan over herintroducties. Meta Rijks heeft recent een intern document opgesteld met daarin de visie van SBB op herintroducties (Rijks 2004).

In feite past SBB herintroductie van planten op vrij uitgebreide schaal toe. Bij akkerplanten gebeurt het sowieso elk jaar. Daarnaast wordt herintroductie toegepast bij natuurontwikkelingsprojecten, omdat men wil voorkomen dat, na het verwijderen van de top laag, snelle kolonisten (algemene soorten) de niches innemen van doelsoorten die er, zo ze het gebied al bereiken onder de huidige condities van habitatversnippering, veel langer over zullen doen om zich te vestigen. Daarbij spelen de volgende problemen:

- Herkomst van het zaad: sommige commercieel verkrijgbare zadenmonsters, zelfs van bedrijven die op SBB terreinen mogen oogsten, zijn vervuild met niet-inheems materiaal en soms zelfs met exoten. Certificering zou hierin verbetering kunnen brengen.
- Documentatie: veelal worden herintroducties met zaad niet gedocumenteerd, waardoor plantensociologisch onderzoek wordt bemoeilijkt.

SBB wil vermijden dat als gevolg van strikte regelgeving allerlei soorten ongedocumenteerd worden verplaatst. Vandaar dat met betrekking tot planten een soepele houding wordt aangenomen op voorwaarde dat de verplaatsingen zo verantwoord mogelijk worden uitgevoerd en tevens goed worden gedocumenteerd.

Met weinig mobiele soorten zoals amfibieën wordt in de praktijk ook gesleept, en niet altijd blijven dieren in hun regio. Ook hierbij geldt dat dit beter in alle openheid kan gebeuren. Verder ziet SBB hier een dilemma. Verplaatsen en bijplaatsen kan van nut zijn als noodmaatregel om op korte termijn verlies aan genetische diversiteit tegen te gaan. Het wekt echter wellicht de schijn dat voor alle problemen een technische oplossing bestaat. Het ziet daarom meer een rol voor bijplaatsen als onderdeel van een uitgebreid plan van aanpak bij de bescherming van soorten, waarbij het bijplaatsen van individuen een verdere teruggang kan voorkomen, totdat andere maatregelen effect sorteren.

SBB heeft wel interesse in herintroductie of verplaatsing van bepaalde weinig mobiele soorten, bijvoorbeeld veenvlinders in sommige gebieden in Drente (in het kader van OBN herstelbeheer).

Voor grote grazers ziet SBB een mogelijke rol voor het beheer van ecosystemen. Als een gebied slechts een kleine populatie kan herbergen (bijv. 15-20 edelherten) is het te overwegen om eens in de zoveel jaar een paar dieren bij te plaatsen. Veel belangrijker dan mogelijke populatiegenetische problemen is bij de beslissing tot herintroductie het risico van verkeersongelukken en landbouwschade, en de verantwoordelijkheid bij ongelukken tussen grazers en bezoekers.

Wat roofdieren betreft schat men in dat de Nederlandse bevolking daar niet aan toe is. Er ligt wel een taak ten aanzien van voorlichting, zodat het draagvlak wordt verbreed. Daarnaast verwacht men dat dergelijke soorten vanwege hun grote mobiliteit, vroeg of laat vanzelf zullen opduiken, wanneer er een goede internationale ecologische infrastructuur ligt.

Ten aanzien van de organisatie van herintroducties is vaak een groot probleem dat het feitelijk verplaatsen van dieren veelal wordt gestart voordat de noodzakelijk geachte maatregelen in voldoende mate zijn gerealiseerd. Naast een groot risico op mislukken van het project, raakt men tevens in een te vroeg stadium de hefboom kwijt om maatregelen gerealiseerd te krijgen.

In de interne nota (Rijks 2004) wordt door middel van een stappenplan geprobeerd om, voor SBB, een prioritering aan te brengen in voorstellen voor herintroductie. SBB acht het van belang dat het rendement van plannen voor herintroductie ook op een of andere manier wordt meegenomen in de afwegingen, omdat de financiële middelen voor soortenbescherming beperkt zijn, en deze nu grotendeels en gedurende een aantal jaren worden besteed aan de herintroductie van slechts enkele soorten. Wellicht kan een overlegorgaan zoals de Klankbordgroep Soorten hierbij een rol spelen

10.2 Standpunt Natuurmonumenten

(op basis van een gesprek met Tim van den Broek)

Natuurmonumenten is van mening dat behoud van leefgebied in combinatie met uitbreiding de beste strategie is. Hun data laten zien dat in het algemeen grote natuurgebieden meer soorten per km² bevatten dan kleine gebieden, waarschijnlijk omdat in grote gebieden grotere populaties zitten, die een grotere overlevingskans hebben, en omdat de ruimtelijke variatie groter is. Door gebieden te verbinden kan dat nog verder worden verbeterd. Vervolgens is het 'intern beheer' van groot belang, omdat goede of slechte beheersmaatregelen, vanuit het oogpunt van een soort of een groep van soorten, een groot verschil maken voor overleven en mogelijkheden om in aantal toe te nemen.

De insteek van Van den Broek (voor Natuurmonumenten vastgelegd in de Beleidsnota Soortgerichte maatregelen, 1997) is, samengevat:

- Herintroductie in principe niet (en zeker niet voor voorstellen van binnen Natuurmonumenten, want dan wordt heel goed gekeken naar alternatieve voorstellen of maatregelen).
- Voor bijplaatsen of verplaatsen kunnen goede argumenten bestaan, maar bij een dergelijk voorstel is het beleid:
 - kijk eerst naar het (in deze volgorde)
 - o veilig stellen van het leefgebied van een soort
 - o vergroten van het leefgebied
 - o verbinden van leefgebieden
 - kijk naar de effectiviteit van beheersmaatregelen. Als een soort daar goed op reageert, dan is er nog geen genetisch probleem;
 - indien dat niet duidelijk is, toon dan aan dat bij- en verplaatsen van belang is;
 - als men dan tot bijplaatsten of verplaatsen overgaat, dan moet men zich richten op soorten waar nog heel weinig van over is, en die bovendien aansprekend zijn.

Dit betekent dat er geen soorten worden bijgeplaatst of verplaatst waarvan op verschillende plekken in Nederland nog voldoende populaties voorkomen, ook niet als sommige lokale populaties bedreigd zijn. Ook betekent het dat lokale (deel)populaties best mogen verdwijnen, omdat Natuurmonumenten niet tegen de klippen op wil beheren voor één enkele soort. Een voorbeeld: als Zandhagedis of Adder het moeilijk hebben op bepaalde plekken op de Veluwe, maar het op aangrenzende heidevelden op de Veluwe en op verschillende plekken in Friesland en Overijssel het erg goed doen, dan mag een geïsoleerde (deel)populatie op de Veluwe best verdwijnen.

Er zijn enkele soorten dieren waar Van den Broek zich bijplaatsen kan voorstellen, zoals de Wrattenbijter en de Kleine wrattenbijter, twee sprinkhanensoorten die niet erg mobiel zijn. Wat de Boomkikker daarentegen betreft is hij van mening dat er veel populaties zijn die bovendien positief reageren op maatregelen. Het probleem is volgens Van den Broek dus niet van genetische aard, maar heeft te maken met inrichting en beheer. Hieruit volgde een discussie over het moment van bijplaatsen. Van den Broek is geneigd tot bijplaatsen te besluiten wanneer er nog maar één of twee populaties over zijn en herstel- en beheermaatregelen te weinig opgeleverd hebben. Populatiegenetici zijn daarentegen van mening dat bijplaatsen al in een veel eerder stadium nuttig kan zijn, en dat bijplaatsen bij de laatste één of twee populaties feitelijk te laat is: men kan de soort dan al als uitgestorven beschouwen. Van den Broek repliceerde met de uitdaging om dan hard te maken dat bijplaatsten in het geval van een aantal nog bestaande populaties, echt nodig is.

Van den Broek kan zich bij verplaatsen van dieren wel voorstellen dat je populaties die in concurrentie raken en dat dreigen te gaan verliezen, verplaatst naar gebieden waar ze 'veilig' zijn, bijvoorbeeld de Europese rivierkreeft (*Astacus astacus*). Verder was hij op zoek naar harde argumenten waarom en wanneer bijplaatsen en

verplaatsen, het ‘dierentuineren’, als maatregel zou moeten worden gepromoot, ten opzichte van het overige natuurbeleid (behoud, uitbreiden, verbinden, beheer).

Wat de flora betreft is Natuurmonumenten ook zeer terughoudend, met één uitzondering, namelijk akkerplanten. In het verleden werden regelmatig (onbedoeld) zaden verslept. Om de akkerflora te behouden is uitwisseling van streekeigen (!) zaaigoed gewenst. Dit sluit aan op bij de visie van SBB over akkerplanten.

11 Conclusies en aanbevelingen

11.1 Herintroductie nee tenzij

Herintroducties van zoogdieren en vogels zijn kostbare en tijdrovende projecten. We hebben geen gerichte literatuuranalyse uitgevoerd op het succespercentage van herintroductieprojecten, omdat over veel mislukte projecten niet wordt gepubliceerd. Toch bestaat de indruk dat het percentage minder is dan 50%. Belangrijke oorzaken daarvoor zijn onvoldoende kennis van de ecologie van de soort en het herintroduceren van te weinig individuen (weinig founders worden uitgezet in een geïsoleerde populatie).

Aanbeveling: Volg voor herintroducties s.s. (variant a) een "Nee, tenzij" benadering. Soorten moeten in eerste instantie door middel van veiligstellen, vergroten en verbinden van leefgebied worden beschermd. Beslis pas over te gaan tot herintroducties als er brede consensus over bestaat (zie Procedurevoorstel). Dit zal eerder het geval zijn voor soorten die weinig mobiel zijn. Richt je dan op minder ingrijpende maatregelen (bijplaatsen, verplaatsen) die uitsterven voorkómen.

Voor een duurzame populatiegrootte (*minimum viable population size*, MVP) kunnen wel honderden individuen nodig zijn. Voor veel soorten is het moeilijk of onmogelijk om in een geïsoleerde populatie zulke aantallen te krijgen; een MVP is dan alleen te bereiken doordat uitwisseling met andere populaties kan optreden.

Aanbeveling: Beoordeel plannen op het tot stand komen van een MVP op basis van de draagkracht van een gebied maar zeker ook op basis van aanwezigheid van andere populaties en de mate waarin daarmee zal kunnen worden uitgewisseld.

11.2 Kennishiaten

Kennishiaten zijn er met betrekking tot de ecologie en de populatiegenetica van de soort en het functioneren van kleine populaties. Bij de ecologische criteria voor herintroductie speelt:

- herintroduceren van sleutel- vs. niet-sleutelsoorten – welke soorten worden belangrijk genoeg geacht.
- soortspecifieke bedreigingen van kwaliteit van leefgebied – wat is nu precies het geschikte habitat voor een soort
- soortspecifieke eisen aan dispersieroutes – wat is het dispersievermogen van de soort
- het effect van verbindingszones – worden die wel effectief gebruikt door alle soorten

- effecten van klimaatverandering op gedrag en voorkomen – verandering van het areaal

Bij de demografische- en genetische criteria speelt:

- hoeveel genetische variatie is nodig voor een populatie
- hoeveel individuen zijn minimaal nodig voor een levensvatbare populatie
- kan een netwerk van met elkaar verbonden kleine populaties evengoed functioneren als één grote populatie

Aanbeveling: Als de ecologie van een soort nog niet goed bekend is, ga dan niet tot herintroductie over. Er is grote kans dat er een kleine, kwakkelende, populatie wordt gerealiseerd die niet levensvatbaar is op de lange termijn. Als toch tot herintroductie wordt besloten, zorg dan voor voldoende genetische variatie in de startpopulatie.

11.3 Grote roofdieren

Het doel van elke herintroductie moet zijn om te komen tot minstens één duurzame populatie (een MVP). Voor grote roofdieren is Nederland te klein en te versnipperd. Voor deze diersoorten is een reëel alternatief om te wachten tot ze via het te realiseren Pan-Europese Ecologisch netwerk zelfstandig hier zullen komen.

11.4 Grote grazers

Grote grazers die worden uitgezet in natuurgebieden moeten in het algemeen worden gezien als introductie, niet herintroductie, omdat ze niet van nature in Nederland voorkwamen, en/of omdat ze geen zelfstandige levensvatbare populatie zullen vormen. De overwegingen om deze dieren te introduceren hebben niets met de soort van doen, maar met hun rol in het beheer van natuurgebieden. Uitzondering vormen de twee Spoor A-gebieden: Oostvaardersplassen en het NP Veluwezoom.

11.5 Bijplaatsen van dieren met een beperkt dispersievermogen

Voor kleine en/of versnipperde populaties van bedreigde dieren met een beperkt dispersievermogen (insecten, reptielen en amfibieën) is verlies aan genetische diversiteit een reëel gevaar. Het realiseren van uitwisseling tussen populaties door middel van het bijplaatsen en verplaatsen van individuen is een kosteneffectieve maatregel. Van belang is wel dat de mate van afname in populatieomvang (flessenhals) en de omvang van de huidige populaties bekend zijn. Dit is essentiële informatie om in te schatten of populatieomvang en/of genetische variatie zo gering is dat (locale) extinctie op korte termijn te verwachten is. Daarnaast moet onderzoek schatten welke donorpopulaties hierbij gebruikt kunnen worden. Bijplaatsen is relatief eenvoudig uit te voeren, kent een hogere succeskans, is preventief, vergroot de duurzame instandhouding en kan uitgevoerd worden door lokale partijen.

Aanbeveling: sluit aan op de praktijk, waarin amfibieën (met name als kikkervisjes) en reptielen worden verplaatst door veelal lokale en regionale organisaties. Ondersteun dit met gericht onderzoek, eis goede documentatie, en stimuleer bewustwording van het publiek.

Aanbeveling: Onderzoek is nodig om betrouwbare informatie te verzamelen over de afname van de omvang van populaties amfibieën en reptielen, en andere bedreigde, weinig mobiele soorten, en de mate waarin genetische diversiteit verloren is gegaan. Dit onderzoek moet antwoord geven op de vraag of alle in Nederland voorkomende amfibieën en reptielen een kritieke afname van omvang en diversiteit hebben ondergaan.

11.6 Gebiedsherintroductie bij planten door uitzaaien en aanplanten

Bij natuurherstelprojecten worden die soorten lokaal uitgezaaid die er geen zaadbank meer hebben en waarvan door een beperkt dispersievermogen of de grote afstand tot bestaande populaties niet wordt verwacht dat ze zich op korte termijn spontaan kunnen vestigen. Dit betreft bijna uitsluitend een gebiedsherintroductie – het herintroduceren van een soort in een gebied wanneer de soort elders in Nederland nog voorkomt. Daarbij is de herkomst van het zaaigoed veelal onduidelijk. Sommige zaaimengsels bevatten zelfs exoten.

Aanbeveling: Beheerders die uitzaaien moeten aandacht schenken aan de herkomst van het zaaigoed en van hun leveranciers materiaal eisen met gecertificeerde herkomst

11.7 IUCN richtlijnen

De verschillende in dit rapport genoemde beschrijvingen van de uitvoering van herintroducties (en bijplaatsingen) van aaibare dieren, van weinig mobiele soorten zoals amfibieën en reptielen, en van planten, laten zien dat de IUCN-richtlijnen voor herintroductie in de praktijk heel verschillend worden toegepast. De richtlijnen bevatten ook een aantal zinnige maar moeilijk vast te stellen punten (bijvoorbeeld: zijn de oorzaken van achteruitgang bekend en nu weggenomen?).

Wanneer we de IUCN-richtlijnen langslopen voor de vier typen van herintroductie die in dit rapport worden onderscheiden (t.w. herintroductie op landelijke schaal, op regionale schaal, bijplaatsen en verplaatsen), blijkt dat niet alle punten uit de richtlijnen voor elk type van belang zijn. Voor planten is er in Nederland een verkorte richtlijn gemaakt (Hoofdstuk 6).

Aanbeveling: De IUCN richtlijnen dragen bij tot een betere risico-inschatting van een herintroductieproject, Zij moeten daarom in een zorgvuldige procedure als leidraad dienen, maar kunnen door hun algemeenheid niet

gelden als wet van Meden en Perzen. Ze vormen een onderdeel van een zorgvuldig beslissingstraject, maar zullen moeten worden voorafgegaan en gevolgd door andere stappen (zie procedurevoorstel).

11.8 Procedurevoorstel

Staatsbosbeheer signaleert in haar rapport over richtlijnen voor herintroductie van soorten (Rijks 2004) dat veel herintroductieprojecten worden geïnitieerd door derden. De ervaring leert dat uitvoering leidt tot verplichtingen voor de overheid en voor beheerders van natuurterreinen. Daarom moet de prioriteit van een potentiële herintroductie goed worden overwogen. Voorafgaand aan toepassing van de IUCN-richtlijn en op concrete herintroductiecasussen stelt SBB een beslisboom voor (Bijlage 1). De verschillende stappen in de beslisboom verhogen hopelijk de effectiviteit van het schaarse geld dat beschikbaar is voor natuurbehoud en –beheer in Nederland. In Hoofdstuk 2 stellen wij een iets gemodificeerde beslisboom voor, die organisme-onafhankelijk is en ecologische en genetische criteria omvat.

Aanbeveling. Bij de afweging van prioriteiten moeten zo vroeg mogelijk in het besluitvormingsproces zoveel mogelijk relevante groeperingen worden betrokken. Het volgende procedurevoorstel stroomlijnt dit proces, betreft alle mogelijke betrokkenen, en voegt een second opinion toe. Daartoe is een overlegorgaan nodig waarin betrokken organisaties kunnen overleggen en tot een gezamenlijk advies kunnen komen. Zo'n orgaan kan de Klankbordgroep soorten zijn, of een nieuw platform voor landelijke afstemming van taken en verantwoordelijkheden aangaande bedreigde soorten.

Stap 1: Het conceptplan (hoe, wat, waar & waarom) wordt voorgelegd aan het overlegorgaan. Indien daar voldoende draagvlak is dit uit laten werken in
Stap 2: Een haalbaarheidsstudie (ecologische en populatiegenetische kennis en kennishiaten, plan van aanpak, etc.);
Stap 3: Een *second opinion* over deze studie door een onafhankelijke partij;
Stap 4: Op basis hiervan kan het Overlegorgaan een advies geven aan de minister, die uiteindelijk beslist.
De minister kan dan zijn besluit baseren op een combinatie van plan, second opinion, en advies van andere partijen in het Overlegorgaan over dit geheel.

11.9 Bewustwording

Aanbeveling. Het is belangrijk om betrokken partijen bewust te maken van het belang van populatiegenetische en populatiedynamische processen. Voorkomen moet worden dat er willekeurig wordt gesleept met planten of dieren, zonder dat hier bekendheid aan wordt gegeven of dat het wordt gedocumenteerd.

11.10 Documenteren

Lokale herintroducties en bijplaatsen van amfibieën en reptielen, en het uitzaaien van plantensoorten, wordt veelal gedaan zonder goede documentatie.

Aanbeveling. Alle soortgerichte acties dienen te worden gedocumenteerd, ook als geen toestemming van de minister nodig is. Dit is een minimale eis die mag worden gesteld aan professioneel opererende partijen, zoals soortbeschermende organisaties.

11.11 Interactie met leefgebiedsplannen (LGP's)

Het is de bedoeling van LNV om te gaan werken met Leefgebiedplannen. De visie van gebiedsbeherende instanties (Hoofdstuk 10) laat zien dat herintroducties van soorten en beheer van ecosystemen een verschillende optiek vereist, en dat beheerders soms pas soortgerichte maatregelen overwegen als de soort al bijna is uitgestorven.

Aanbeveling. Wanneer in deze plannen beleid voor bedreigde soorten wordt meegenomen, moet de aandacht niet alleen gericht worden op soorten die al bijna zijn uitgestorven. Daarnaast moet de doorwerking in plannen en uitvoering goed worden gemonitord.

Literatuur

- Aeschlimann P.B., Haeberli M.A., Reusch T.B.H., Boehm T., Milinski M. (2003) Female sticklebacks *Gasterosteus aculeatus* use self-reference to optimize MHC allele number during mate selection. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 54: 119-126
- Amos W., Worthington Wilmer J., Fullard K., Burg T.M., Croxall J.P., Bloch D., Coulson T. (2001) The influence of parental relatedness on reproductive success. *Proceedings of the Royal Society of London Series B* 268: 2021-2027
- Arens P., R. Bugter, W. van 't Westende, R. Zollinger, J. Stronks, C.C. Vos, M.J.M. Smulders (2006) Microsatellite variation and population structure of a recovering Tree frog (*Hyla arborea* L.) metapopulation. *Conservation Genetics* (in press) <http://dx.doi.org/10.1007/s10592-005-9112-7>
- Bakker J.P., Berendse F. (1999) Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 63-68
- Briskie J.V., Mackintosh M. (2004) Hatching failure increases with severity of population bottlenecks in birds. *Proceedings of the National Academy of Science* 101: 558-561
- Booy G., Hendriks R.J.J., Smulders M.J.M., Groenendaal van J.M., Vosman B. (2000) Genetic diversity and the survival of populations. *Plant Biology* 2: 379-395. <http://www.kennisonline.wur.nl/NR/rdonlyres/F1690BCE-A052-4BC2-8DE9-7E37367227E3/18217/PlantBiol23792000Booy1.pdf>
- Den Hartog C. (1993) Voorwaarden die in acht genomen moeten worden bij de herintroductie van plantensoorten. *Stratiotes* 6: 10-13
- Dorland E., Bobbink R., Brouwer E., Peters C.J.H., van der Ven P.J.M., Vergeer Ph., Verheggen G.M. Roelofs J.G.M. (2000) Herintroductie en bekalking van het inzijsgebied, Aanvulling bij effectgerichte maatregelen tegen eutrofiëring en verzuring in heischrale milieus. Leestoelgroep Landschapsecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, 118 pp.
- Fischer J., D.B. Lindenmayer (2000) An assessment of the published results of animal relocations, *Biological Conservation* 96: 1-11
- Garant D., Dodson J.J., Bernatchez L. (2005) Offspring genetic diversity increases fitness of female Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 57: 240-244
- Green B.H. (1991) A policy on introductions in Britain. In: Synge H (ed). *The biological aspects of rare plant conservation*. Proceedings of an international conference. Wiley en Sons, Chichester, England, p 403-412
- Griffiths S.W., Armstrong J.D. (2001) The benefits of genetic diversity outweigh those of kin association in a territorial animal. *Proceedings of the Royal Society of London series B* 268: 1293-1296.
- Grimholt U., Larsen S., Nordmo R., Midtlyng P., Kjoeglum S., Storset A., Saebo S., Stet R.J.M. (2003) MHC polymorphism and disease resistance in Atlantic salmon (*Salmo salar*); facing pathogens with single expressed major histocompatibility class I and class II loci. *Immunogenetics* 5: 210-219.

- Groot Bruinderink G.W.T.A. (1997) De Veluwe niet lynx laten liggen; een beschouwing omtrent de wenselijkheid van herintroductie van de lynx (*Lynx lynx*) op de Veluwe. Nederlandse Commissie voor Internationale Natuurbescherming. Mededelingen No. 31: 35-59.
- Groot Bruinderink G.W.T.A., Kuiters A.T., Lammertsma D.R., Jansman H.A.H., Koelewijn H.P., van der Grift E.A. (2004) Een programma van eisen voor Soortbeschermingsplannen. Voorstel om te komen tot meetbare criteria voor ex ante en ex post evaluatie van soortbeschermingsplannen. Alterra-rapport 1098. Wageningen. 50 p.
<http://www2.alterra.wur.nl/Webdocs/PDFFiles/Alterrapporten/AlterraRapport1098.pdf>
- Harf R., Sommer S. (2005) Association between major histocompatibility complex class II DRB alleles and parasite load in the hairy-footed gerbil, *Gerbillurus paebo*, in the southern Kalahari. *Molecular Ecology* 14: 85-91
- Hughes W.O.H., Boomsma J.J. (2004) Genetic diversity and disease resistance in leaf-cutting ant societies. *Evolution* 58: 1251-1260
- Ingvarsson P.K. (2001) Restoration of genetic variation lost: The genetic rescue hypothesis. *Trends in Ecology and Evolution* 16: 62-63
- IUCN (1998) Richtlijnen voor herintroducties; Gland, Zwitserland.
<http://www.iucnsscrg.org/images/English.pdf>
- Lande R. (1988) Genetics and demography in biological conservation. *Science* 241: 1455-1460.
- Langefors A., Lohm J., Grahn M., Andersen O., Schantz von T. (2001) Association between major histocompatibility complex class IIB alleles and resistance to *Aeromonas salmonicida* in Atlantic salmon. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences Series B* 268: 479-485
- Lauwaers S.G., Arens P., Willink G., Coops H., Vosman B. (1997). Populaties van Zwarte populier langs de Rijn in Nederland: is herstel mogelijk? EHR publication 68-1997, Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment (RIZA), Lelystad.
- Lenders H.J.R. (1998) Poelenplannen: RAVON en pragmatische soortbescherming in Nederland. *De Levende Natuur* 97: 199-204
- Lesbarrères D., Primmer C.R., Laurila A., Merilä J. (2005) Environmental and population dependency of genetic variability-fitness correlations in *Rana temporaria*. *Molecular Ecology* 14: 311-323.
- Madsen T., Shine R., Olsson M., Wittzell, H. (1999) Restoration of an inbred adder population. *Nature* 402: 34-35
- Madsen T., Ujvari B., Olsson M. (2004) Novel genes continue to enhance population growth in adders (*Vipera berus*). *Biological Conservation* 120: 145-147.
- Miller K.M., Winton J.R., Schulze A.D., Purcell M.K., Ming T.J. (2004) Major histocompatibility complex loci are associated with susceptibility of Atlantic salmon to infectious haematopoietic necrosis virus. *Environmental Biology of Fishes* 69: 307-316
- Ministerie van LNV (2000) Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw. Den Haag. 58 p.

- Mock K.E., Latch E.K., Rhodes O.E. (2004) Assessing losses of genetic diversity due to translocation: long-term case histories in Merriam's turkey (*Meleagris gallopavo* Merriami) Conservation Genetics 5: 631-645.
- Patterson S., Wilson K., Pemberton J.M. (1998) Major histocompatibility complex variation associated with juvenile survival and parasite resistance in a large unmanaged ungulate population (*Ovis aries* L.). Evolution 95: 3714-3719
- Pluess A.R., Stöcklin J. (2004) Genetic diversity and fitness in *Scabiosa columbaria* in the Swiss Jura in relation to population size. Conservation Genetics 5: 145-156
- Primmer C.R., Landry P.A., Ranta E., Merilä J., Piironen J., Tiira K., Peuhkuri N., Pakkasmaa S., Eskelinen P. (2003) Prediction of offspring fitness based on parental genetic diversity in endangered salmonid populations. Journal of Fish Biology 63: 909-927
- Reed D.H., R. Frankham (2003) Correlation between Fitness and Genetic Diversity. Conservation Biology 17: 230-237
- Rijks M. (2004) Richtlijnen herintroductie van soorten bij Staatsbosbeheer. Intern document, Staatsbosbeheer, Driebergen
- Rowe G., Beebe T.J.C. (2005) Intraspecific competition disadvantages inbred natterjack toad (*Bufo calamita*) genotypes over outbred ones in a shared pond environment. Journal of Animal Ecology 74: 71-76
- Schad J., Ganzhorn J.U., Sommer S. (2005) Parasite burdens and constitution of major histocompatibility complex in the malagasy mouse lemur, *Microcebus murinus*. Evolution 59: 439-450
- Schemske, D.W., Husband B.C., Ruckelshaus M.H., Goodwillie C., Parker I.M., Bishop J.G. (1994) Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. Ecology 75: 584-606
- Schmitt T., Hewitt G.M. (2004) The genetic pattern of population threat and loss: A case study of butterflies. Molecular Ecology 13: 21-31
- Shaffer M.L. (1981) Minimum Population Sizes for Species Conservation. BioScience 31: 131-134
- Siepel H. (1997) Hoe is het succes van herintroducties te optimaliseren? In: HP Nooteboom (ed.), Voor en tegen van herintroductie van dieren in Nederland. Nederlandse Commissie voor Internationale Natuurbescherming. Mededelingen No. 31: 25-35
- Sluiter J.A. (1997) Achtergronden van herintroductie en een overzicht van de herintroductieprojecten in Nederland. In: HP Nooteboom (ed.), Voor en tegen van herintroductie van dieren in Nederland. Nederlandse Commissie voor Internationale Natuurbescherming. Mededelingen No. 31: 5-15
- Soulé M.E., Mills L.S. (1998) No need to isolate genetics. Science 282: 1658-1659
- Spielman D., Brook B.W., Frankham R. (2004a) Most species are not driven to extinction before genetic factors impact them. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 101: 15261-15264
- Spielman D., Brook B.W., Briscoe D.A., Frankham R. (2004b) Does inbreeding and loss of genetic diversity decrease disease resistance? Conservation Genetics 5: 439-448
- Strykstra R.J. (2000) Reintroduction of plant species: S(h)ifting settings. PhD thesis, Rijksuniversiteit Groningen, 175 pp

- Thomas C.D. (1990) What do real population dynamics tell us about minimum viable population sizes? *Conservation Biology* 4: 324-327
- Van Blitterswijk H., Stumpel A.H.P., Arens P.F.P., Ottburg F.G.W.A. (2005) Adders onder het gras. Beschikbaarheid en bruikbaarheid van ecologische en genetische kennis over amfibieën en reptielen en de knelpunten voor beleid en beheer. Alterra rapport 1149 <http://www2.alterra.wur.nl/Webdocs/PDFFiles/Alterrapporten/AlterraRapport1149.pdf>
- Van Groenendael J.M., N.J. Ouborg, Hendriks R.J.J. (1998) Criteria for the introduction of plant species. *Acta Botanica Neerlandica* 47: 3-13
- Vereniging Natuurmonumenten (2005) Akkerevaluatie 2005 Een evaluatie van het akkerbeheer bij Natuurmonumenten. 's-Graveland, 64 pp
- Vilà C., Sundqvist A.K., Flagstad O., Seddon J., Bjørnerfeldt S., Kojola I., Casulli A., Sand H., Wabakken P., Ellegren H. (2003) Rescue of a severely bottlenecked wolf (*Canis lupus*) population by a single immigrant. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences Series B* 270: 91-97
- Vos C.C., P. Arens, H. Baveco, R. Bugter, H. Kuipers, M.J.M. Smulders (2005) Ruimtelijke samenhang en genetische variatie van boomkikkerpopulaties in Nederland. Alterra rapport 1065, ISSN 1566-7197. <http://www2.alterra.wur.nl/Webdocs/PDFFiles/Alterrapporten/AlterraRapport1065.pdf>
- Waite T.A., Vucetich J., Saurer T., Kroninger M., Vaughn E., Field K., Ibarguen S. (2005) Minimizing extinction risk through genetic rescue. *Animal Biodiversity and Conservation* 28.2: 121-130. http://www.bcn.es/museuciencies_fitxers/imatges/FitxerContingut6794.pdf
- Westemeier R.L., Brawn J.D., Simpson S.A., Esker T.L., Jansen R.W., Walk J.W., Kershner E.L., Bouzat J.L., Paige K.N. (1998) Tracking the long-term decline and recovery of an isolated population. *Science* 282: 1695-1698
- Westhoff V. (1994) Introductie van inheemse plantensoorten. *Natuurhistorisch maandblad* 83 (10): 170-174
- Wise C.A., Ranker T.A., Linhart Y.B. (2002) Modelling problems in conservation genetics with *Brassica rapa*: genetic variation and fitness in plants under mild, stable conditions. *Conservation Biology* 16: 1542-1554

Bijlage 1 SBB beslisboom (overgenomen uit Rijks, 2004)

Bijlage 2 IUCN-richtlijnen voor herintroductie (vertaald uit het Engels)

De originele Engelse tekst is te vinden op <http://www.iucnsscrg.org/images/English.pdf>

Opgesteld door de SSC *Re-introduction Specialist Group*¹⁾
Goedgekeurd bij besluit van de 41^{ste} bijeenkomst van de IUCN *Council*, Gland Zwitserland, mei 1995.

- 1) De IUCN/SSC *Re-introduction Specialist Group* (RSG) is een disciplinaire groep (i.t.t. de meeste SSC *Specialist Groups* die zich bezighouden met afzonderlijke taxonomische groepen), die een groot aantal planten- en diersoorten tot haar werkveld rekent. De RSG kent en uitgebreid internationaal netwerk, een gegevensbestand van herintroducties en een bibliotheek gespecialiseerd in dit thema. De RSG geeft een tweemaaljaarlijkse Nieuwsbrief uit, getiteld RE-INTRODUCTION NEWS. Contactpersoon: flaunay@erwda.gov.

Inleiding

Deze richtlijnen zijn opgesteld door de *Re-introduction Specialist Group* van de IUCN *Species Survival Commission* (1), als reactie op de wereldwijde toename van het aantal herintroductieprojecten en, daarmee samenhangend, de toenemende behoefte aan specifieke richtlijnen om zich ervan te verzekeren dat de herintroducties hun vooropgestelde natuurbeschermingsdoel bereiken en geen groter tegengesteld neveneffect veroorzaken. Ofschoon de IUCN een *Position Statement* ontwikkelde over het verplaatsen van levende organismen in 1987, heerste toch het gevoel dat meer gedetailleerde richtlijnen nodig waren die dieper ingingen op de verschillende factoren die een rol spelen bij herintroductieprojecten.

Voorliggende richtlijnen zijn bedoeld als gids voor de procedures die nuttig zijn voor herintroductieprojecten en niet als een starre gedragscode. Veel onderdelen van de richtlijnen slaan meer op herintroducties waarbij gefokte individuen worden gebruikt dan op het verplaatsen van wilde soorten. Weer andere slaan op wereldwijd bedreigde soorten met een beperkt aantal '*founders*' (stichters van een nieuwe populatie; ze worden ook wel brondieren of bronpopulaties genoemd; GGB). Ieder herintroductievoorstel moet streng op zijn merites worden beoordeeld. Daarbij moet worden bedacht dat een herintroductie altijd een langdurig, complex en duur proces is.

Herintroducties of verplaatsingen van soorten voor de korte termijn-, jacht-, visserij of handelsdoeleinden - waarbij vestiging van een levensvatbare populatie geen doel is - vormen geen onderdeel van deze richtlijnen.

Dit document is geschreven voor het volledige scala aan planten- en diersoorten en is daarom algemeen van aard. Het zal regelmatig worden herzien. In de toekomst zullen handboeken worden ontwikkeld voor de herintroductie van individuele groepen planten en dieren.

Context

Het toenemend aantal herintroducties en verplaatsingen heeft geleid tot de oprichting van de IUCN/SSC *Species Survival Commission's Re-introduction Specialist Group*. Een van de eerste activiteiten van deze groep was een actualisering van het IUCN 1987 *Position Statement on the Translocation of Living Organisms*, in nauw overleg met andere commissies binnen de IUCN.

Het is belangrijk dat de richtlijnen worden geïmplementeerd binnen de context van het bredere beleid van de IUCN inzake behoud van biodiversiteit en het duurzaam beheer van natuurlijke (hulp)bronnen. De filosofie achter de bescherming en het beheer van het milieu is vastgelegd in documenten als *Caring for the Earth* en *Global Biodiversity Strategy* die gaan over de betrokkenheid van volkeren bij een duurzame bescherming van het milieu, een verbeterde kwaliteit van leven en de noodzaak voor de bescherming en het herstel van ecosystemen. En wat dit laatste betreft: de herintroductie van een soort is een heel bijzonder voorbeeld van ecosysteemherstel waarbij over het algemeen die soort ontbreekt. Volledig herstel van een 'pakket' van planten- en diersoorten is tot op heden niet uitgetoet.

Wereldwijd is er sprake van een toename van het 'herstel' van een enkele planten- of diersoort. Soms met succes, meestal een mislukking. Omdat dit type ecologisch beheer toeneemt, geeft de *Species Survival Commission's Re-introduction Specialist Group* met voorrang aandacht aan de ontwikkeling van richtlijnen daarvoor, opdat herintroducties verdedigbaar zijn en de kans op succes wordt vergroot en tevens opdat de natuurbescherming daaruit lering kan trekken, ongeacht of het nu gaat om een succes of een mislukking. Het is te hopen dat deze richtlijnen, gebaseerd op expertise van een groot aantal herintroducties en disciplines, meer kracht geven aan concept, ontwerp, haalbaarheid en implementatie van herintroducties, ondanks de grote verscheidenheid aan soorten en omstandigheden.

Daarom ging de meeste aandacht uit naar het ontwikkelen van richtlijnen die een directe praktische hulp kunnen betekenen voor diegenen die herintroducties moeten plannen, goedkeuren of uitvoeren. In eerste instantie zijn ze dan ook gericht op de werkvloer, meer dan op beleidsmakers. In het laatste geval zou veel meer aandacht moeten zijn besteed aan wettelijke en politieke aspecten.

1. DEFINITIES VAN BEGRIPPEN

Herintroductie: een poging om een soort (2) te vestigen in een gebied dat ooit tot zijn historisch areaal behoorde, maar waar de soort werd uitgeroeid of uitstierf (3).

Verplaatsing/translocatie: het met opzet overbrengen van wilde individuen of populaties van het ene deel van hun areaal naar het andere.

Versterking/bijplaatsing: toevoegen van individuen aan een bestaande populatie soortgenoten.

Beheers- of zachte (*benigne*) introductie: een poging een soort te vestigen ten bate van het natuurbeheer buiten zijn oorspronkelijk areaal maar binnen een geschikt habitat en ecogeografisch district. Dit kan alleen maar gebeuren wanneer er geen leefgebied meer rest binnen het oorspronkelijke areaal.

2. UITGANGSPUNTEN EN DOELEN BIJ HERINTRODUCTIE

a. Uitgangspunten

Het voornaamste doel van iedere herintroductie is de vestiging van een levensvatbare, vrijlevende populatie van een soort die op wereldschaal of plaatselijk was uitgestorven of uitgeroeid. De herintroductie vindt plaats in het voormalige natuurlijke habitat en areaal van de soort en vraagt op lange termijn een minimaal beheer.

b. Doelen

De doelen van een herintroductie kunnen zijn:

- bevordering van de overlevingskans van een soort op de lange termijn;
- vestiging van een sleutelsoort (ecologisch of cultureel) in een ecosysteem;
- handhaving of herstel van de biodiversiteit;
- langdurig profijt voor de locale of nationale economie;
- vergroten van het natuur- en milieubewustzijn;
- een combinatie hiervan.

3. MULTIDISCIPLINAIRE AANPAK

- Een herintroductie vereist een multidisciplinaire aanpak, bestaande uit een team van diverse deskundigen. Dit kan bestaan uit beleidsmakers, NGO's, sponsors, universiteiten en veterinaire instituten, dierentuinen en particuliere fokkers, botanische tuinen, etc.
- Een teamleider is verantwoordelijk voor de coördinatie tussen de partijen, en de publiciteit en educatie rond het project moet zijn gegarandeerd.

4. ACTIVITEITEN VOORAFGAAND AAN HET PROJECT

4a. Biologisch

1. Haalbaarheid- en achtergrondonderzoek

- a. De taxonomische status van de te herintroduceren individuen moet worden vastgesteld. Bij voorkeur zijn ze van dezelfde ondersoort of hetzelfde ras als die welke werden uitgeroeid, tenzij er onvoldoende zijn. Bij twijfel aan de taxonomische status van de individuen moet onderzoek worden gedaan naar historische informatie over de lotgevallen van individuen in het uitzetgebied en naar hun genetische karakteristieken. Daarbij kan een onderzoek naar de genetische variatie binnen en tussen populaties van dit en verwante taxa behulpzaam zijn. Speciale zorg is nodig wanneer de populatie al lang geleden uitstierf.
- b. Er moet gedetailleerd onderzoek worden gedaan naar de status en de biologie van in het wild levende populaties (als die er zijn) om vast te stellen wat de meest kritische eisen van de soort zijn. Voor dieren gaat het daarbij om habitatvoorkeur, intraspecifieke variatie en aanpassingen aan de locale ecologische omstandigheden, sociaal gedrag,

groepssamenstelling de grootte van de *home-range*, dekking, eisen aan het voedsel, foerageerstrategie en –gedrag, predatoren en ziekten. Voor migrerende soorten beslaat dit onderzoek ook de potentiële pleistergebieden. Voor planten houdt dit in de biotische en abiotische eisen die aan het habitat worden gesteld, dispersiemechanismen, voortplantingsbiologie, symbiotische relaties (bijv. mycorrhiza, verstuivers), insectenplagen en ziekten. Kort samengevat: gedegen kennis over de biologie van de soort in kwestie is van cruciaal belang voor het gehele introductieschema.

- c. Wanneer het vacuüm van de verdwenen soort werd opgevuld dan moet worden vastgesteld door welke soort. Kennis van het effect van de te introduceren soort op het ecosysteem is van belang om het succes van de geïntroduceerde populatie vast te stellen.
- d. De samenstelling van de uitgezette populatie moet worden gemodelleerd onder uiteenlopende sets van omstandigheden. Doel hierbij is vast te stellen wat de optimale omvang en samenstelling moet zijn van het jaarlijks uit te zetten aantal individuen en het benodigde aantal jaren om de vestiging van een levensvatbare populatie te realiseren.
- e. Een levensvatbaarheid- en habitatgeschiktheidsanalyse kan behulpzaam zijn bij het bepalen van belangrijke omgevings- en populatievariabelen en hun mogelijke interacties, die op hun beurt het uiteindelijke populatiebeheer bepalen.

2. Voorafgaande herintroducties

- a. Voorafgaand en tijdens de ontwikkeling van het herintroductieprotocol moet diepgaand onderzoek worden gedaan aan eerdere herintroducties van dezelfde soort en contact worden gezocht met personen met relevante ervaring.

3. De keuze van de uitzetlocaties en wijze van uitzetten

- a. De uitzetlocatie valt binnen het historische areaal van de soort. Voor een bijplaatsing moeten er enkele wilde individuen over zijn gebleven. Voor een herintroductie juist niet ter voorkoming van ziekten, sociale verstoring en om invoer van vreemde genen te voorkomen. Het kan voorkomen dat een bijplaatsing of een herintroductie nodig is in een gebied dat is afgerasterd of anderszins begrensd. Dan nog blijft de eis overeind: wel binnen het oorspronkelijke habitat en areaal.
 - a. Een zachte introductie moet worden gezien als een noodsprong wanneer de soort nergens in het oorspronkelijke habitat of areaal kan worden uitgezet, maar wel een significante bijdrage aan het behoud van de soort mag worden verwacht.
 - b. Het uitzetgebied moet ook op de lange termijn een beschermde status hebben.

4. Evaluatie van de uitzetlocatie

- a. Beschikbaarheid van geschikt habitat: herintroducties moeten slechts plaatsvinden waar voldaan wordt aan de habitat- en landschapseisen van

de soort. Ook moet dit voor de toekomst vastliggen. Daarbij moet in aanmerking worden genomen dat het natuurlijke habitat van de soort sinds zijn uitsterven kan zijn veranderd. Hetzelfde geldt voor veranderingen in de juridische, politieke of culturele omstandigheden. Het uitzetgebied moet voldoende draagkracht hebben voor populatiegroei en voor de vestiging op termijn van een levensvatbare (onafhankelijke) populatie.

- b. Identificatie en eliminatie, of reductie tot een voldoende niveau, van oorzaken van de achteruitgang: bijvoorbeeld ziekten, overbejaging of –verzamelen, verontreiniging, vergiftiging, competitie met of predatie door geïntroduceerde soorten, verlies van habitat, negatieve effecten van vroeger onderzoek of beheer, (seizoens-)competitie met landbouwhuisdieren. Wanneer de kwaliteit van de uitzetplaats substantieel door menselijk toedoen is verslechterd, dan moet een habitatherstelprogramma worden uitgevoerd, alvorens sprake kan zijn van herintroductie.

5. Beschikbaarheid van goede uitzetexemplaren

- a. Uit te zetten dieren zijn bij voorkeur afkomstig van wilde populaties. Als daarbij een keuze kan worden gemaakt, dan moeten de uit te zetten dieren genetisch nauw verwant zijn aan de oorspronkelijke populatie en dezelfde ecologische karakteristieken vertonen (morfologie, fysiologie, gedrag, habitatvoorkeur).
- b. Het weghalen van individuen voor herintroductie mag de populatie van gehouden dieren of in het wild levende dieren niet in gevaar brengen. De geregelde en voorspelbare beschikbaarheid van uitzetexemplaren moet gegarandeerd zijn, overeenkomstig de wensen in het uitzetprotocol.
- c. Individuen mogen pas dan uit een wilde (donor)populatie worden verwijderd, wanneer de effecten op die donorpopulatie zijn vastgesteld en gegarandeerd niet negatief zijn.
- d. Bij gebruik van dieren uit gevangenschap moeten deze afkomstig zijn uit een populatie die is gefokt volgens de modernste inzichten op het gebied van demografie en genetica.
- e. Herintroducties moeten niet worden uitgevoerd enkel omdat er een surplus aan gefokte dieren beschikbaar is.
- f. Uit te zetten dieren, ook wanneer het een geschenk tussen regeringen betreft, moeten worden onderworpen aan diepgaand veterinaire onderzoek voordat ze worden verplaatst. Alle geïnfecteerde dieren of dieren die positief zijn op niet-endemische of besmettelijke pathogenen met een mogelijk effect op de populatieomvang, moeten uit de zending worden verwijderd. De niet geïnfecteerde negatieve restgroep moet in strikte quarantaine worden geplaatst tot een herhaling van de test is uitgevoerd. Als ze dan nog negatief zijn kunnen ze worden getransporteerd.
- g. Aangezien dieren ook tijdens het transport besmet kunnen raken met een ernstige ziekte, vooral als het om intercontinentale transporten gaat, moeten maatregelen worden genomen om dit risico te minimaliseren.

- h. De dieren moeten voldoen aan alle eisen op het gebied van diergezondheid die zijn voorgeschreven door de veterinaire autoriteit van het ontvangende land. Voorbereidingen voor quarantaine moeten worden getroffen indien noodzakelijk.

6. Het uitzetten van dieren uit gevangenschap

- a. Bij de meeste zoogdier- en vogelsoorten zijn individuele ervaringen en leerprocessen tijdens de jeugd van groot belang voor de overlevingskans. De dieren moeten de kans krijgen de noodzakelijke informatie op te doen om in het wild te kunnen overleven door training tijdens gevangenschap. De kans dat een dier uit gevangenschap in het wild overleeft moet die van de wilde soortgenoot benaderen.
- b. Er moet voor worden gewaakt dat gefokte, potentieel gevaarlijke dieren als grote carnivoren of primaten, niet zo vertrouwd zijn dat ze voor mens en dier een gevaar kunnen vormen.

7. Sociaal-economische en wettelijke vereisten

- a. Herintroducties zijn over het algemeen lange termijn projecten die een lange termijn financiële en politieke steun vergen.
- b. Sociaal-economisch onderzoek moet de impact, kosten en baten van het herintroductieproject op plaatselijke gemeenschappen duidelijk maken.
- c. De houding van de plaatselijke bevolking t.o.v. het herintroductieproject moet worden vastgesteld om op de lange termijn de bescherming van de geïntroduceerde populatie te beschermen. In het bijzonder geldt dit wanneer de oorzaak van de afname van de soort te wijten was aan menselijk handelen (overbejaging en –verzamelen, verlies of verandering van het habitat. Het project moet volledig worden begrepen, geaccepteerd en gesteund door de lokale bevolking.
- d. Wanneer de veiligheid van de uitgezette populatie wordt bedreigd door menselijke activiteiten, moeten maatregelen worden genomen om die in het uitzetgebied te minimaliseren. Zijn die maatregelen onvoldoende dan dient de herintroductie te worden gestopt of dient een alternatief uitzetgebied te worden gezocht.
- e. Het landelijk beleid t.a.v. herintroducties moet worden vastgesteld. Dit kan een onderzoek betekenen naar bestaande wet- en regelgeving op provinciaal, nationaal en internationaal niveau en het aanreiken van nieuwe maatregelen en vergunningen indien noodzakelijk.
- f. Herintroducties moeten plaatsvinden met de volledige toestemming en betrokkenheid van alle relevante beleidsdirecties van het ontvangende of gastheerland. Dit is vooral van belang bij herintroducties in grensgebieden, wanneer meer dan één staat is betrokken of wanneer de populatie zich bij groei zal verspreiden over meerdere staten, provincies of landen.
- g. Wanneer het gaat om een soort die levens of eigendommen kan bedreigen, dan moet de kans daarop worden geminimaliseerd. Ook moet er sprake zijn van een vergoedingsregeling. Als alle andere oplossingen falen, dan moet worden gedacht aan het verwijderen of vernietigen van

het geïntroduceerde individu. Bij mobiele, migrerende soorten moeten voorzieningen worden getroffen voor het geval landsgrenzen worden gepasseerd.

8. Planning, voorbereiding en stappen bij het uitzetten

- a. Goedkeuring van relevante beleidsdirecties en grondeigenaren en coördinatie met nationale en internationale natuurbeschermingsorganisaties.
- b. Het samenstellen van een multidisciplinair team met toegang tot alle technische expertise in alle fasen van het project
- c. Vastleggen wat op korte en lange termijn de succesindicatoren zijn en voorspellen hoe lang het project gaat duren overeenkomstig uitgangspunten en doelen.
- d. Het veiligstellen van voldoende financiering voor alle fasen van het project.
- e. Het ontwerpen van een monitoringprogramma voor en na de uitzet, zodat een herintroductie een zorgvuldig bedacht experiment is dat wetenschappelijk kan worden getoetst. Het is van belang om de gezondheidsstatus en de overleving van individuen te monitoren. Ingrijpen kan noodzakelijk worden wanneer de omstandigheden onvoorzien gunstig blijven.
- f. Onderzoek naar de gezondheidsstatus en de genetica van de uit te zetten dieren, ook wanneer het een geschenk tussen regeringen betreft. De gezondheidsstatus van nauw verwante soorten in het uitzetgebied dient te worden gevolgd.
- g. Indien wildvang wordt uitgezet, dan moet er op worden gelet dat:
 - * de dieren vrij van infecties en besmettelijke pathogenen zijn voordat ze worden verscheept;
 - * de dieren niet worden blootgesteld aan (vectoren van) besmettelijke ziekten die op de uitzetplek aanwezig kunnen zijn (maar niet op de plek van herkomst) en waarvoor ze geen immuniteit hebben kunnen ontwikkelen.
- h. Wanneer voorafgaand aan de uitzet vaccinatie noodzakelijk is tegen plaatselijk epidemische of endemische ziekten van wilde dieren of dieren in gevangenschap op de uitzetplek, dan moet dit in een zeer vroeg stadium gebeuren opdat de dieren de vereiste immuniteit kunnen opbouwen.
- i. Gedurende het hele project moet sprake zijn van afdoende veterinaire of tuinbouwkundige maatregelen om de gezondheid van de uitzet te waarborgen. Dit behelst ook afdoende quarantaine maatregelen in het bijzonder wanneer de uitzet over grote afstanden reist en internationale grenzen passeert.
- j. Er moet een transportplan zijn voor een goede aflevering van de uitzet aan het land en de uitzetplek. Hierbij ligt de nadruk op het verminderen van stress van individuen tijdens het transport.
- k. De uitzetstrategie moet worden vastgesteld. Dit houdt in de acclimatisering van de uitzet aan de uitzetplek, gedragstraining (inclusief

jagen en voedsel vergaren), groepsamenstelling, aantal, patroon en techniek bij uitzet en de tijdsplanning.

- l. Het vaststellen van het interventiebeleid (zie onder).
- m. Natuurbeschermingseducatie t.b.v. de ondersteuning op lange termijn. Training van mensen die bij het project betrokken zijn. PR door massamedia en naar de plaatselijke bevolking. Het betrekken van die lokale bevolking waar mogelijk.
- n. Het welzijn van de uitzetdieren is in al deze fasen van het grootste belang.

9. Activiteiten na het uitzetten

- a. Alle uitgezette individuen of een representatieve steekproef daaruit moeten na het uitzetten worden gemonitord. Dit kan met behulp van directe (oormerken, telemetrie) of indirecte (speuren, informanten) methoden.
- b. Aan de uitgezette dieren moet demografisch, ecologisch en gedragsonderzoek worden gedaan.
- c. Het adaptatieproces van individuen en van de populatie moet worden gevolgd.
- d. Sterfgevallen moeten worden verzameld en onderzocht.
- e. Indien noodzakelijk moet worden ingegrepen (bijvoeding, veterinaire of plantkundige hulp).
- f. Vastgelegd moet zijn wanneer een project moet worden herzien, het tijdspad moet worden veranderd of moet worden gestopt.
- g. Bescherming en herstel van het habitat gaat door zolang noodzakelijk.
- h. PR-activiteiten, inclusief educatie en de massamedia vormen een continu proces.
- i. De kosteneffectiviteit en het succes van de herintroductietechniek moeten worden geëvalueerd.
- j. Regelmatig moet over het project worden gepubliceerd in wetenschappelijke en populaire literatuur.

(1)

Richtlijnen voor het vaststellen van procedures ingeval van bij de handel in beslag genomen soorten worden separaat door de IUCN ontwikkeld.

(2)

De taxonomische eenheid in dit document is de soort; het kan een lagere taxonomische eenheid als ondersoort of ras betreffen, mits deze ondubbelzinnig kan worden gedefinieerd.

(3)

Een taxon is uitgestorven wanneer er geen redelijke twijfel meer bestaat dat het laatste individu is gestorven.

Bijlage 3 Lijst van afkortingen

EHS: Ecologische Hoofdstructuur

FF-wet: Flora- en Faunawet

ILG: Inrichtingsbudget Landelijk gebied

IUCN: World Conservation Union (<http://www.iucn.org>)

LGP: Leefgebiedplan

LNV: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (www.minlnv.nl)

MVP: minimum viable population size

Nb-wet: Natuurbeschermingswet

NGO: niet-gouvernementele organisatie

PEEN: Pan-European Ecological Network

RSG: *Re-introduction Specialist Group* van IUCN

SBP: Soortbeschermingsplan

WOD: Wet op de Dierproeven