De geschiktheid van natuurgebieden in Noord-Brabant en Limburg als leefgebied voor edelhert en wild zwijn

In opdracht van de Provincie Limburg, de Provincie Noord-Brabant en Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (Directie Zuid)

De geschiktheid van natuurgebieden in Noord-Brabant en Limburg als leefgebied voor edelhert en wild zwijn

G.W.T.A. Groot Bruinderink
D.R. Lammertsma
R. Pouwels

Alterra-rapport 086

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2000

REFERAAT

G.W.T.A. Groot Bruinderink, D.R. Lammertsma & R. Pouwels, 2000. *De geschiktheid van natuurgebieden in Noord-Brabant en Limburg als leefgebied voor edelhert en wild zwijn*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 086. 72 blz. 5 fig.; 2 tab.; 92 ref.

In opdracht van de provincies Limburg en Noord-Brabant en het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, werden enkele gebieden beoordeeld op hun geschiktheid als leefgebied voor edelhert en wild zwijn. Naast een ecologische beoordeling, werd per gebied een risicoanalyse gemaakt m.b.t. de aanwezige infrastructuur, landbouw en recreatief medegebruik. Daarnaast werd ruimtelijk inzichtelijk gemaakt, door toepassing van het model LARCH, hoe duurzaam populaties zouden zijn. Van de onderzochte gebieden bleken vijf van de zes geschikt. In een aantal gevallen moet grensoverschrijdend leefgebied worden gecreëerd. In alle gebieden vormt de relatie met de landbouw en in enkele gebieden de infrastructuur een belangrijk aandachtspunt.

Trefwoorden: Ecologische Hoofd Structuur, edelhert, landbouw, leefgebied, recreatie, verkeer, wild zwijn

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 40,00 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 086. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2000 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd 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.

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Projectnummer 319-35411.13 [Alterra-rapport 086/HM/07-2000]

Inhoud

Woord vooraf 7

Samenvatting 9

1 Inleiding 11

2 Wilde hoefdieren: enkele aspecten 13
2.1 Effecten op vegetatie 13
2.2 Decompositie en predatie 16
2.3 Levensvatbaarheid 16
2.4 Landbouw 18
2.4.1 Risico's voor gewassen 18
2.4.2 Veterinaire aspecten 19
2.5 Verkeersveiligheid 23
2.6 Actuele verspreiding 25

3 Werkwijze 27
3.1 Selectie van gebieden 27
3.2 Ecologische geschiktheid 29
3.3 Risicoanalyse 32
3.4 Ruimtelijke analyse: LARCH 33

4 Resultaten 35
4.1 Beschrijving en beoordeling van de geselecteerde gebieden 35
4.1.1 Loonse & Drunense duinen/ Huis ter Heide/ De Brand (I) 38
4.1.2 Meinweg/Elmpterwald/Brachterwald (II) 38
4.1.3 Vijlenerbosch/Aachener Stadtwald/Geuldal (III) 40
4.1.4 Maasduinen (IV) 41
4.1.5 Groote Heide/Weerterbosch/Strabrechtse heide/Kleine Dommel/Weerter en Budelerbergen/Leenderbos/Strijper AA/Tongelreep/de Malpie (V) 42
4.1.6 Kampina/Beersedal/de Mortelen/de Geelders (VI) 43
4.2 Ruimtelijke analyse: LARCH 44
4.3 Beschrijving en beoordeling van de niet geselecteerde gebieden 47
4.3.1 Maashorst (VII) 47
4.3.2 De Pannenhoef/ Oude Buissche Heide (VIII) 48
4.3.3 Boswachterij Hapert/ Cartierheide (IX) 48
4.3.4 Stippelberg/Landgoed de Groote Slink-Bunthorst (X) 49
4.3.5 Grensmaas (XI) 49
4.3.6 Brabantse Wal/Kalmthoutse heide (XII) 49
4.3.7 Landgoed Valkenberg en Chaamsche Bossen/Landgoed Gorp en Rovert/Rovertse Heide/Landgoed de Utrecht/ Beekdal Beerze/Regte Heide/Riels Laag (XIII) 50

5 Discussie 51

6 Conclusies en aanbevelingen 53

Dankwoord 57

Literatuur 59

Bijlagen
1 De berekening van het aanbod aan verteerbare energie per vegetatietype 67
2 LARCH: een ruimtelijke analyse van de duurzaamheid van populaties 69

Woord vooraf

De hoofddoelstelling van het nationaal natuurbeleid, verwoord in het Natuurbeleidsplan (Ministerie van LNV 1991), is de duurzame instandhouding, het herstel en de ontwikkeling van natuurlijke en landschappelijke waarden. Realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur EHS wordt gezien als het belangrijkste middel om die doelstelling te verwezenlijken. Daarbij worden behalve enkele natuurdoeltypen tevens beheerstrategieën onderscheiden, die de verschillende mate van natuurlijkheid aangeven die mogelijk is binnen de EHS. Voorbeelden zijn de onderscheiden strategieën onder Hoofdgroep 1 en 2.

Hoofdgroep 1 'nagenoeg-natuurlijk': de strategie is gericht op het ongestoord laten verlopen van grootschalige landschapsvormende processen ten behoeve van een natuurlijke differentiatie op landschapsniveau.

Hoofdgroep 2 'begeleid-natuurlijk': hier is het doel het beïnvloeden van grootschalige landschapsvormende processen, ter verhoging van de differentiatie op landschapsniveau.

In het rapport Ecosystemen in Nederland (Ministerie van LNV 1995) worden de natuurdoeltypen gebruikt om aan te geven welke acties worden uitgevoerd om de hoofddoelstelling van het natuurbeleid te realiseren. Het hierin uiteengezette Spoor A-beleid is gericht op het creëren van meer ruimte voor natuurlijkheid en betreft met name de natuurdoeltypen uit de Hoofdgroepen 1 en 2.

Grote herbivore zoogdieren beïnvloeden door hun vraat de structuur en samenstelling van plantengemeenschappen. Ze beïnvloeden bovendien hun omgeving door betreding, door hun uitwerpselen en urine. Op termijn beïnvloeden ze de productiviteit van ecosystemen en de omzettingssnelheid en verdeling van nutriënten. Begrazing kan, direct of indirect, de structuur en samenstelling van een ecosysteem beïnvloeden. In het licht van het voorafgaande kan begrazing door grote herbivoren derhalve worden geschaard in het rijtje van de gewenste '… grootschalige landschapsvormende processen, welke ongestoord moeten kunnen verlopen…'. In de afgelopen 100-150 jaar hebben op veel plaatsen in ons land de edelherten en de wilde zwijnen door toedoen van de mens het veld moeten ruimen (Litjens 1987; de Rijk & Pelzers 1991). Het voorkomen van edelherten in Noord-Brabant en Limburg is reeds vanaf de tweede helft van de negentiende eeuw beperkt tot incidenten; wilde zwijnen zijn echter altijd, met name in Limburg, een meer algemene soort gebleven (Pelzers et al. 1986).

De realisering van de EHS heeft in de provincies Limburg en Noord-Brabant het stadium bereikt, dat zich de vraag voordoet waar en wanneer het mogelijk wordt edelherten en wilde zwijnen toe te laten, teneinde de beoogde natuurlijkheid van ecosystemen verder te realiseren. Een en ander vloeit voort uit het natuurbeleid van het Rijk en van de provincies dat er op gericht is een samenhangend geheel van

natuurgebieden te realiseren waarin soorten, waarvoor een gebeid geschikt is, op een natuurlijke wijze en duurzaam kunnen overleven. De consequentie van dit beleid is, dat er in Noord-Brabant en Limburg gebieden zijn ontstaan die geschikt zijn voor wilde zwijnen en edelherten. Daar waar deze dieren spontaan in dergelijke gebieden verschijnen, moeten ze conform het huidige beleid worden afgeschoten. Ook door fysieke barrières zoals rasters, wordt verspreiding van deze soorten in natuurgebieden verhinderd. Om ethische en maatschappelijke redenen kan dit op enig moment niet meer acceptabel blijken. Discussies hierover vinden nu incidenteel en regionaal al plaats. De voorliggende studie, uitgevoerd in opdracht van de provincies Limburg en Noord-Brabant en het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, is bedoeld als een aanzet om deze discussie maatschappijbreed te voeren in Noord-Brabant en Limburg. Wellicht kan dat een aanzet leveren tot heroverweging van het huidige overheidsbeleid dat verspreiding van wilde zwijnen en edelherten sterk beperkt.

Samenvatting

Met uitzondering van een paar plaatsen zijn de grote wilde zoogdieren in de loop van de afgelopen eeuwen verdwenen uit ons land. In het bijzonder in de afgelopen 30 jaar dringt het besef door dat ze een cruciale rol vervullen in de natuur door hun differentiërend effect op samenstelling en structuur van de vegetatie. Begrazing door grote herbivoren kan worden gezien als een landschapsvormend proces en het ongestoord verloop hiervan is van groot belang voor de aard en samenstelling van ecosystemen. De met de realisatie van de EHS beoogde areaalwinst voor de natuur betekent nieuwe kansen voor deze diergroep, met name in grote eenheden natuur, te weten de hoofdgroepen 1 en 2, de nagenoeg en begeleid natuurlijke eenheden. In dit rapport worden, in opdracht van de provincies Limburg en Noord-Brabant en het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, enkele gebieden in voornoemde provincies beoordeeld op hun geschiktheid als leefgebied voor edelhert en wild zwijn. Het betreft een verkennende studie die voortvloeit uit het terzake door Rijk en beide provincies uitgezette beleid.

Na een korte inleiding wordt allereerst ingegaan op enkele zaken die te maken hebben met de aanwezigheid van grote zoogdieren zoals hun effecten op de vegetatie en het landschap, decompositie van hun kadavers en predatie, levensvatbaarheid van kleine populaties, de relatie met de landbouw, de verkeersveiligheid en hun actuele verspreiding in Nederland en aangrenzende gebieden in Duitsland en België.

De beoordeling van een aantal geselecteerde gebieden in Noord-Brabant en Limburg gebeurt op drie manieren. Allereerst vindt een ecologische beoordeling plaats, op basis van de oppervlakte, de beschikbaarheid van mineralen en water, de structuur van de vegetatie en het aantal edelherten en wilde zwijnen dat naar verwachting op basis van het natuurlijk voedselaanbod in het gebied zal kunnen leven. Vervolgens wordt per gebied een risicoanalyse gemaakt waarin aan de orde zijn de infrastructuur, het recreatief medegebruik, het aantal huisvarkens en runderen in het gebied en het areaal akerbouw en veeteelt. Tenslotte wordt ruimtelijk inzichtelijk gemaakt, door toepassing van het model LARCH, hoe duurzaam de lokale populaties zouden zijn, rekening houdend met dispersieafstand en homerange groottes van de dieren en met de onderlinge afstand (fragmentatie) van de natuurgebieden.

De zes geselecteerde gebieden zijn:

Gebied I	:	Loonse- en Drunense Duinen/Huis ter Heide, de Brand
Gebied II	:	Meinweg/ Elmpterwald/ Brachterwald;
Gebied III	:	Vijlenerbosch/ Aachener Stadtwald/ Geuldal;
Gebied IV	:	Maasduinen;
Gebied V	:	Groote Heide/Weerterbosch/Strabrechtse heide/Kleine Dommel/Weerter en Budelerbergen/Leenderbos/Strijper AA/Tongelreep/de Malpie
Gebied VI	:	Kampina/ Beersedal/ de Mortelen/ de Geelders.

Van deze gebieden blijken er vijf meer of minder geschikt; gebied I is in een aantal opzichten het minst geschikt. Gebied III is op zichzelf ongeschikt als leefgebied, maar is door het realiseren van verbindingen met andere gebieden geschikt te maken. Andere gebieden, zoals gebied V en VI, vormen onderdeel van een veel groter areaal bos en natuur of zouden dat kunnen worden. In dit opzicht zijn er enkele kansen om grensoverschrijdende leefgebieden van schaal te creëren, bijvoorbeeld bij gebied II, III, IV en V. Het is duidelijk dat in een aantal gevallen aansluiting met Duitland of België moet worden gezocht om volwaardige leefgebieden te realiseren. Zonder uitzondering vormt in alle gebieden de relatie met de landbouw een belangrijk aandachtspunt en in enkele gebieden zijn problemen te verwachten omdat ze doorkruist worden door drukke wegen. Gebied V komt in meerdere opzichten als zeer kansrijk uit de ecologische beschouwing, de risicoanalyse en de ruimtelijke analyse.

1 Inleiding

Tot de kenmerkende zoogdieren van de terrestrische ecosystemen in de gematigde streken behoren een aantal grotere herbivore en carnivore soorten als ree (*Capreolus capreolus*), edelhert (*Cervus elaphus*), damhert (*Dama dama*), wild zwijn (*Sus scrofa*), wolf (Canis *lupus*) en lynx (*Lynx lynx*). In onrustbarend tempo werd het leefgebied van deze soorten in geheel Europa in de afgelopen eeuw gedegradeerd als gevolg van versnippering (Van Zoest 1998); de Nederlandse natuur spant hierbij de kroon (Min. V&W 1997; NRLO 1988). De grote predatoren zijn reeds lange tijd uit ons land verdwenen en recent moesten edelhert, damhert en wilde zwijn worden opgenomen in de Rode Lijst van bedreigde zoogdieren in Nederland (Hollander & van der Reest 1994). Slechts de kleinste soort, het ree, slaagde erin zijn areaal in de afgelopen decennia uit te breiden. Het belangrijkste verspreidingsgebied voor het edelhert vormt de Veluwe (65.000 ha vrije wildbaan en totaal bijna 100.000 ha). Daarnaast komt de soort sedert 1992 ook in de Oostvaardersplassen voor. Het wild zwijn komt behalve op de Veluwe slechts voor in het Meinweggebied in Limburg. Het damhert komt op een aantal plaatsen in vrijlevende populaties voor, o.a. in de Amsterdamse Waterleidingsduinen, de Manteling van Walcheren en op de Veluwe. Van vrije migratie van wilde hoefdieren op landschapsniveau is in ons land vooralsnog geen sprake (Kuiters 1999).

Om deze negatieve spiraal te keren, zal areaalwinst voor de natuur geboekt moeten worden (Raad voor Europa 1998; RIVM 1998; Natuurbalans 98). Ecologische hoofdstructuren (EHS) zullen daarbij een centrale positie innemen. Met betrekking tot de Nederlandse EHS geldt als doel realisering van een 700.000 ha groot samenhangend netwerk van ecosystemen (Natuurbeleidsplan, Min. LNV 1990). De taakstelling met betrekking tot de oppervlakte van de EHS, de beoogde bosuitbreiding, de landschapsbescherming, weidevogelgebieden en de ganzengebieden, bedraagt 890.000 ha in 2018. In het beleidsprogramma van het ministerie van LNV voor de periode 1999-2002 wordt nog eens benadrukt dat ontwikkeling en herstel van grote aaneengesloten natuurgebieden een belangrijk onderdeel zal zijn van het tot stand brengen van de EHS (Ministerie van LNV 1999). Ook België, Frankrijk en Duitsland kennen Groene Hoofdstructuren (Bischoff & Jongman 1993*)*. Deze nationale EHS-sen hebben als belangrijke tekortkomingen het ontbreken van visies t.a.v. internationalisering (Raad van Europa 1998) en onvoldoende coherentie als het gaat om grote zoogdieren. Juist met betrekking tot deze diergroep zal een grote inspanning nodig zijn om de nationale en internationale verbindingszones te realiseren die nodig zullen zijn voor de ruimtelijke samenhang (Ecosystemen in Nederland, Min. LNV 1995).

In het vigerend natuurbeleid, spelen de kwaliteitseisen 'natuurlijkheid' en 'verscheidenheid' een belangrijke rol (Natuurbeleidsplan 1990; Bosbeleidsplan 1993; Ecosystemen in Nederland 1995). Bij het verder vormgeven van de EHS, vormt een belangrijke strategie de realisatie en uitbreiding van grote eenheden natuur, aangeduid als de hoofdgroepen 1 en 2, de nagenoeg en begeleid natuurlijke eenheden. Binnen

deze hoofdgroepen worden hoefdieren gezien als intrinsiek onderdeel van het systeem, onmisbaar voor het ecologisch functioneren daarvan. Op een paar plaatsen (het rivierengebied, de Utrechtse Heuvelrug) worden de mogelijkheden verkend voor herintroductie van edelherten en wilde zwijnen. Voorliggend rapport, waarin gebieden in Noord-Brabant en Limburg worden beoordeeld op hun geschiktheid als leefgebied voor edelhert en wild zwijn, is een verkenning die voortvloeit uit het terzake door Rijk en beide provincies uitgezette beleid (Provincie Noord-Brabant 1993; Provincie Limburg 1995; 1999). Ook hier ligt de nadruk op de gebieden welke worden gedefinieerd als Hoofddoeltype 1 en 2 in het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal et al. 1995), in het bijzonder de Natuurontwikkelingsgebieden die deel uitmaken van de EHS, de Provinciale Ecologische Structuur Limburg en de Groene Hoofdstructuur van Noord-Brabant.

De nota 'Natuur en Landschapsbeheer 2000-2010' van de provincie Limburg (Provincie Limburg 1999) geeft invulling aan dit natuurbeleid en geldt als startdocument waarin als belangrijke hoofddoelen inzake het beheer van natuur en landschap staan vermeld: de realisatie van een duurzame ecologische structuur, van een zo natuurlijk mogelijke diversiteit aan plant en diersoorten en, binnen de ecologische structuur, van zo natuurlijk mogelijke ecosystemen.

Omdat edelhert en wild zwijn in dit verband worden geschaard onder de 'prioritaire soorten', moet worden onderzocht waar in de provincie potentieel geschikt leefgebied voor deze soorten voorkomt of kan worden gerealiseerd. Hiertoe heeft de provincie Limburg in de 'Nota Soortenbeheer' (Provincie Limburg 1997) ondermeer het beleidsvoornemen opgenomen, dat onderhavig onderzoek zou worden uitgevoerd. Dit rapport is een startdocument waarin een beperkt aantal gebieden in Noord-Brabant en Limburg op hun geschiktheid als leefgebied worden getoetst. Als belangrijk nevendoel geldt het aanzwengelen van de maatschappelijke discussie inzake de mogelijke komst van edelhert en wild zwijn in genoemde regio. Naast de ecologische geschiktheid van een gebied wordt daarom de koppeling met andere functies nadrukkelijk in de beschouwing meegenomen. Daardoor worden barrières die de realisatie van nieuwe leefgebieden zouden kunnen frustreren, in beeld gebracht. De eventuele komst van edelherten en/of wilde zwijnen in een latere fase, zal moeten steunen op voldoende maatschappelijk draagvlak. Daarvoor is nog veel onderzoek en voorlichting nodig.

2 Wilde hoefdieren: enkele aspecten

2.1 Effecten op vegetatie

Het effect van de aanwezigheid van herbivoren (grazers) op bodem en vegetatie, is een gecombineerd effect van vraat (begrazing), mest, urine, betreding en overige mechanische effecten. In de groep van grote herbivoren bevinden zich de 'rasgrazers' als runderen en paarden, die zich voornamelijk op eenzaadlobbigen zoals grassen richten, maar ook 'snoeiers' als ree, met een voorkeur voor tweezaadlobbigen (kruiden, knoppen, blad en twijgen) en soorten die van alles wat doen en daarom wel intermediare soorten worden genoemd, bijvoorbeeld het damhert en het edelhert. Het wilde zwijn, ook overwegend herbivoor, heeft door zijn wroetgedrag van genoemde soorten het grootste effect op de structuur en samenstelling van de bodem. Uit onderzoek is duidelijk geworden dat deze soorten, wanneer ze naast elkaar voorkomen, elkaar wezenlijk beïnvloeden, bijvoorbeeld door soortspecifieke effecten op het voedselaanbod, en dat de aantallen waarin ze naast elkaar voorkomen in belangrijke mate daarvan de resultante zijn.

De belangrijkste conclusies ten aanzien van de effecten van de aanwezigheid van gedomesticeerde grazers (rund. paard, schaap en geit) zijn door Van Wingerden *et al.* (1997) op rij gezet. Effecten van wilde herbivoren (ree, edelhert, en ook het wilde zwijn dat overwegend planteneter is) zijn anders, onder meer omdat het geen typische grazers zijn en daarom een andere menukeus hebben, maar ook door het wroetgedrag van het zwijn. Er kan echter ook sprake zijn van parallellen, bijvoorbeeld bij het effect van dichtheden (begrazingsintensiteit). Van Wingerden *et al.* (1997) kwamen tot de volgende conclusies:

- In 56 onderzoeksituaties werd een effect op plantensoorten geconstateerd. In de helft daarvan nam het soortenaantal toe, onafhankelijk van de begrazingsintensiteit. In de andere helft bleef het soortenaantal gelijk, nam af, of veranderde de soortensamenstelling.
- Op rijke bodems wordt vaak een toename in aantallen plantensoorten gevonden, terwijl op nutriëntarme bodems het soortenaantal vaak afneemt onder invloed van begrazing, met name als het droge bodems betreft[+].
- Op rijke bodems kan begrazing met gedomesticeerde grazers een effectief beheersinstrument zijn voor behoud en herstel van de diversiteit aan plantensoorten; voor arme of droge bodems zijn hiervoor weinig of geen aanwijzingen.
- Over de effecten van (zeer) extensieve begrazing zijn weinig betrouwbare gegevens voor handen.
- In 48 onderzoeksituaties werd het effect van begrazing op het aantal diersoorten vastgesteld. Bij matig intensieve begrazing nam het soortenaantal af in 50-60%

[1] Olff & Ritchie (1998) maken echter aannemelijk dat in graslandvegetaties op rijke groeiplaatsen de diversiteit aan plantensoorten onder invloed van begrazing eerder afneemt dan toeneemt, terwijl op armere groeiplaatsen de diversiteit toeneemt onder invloed van begrazing.

van de situaties. Vooral de groep van kleine in de kruid- en struiklaag levende gewervelden en ongewervelden blijkt gevoelig te zijn.

- Uit het verschil in effect van (matig) intensieve begrazing op planten- en diersoorten wordt afgeleid dat diersoorten gevoeliger zijn voor begrazing; vooral de groep van in de kruid- en struiklaag levende gewervelden en ongewervelden.
- Er kan sprake zijn van facilitatie als gevolg van begrazing tussen rund of paard enerzijds en edelhert, konijn of ganzen anderzijds.
- In veel onderzoek schiet de proefopzet tekort om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over de effecten van begrazing.

In het boek *Hoefdieren in het boslandschap* (Van Wieren *et al.* 1997) wordt verslag gedaan van zes jaar bosbegrazingsonderzoek op de Veluwe. De hoofdvraag luidde: 'kunnen hoefdieren worden ingezet om in situaties met een hoge graad van zelfredzaamheid een gedifferentieerd boslandschap te ontwikkelen en in stand te houden?' Met 'een hoge graad van zelfredzaamheid' wordt bedoeld: zonder bijvoeding en het gehele jaar rond. Bij de uitvoering van het onderzoek is deze vraag opgesplitst in een aantal deelvragen, die hieronder volgen met de belangrijkste conclusies.

A. Wat is de invloed van edelhert, ree, rund en paard op de bosverjonging en op de bosontwikkeling op de lange termijn?
   - Alle onderzochte hoefdiersoorten hebben potentieel een groot effect op de bosverjonging, ongeacht de groeiplaats.
   - Van de hoefdieren heeft het rund in alle bostypen de grootste invloed op de bosverjonging.
   - Bij twee van de zeven bekeken bostypen komt de bosinstandhouding binnen 100 jaar in gevaar.
   - De ontwikkeling naar loofbos wordt vrijwel altijd sterk belemmerd en is in het merendeel van de bekeken bostypen slechts mogelijk bij minder dan 3 (edelhert, pony) tot 7 (ree) dieren per 100 ha; dit effect is sterker voor eik dan voor beuk.

B. In hoeverre is runderbegrazing als effectgerichte maatregel effectief bij het terugdringen van de vergrassing in het grove dennenbos en ter verhoging van de bosvitaliteit?
   - Intensieve seizoensbegrazing met runderen over een periode van vijf jaar gedurende de zomerperiode, doet de productiviteit van de grasmat van bochtige smele in het grove dennenbos afnemen en schept gunstige condities voor successie in de kruidlaag: uitbreiding van blauwe bosbes ten koste van bochtige smele. Of hiermee, na stopzetting van de begrazing, de omstandigheden voor vestiging van loofboomsoorten gunstiger worden, valt nog te bezien.
   - Indien een hoge graasdruk over een langere periode (>5 jaar) wordt toegepast, zal de voorraad aan organische stof en nutriënten in de bodem afnemen, hetgeen op termijn negatieve gevolgen zal hebben voor het productievermogen van de groeiplaats en voor de bosvitaliteit.

C. Kunnen edelhert, ree, wild zwijn, rund en paard zelfredzaam voortbestaan op de hogere zandgronden?
   - De zelfredzaamheid van de onderzochte hoefdieren in boslandschappen op de zandgronden, bestaande uit diverse bostypen en heide, is in het algemeen groot; op zeer arme bodems kunnen zich echter mineralentekorten voordoen; dit betreft vooral fosfor en natrium.

Het omnivore wilde zwijn

De effecten van de aanwezigheid van wilde zwijnen op de (biotische en abiotische) omgeving, hangen nauw samen met de vraat- en wroetintensiteit en die hangt weer samen met de dichtheid. Daarom wordt in de literatuur nu eens hoog opgegeven van wilde zwijnen en dan weer wordt hun aanwezigheid betreurd. Zwijnen kunnen een negatief effect hebben op de landbouw (Merrigi & Sacchi 1992), de diversiteit aan plantensoorten en macro-evertebratenfauna in de bodem (Howe et al. 1981), het voorkomen van kleine zoogdieren (Singer & Ackermann 1981; Singer et al. 1984) en het broedsucces van bodembroeders (Calderon 1977). Wroetactiviteiten kunnen een positief effect hebben op de decompositiesnelheid in de strooisellaag (Jezierski & Myrcha 1975), kieming en groei van de fijnspar (Brownlow 1994) en op de diversiteit aan plantensoorten (Welander 1995).

Met betrekking tot het wilde zwijn kunnen geen conclusies worden getrokken over effecten op de langetermijnbosontwikkeling. Ten aanzien van de kortetermijneffecten kan worden gesteld dat het wilde zwijn bij dichtheden van ca. 2 dieren per 100 ha, een zwak negatieve invloed heeft op de verjonging van eik en beuk (Groot Bruinderink et al. 1997).

Het omnivore, opportunistische wilde zwijn reageert onmiddellijk op plotseling opduikende aantrekkelijke voedselbronnen, zoals mast en kadavers (Oloff 1951; Genov 1981; Groot Bruinderink et al. 1998b).

Conclusie

Samenvattend luidt de conclusie dat er sprake is van een wisselwerking tussen de 'grazer' en zijn omgeving die bepalend is voor het uiteindelijk effect op de vegetatie, het landschap en bijvoorbeeld ook de overige fauna. Het effect van grazers op 'biodiversiteit' heeft met name te maken met de variatie die ontstaat in de vorm van lage en hoge vegetaties, kale plekken e.d. waardoor bestaansmogelijkheden ontstaan en verdwijnen voor andere soorten. Sommige plekken worden voedselarmer, andere voedselrijker en nieuwe mogelijkheden voor successie dienen zich aan. Een belangrijke factor is de intensiteit van de begrazing en de variatie daarin binnen een terrein. Hierbij speelt de oppervlakte en de gevarieerdheid van het terrein een rol. Over het algemeen lijkt een lage intensiteit op de lange termijn gunstig voor de biodiversiteit.

Naast dit al hebben beide soorten ook hun eigen intrinsieke waarde: de aanwezigheid van edelhert en wild zwijn betekent op zichzelf al een verrijking van het ecosysteem.

2.2 Decompositie en predatie

Naast begrazing vormen decompositie en predatie belangrijke mechanismen binnen natuurlijke ecosystemen. Dit zou ook moeten gelden ten aanzien van de grote herbivoren, maar daaraan schort het in de Nederlandse natuur. Een voorbeeld van een natuurgebied van schaal in Nederland is de Veluwe. Hier komen populaties voor van ree, edelhert , damhert en wild zwijn. Daarvan gaan dieren dood en er is dus vrijwel zeker sprake van een regelmatige aanwezigheid van hun karkassen, ook al worden ze zelden gevonden. Al deze soorten worden bejaagd waardoor de kans op karkassen wordt verkleind. Jacht betekent in het specifieke geval van de Veluwe, dat op jaarbasis 20.000 kg hoogwaardig eiwit, 2750 kg zuivere Ca, 4750 kg P en ruim 2200 kg Na aan het ecosysteem wordt onttrokken (Groot Bruinderink 1997). In relatie tot het rijksbeleid om meer ruimte te beiden aan natuurlijke processen in grote natuurgebieden (Bal 1995) is de vraag relevant wat de ecologische implicaties zijn van het voorkomen van grote karkassen. Dit soort bronnen zijn vanzelfsprekend van vitaal belang voor aaseters als raaf, wouw, zeearend, vos, das en ook het wilde zwijn, maar ook voor necrofiele levensgemeenschappen (insecten). Naar verwachting zullen karkassen een belangrijke bijdrage leveren aan de biodiversiteit in natuurgebieden (Piek 1999). Daar komt bij dat, met name in de hoger gelegen, voedselarme gebieden, door het verwijderen van een dood dier een gemakkelijk toegankelijke en geconcentreerde bron van nutriënten wordt weggenomen, als het ware de resultante van een moeizame oogst.

In grote natuurgebieden ontbreekt vooralsnog predatie van grote herbivoren als natuurlijk proces. De thans aanwezige, qua omvang wat grotere natuurlijke predatoren als de das *Meles meles* en de vos *Vulpes vulpes*, richten zich nauwelijks of niet op genoemde hoefdiersoorten, ze zijn er te klein voor, en hebben geen effect op hun spreiding. Onlangs is eventuele introductie van de lynx weer in discussie gekomen (Groot Bruinderink 1997). De aanwezigheid van zo'n natuurlijke top-predator betekent een completering van het ecosysteem doordat de top wordt gezet op de voedselpyramide en nutriënten niet aan de kringloop onttrokken worden. Als gevolg van predatie zal ook het aantal karkassen in het veld toenemen. Omdat een natuurlijke predator een grotere kans van slagen heeft wanneer hij jaagt op jonge, onervaren of anderszins zwakke prooien, heeft hij behalve een effect op de nutriëntenkringloop, ook effect op de structuur van populaties hoefdieren. Jagers mogen slechts jagen op hoefdieren gedurende beperkte tijd van het jaar, afhankelijk van soort, leeftijd en geslacht van de soort in kwestie. Een natuurlijke predator verwijdert 's zomers al een belangrijk deel van de aanwas en betekent een permanent aanwezige dreiging, waarmee jaarrond rekening dient te worden gehouden. De wijze waarop hoefdieren een gebied benutten en dus bijvoorbeeld ook hun impact op de spontane verjonging van het bos, hangt af van een groot aantal factoren. De aanwezigheid van een natuurlijke predator is zo'n factor, maar onzeker is wat het precieze effect hiervan is.

2.3 Levensvatbaarheid

Geïsoleerde kleine populaties zijn vaak niet levensvatbaar. Maar hoe groot moet een populatie zijn om de uitsterfkans minimaal te houden? Omdat de processen, die van

invloed zijn op een populatie van een soort, erg van het toeval kunnen afhangen (stochastische processen), is deze vraag niet eenvoudig te beantwoorden. Die stochasticiteit kan samenhangen met de populatieopbouw (demografie), de genetica of met het milieu (Gilpin & Soulé 1986; Ralls et al. 1988; Lande 1998). Het complex van demografische stochasticiteit wordt veroorzaakt door toevalsprocessen m.b.t. geboorte en sterfte. Milieustochasticiteit treedt op door bijvoorbeeld veranderingen in dichtheden van parasieten of schommelingen in temperatuur. Genetische stochasticiteit treedt op door toevalsprocessen bij het doorgeven van erfelijk materiaal.

Bepalend voor de uitsterfkans is hoe klein de populatie is en hoe lang deze klein blijft. Demografische en milieustochasticiteit spelen met name een rol bij het uitsterven van zeer kleine populaties van minder dan 50 individuën. Het bij toeval wegvallen van een aantal volwassen hinden of zeugen kan immers in zo'n kleine populatie grote gevolgen hebben voor de reproductiecapaciteit. Pas in een latere fase kan genetische stochasticiteit een rol gaan spelen (Schwart et al. 1986; Scott Mills & Smouse 1994; Nunney & Campbell 1993; Soulé 1987).

Wanneer er geen natuurlijke selectie, mutaties en migratie plaatsvindt, kan in kleine populaties genetic drift optreden: door toevalsprocessen kunnen zeldzame erfelijke eigenschappen (allelen) verloren gaan (Lacey 1987). Hierdoor kan het aanpassingsvermogen van een soort aan veranderende omstandigheden afnemen. Ook kan binnen kleine populaties de homozygotiegraad toenemen (inteelt). Hierbij neemt het aantal individuen met gelijke eigenschappen toe in een populatie. Dit kan leiden tot een verhoogde sterfte en verlaagde voortplanting (inbreeding depression). Veel zoogdiersoorten hebben echter geen last van dit verschijnsel (Ralls et al. 1988).

Bij de theorieën omtrent de effecten van inteelt wordt echter uitgegaan van ideale populaties waarin dieren gelijke voortplantingskansen hebben, willekeurig met elkaar paren, een geslachtsverhouding hebben van 1:1, niet fluctueren rond een gemiddelde populatiegrootte en geen overlappende generaties hebben. De effectieve populatiegrootte (N_e), wordt in dit verband gedefinieerd als de populatiegrootte die een even grote inteeltcoëfficiënt heeft als de ideale populatie (Wright 1931). In werkelijkheid zijn dieren in een bepaald patroon verdeeld binnen een populatie, bijvoorbeeld doordat ze binnen een territorium of homerange leven, waardoor ze niet willekeurig paren. Ook heeft niet elk dier een even grote kans om aan de reproductie deel te nemen en is de seks ratio niet 1:1. Door dit alles vermindert de effectieve populatiegrootte (Princée 1995). Dit is bijvoorbeeld het geval bij soorten met een haremsysteem (polygynische soorten), zoals het edelhert (Clutton-Brock et al. 1982).

Op theoretische gronden kan bij benadering worden aangegeven, dat bij een effectieve populatiegrootte die kleiner wordt dan 50 à 100 individuen het verlies aan genetisch materiaal belangrijk gaat worden. Hierbij wordt echter geen rekening gehouden met het optreden van veranderingen in erfelijk materiaal (mutaties) en selectie die de effecten van inteelt kunnen verminderen. Een precieze berekening van N_e is afhankelijk van vaak onzekere gegevens omtrent fluctuaties in aantallen en overlevingskansen, al dan niet onder invloed van jacht, en voortplantingssucces (Harris & Allendorf 1989; Nunney

1999). Hoe groter bijvoorbeeld de fluctuaties in aantallen, hoe kleiner de effectieve populatiegrootte N_e is. Schattingen voor N_e kunnen dan ook variëren tussen de 5 en 98% van de werkelijke populatiegrootte N. Voor grote zoogdieren is N_e ongeveer 30% van N (Harris & Allendorf 1989; Schreiber et al. 1994). De werkelijke populatiegrootte N is dan, uitgaande van een effectieve populatiegrootte van 50, op 150 individuen.

Uit het bovenstaande mag worden afgeleid dat in het algemeen geen nauwkeurige schatting is te maken van de populatiegrootte van edelhert en wild zwijn die nodig is om duurzaam voortbestaan te verzekeren. Om lokaal uitsterven door demografische- en milieustochasticiteit te voorkomen lijkt een aantal van minimaal 50 dieren vereist. Wanneer ook rekening gehouden wordt met de effecten van genetische stochasticiteit, is de minimale populatiegrootte 150 dieren. Bij de beoordeling van gebieden in Noord-Brabant en Limburg op hun ecologische geschiktheid voor edelherten en wilde zwijnen, gaan we van dit laatste getal uit.

Verbindingen
Uitwisseling met andere populaties moet gezien worden in de tijdschaal van de generatieduur van de soorten, waarbij een geringe uitwisseling per generatie voldoende is voor het handhaven van de genetische variatie: minimaal 1 individu per generatie (Scott Mills & Allendorf 1996). Wanneer er (incidenteel) uitwisseling plaatsvindt met nabijgelegen populaties kan de populatiegrootte kleiner zijn, maar moet het complex van deelpopulaties weer aan dezelfde eis van 150 individuen voldoen. Dit betekent dat potentiële leefgebieden, die in eerste instantie ongeschikt worden bevonden, dit wel kunnen zijn wanneer er uitwisseling plaatsvindt met nabij gelegen populaties.

2.4 Landbouw

2.4.1 Risico's voor gewassen

Wild zwijn
Zowel veeteelt als de meeste vormen van akkerbouw lopen het risico van schade door het wilde zwijn. De belangstelling van het wilde zwijn gaat bijvoorbeeld uit naar:

- grasland (meer naar oud dan naar jong grasland),
- maïs (direct na inzaai, kiemplanten en rijpe maïs),
- aardappelen (pas geplante en volgroeide aardappelen),
- bieten (volgroeid),
- granen (rijp),
- bolgewassen (direct na planten en voor afrijpen),

Schade ontstaat door vraat en door het plattreden van het gewas. Ook kan overlast worden ervaren doordat zwijnen akkers 'omploegen' op zoek naar oogstresten. Hierdoor kunnen problemen voor de machines bij latere oogsten ontstaan. In mastrijke jaren heeft een wild zwijn extra behoefte aan dierlijk eiwit om de vertering

van eikels te bevorderen. Dit dierlijk leven is veelal voorhanden in of juist onder de zode van oude grasmatten, die dan ook worden omgeploegd.

Edelhert
Overlast van edelherten wordt met name ervaren aan jonge bomen, met name loofboomsoorten. Naar verwachting zullen boom- en rozenkwekerijen en boomgaarden (fruitteelt) gevoelig zijn voor schade door edelherten. Edelherten kunnen echter ook schade toebrengen in het agrarisch gebied aan bijvoorbeeld aardappels, bieten en rijp graan. Vertrappen speelt ook hier een rol. Benutting van weiland door edelherten betekent weliswaar geen schade aan de grasmat, maar kan wel leiden tot tekorten aan gras op bedrijfsniveau.

2.4.2 Veterinaire aspecten

Ziekteuitbraken in de veehouderijsector kunnen grote gevolgen hebben voor de volksgezondheid en de economie. Zo veroorzaakte de uitbraak van de klassieke varkenspest in 1997 in Nederland een miljoenenschade (Groot Bruinderink & Lammertsma 1998). De sector spant zich dan ook in om de veestapel ziektevrij te krijgen en te houden. De aanwezigheid van wilde hoefdieren, die vaak drager kunnen zijn van dezelfde ziektes als gehouden hoefdieren, brengt een risico met zich mee voor de intensieve veehouderij. Anderzijds is het ook zo dat de aanwezigheid van de veehouderij risico's met zich mee brengt voor het voortbestaan van kleine populaties wilde hoefdieren. Het is dan ook zaak om wederzijdse risico's zoveel mogelijk te beperken, waarbij de economische belangen van de veehouderij en de volksgezondheid enerzijds afgewogen moeten worden tegen natuurbelangen anderzijds.

Hierbij is het van belang een inschatting te maken van de kans op een uitbraak en transmissierisico van besmettelijke dierziekten van edelherten en wilde zwijnen naar gehouden runderen en varkens, en omgekeerd.

Voor deze inschatting werd gebruik gemaakt van informatie uit studies door Hessels (1997) en Van Essen & Van Leeuwen (1998). Hieruit werd de volgende indeling afgeleid:

I : zeer besmettelijke ziekten die gemakkelijk overslaan naar andere gebieden, zoals mond en klauwzeer, runderpest, Afrikaanse varkenspest, klassieke varkenspest.

II : minder besmettelijke ziektes met een beperkte verspreiding, zoals miltvuur, brucellose, rabiës en blaasjesziekte.

III : besmettelijke vaak chronische ziektes, die nu of in de nabije toekomst in een landelijk uitroeiingsprogramma ('stamping out') komen. Voorbeelden zijn tuberculose, koeiengriep, bovine virus diaree, paratuberculose, leptospirose, ziekte van Aujeszky

Categorie I-ziekten

Mond en klauwzeer is een virusinfectie die snel kan overslaan naar andere gebieden, waarvan vooral runderen en varkens en in mindere mate edelherten en reeën het slachtoffer kunnen worden. Transmissie kan via de lucht plaatsvinden over afstanden van 100-280 km (Casal et al. 1997) of via het oppervlaktewater (Briedermann 1990). Nederland is thans vrij van deze ziekte.

Runderpest wordt veroorzaakt door een virus, waarbij hoge sterfte kan optreden. Vooral runderen en in mindere mate edelherten kunnen het slachtoffer worden. De ziekte komt sinds de jaren 50 niet meer voor in Europa.

Afrikaanse varkenspest is een virusinfectie bij varkens. De ziekte komt niet in Nederland voor.

Klassieke varkenspest is een virusinfectie bij varkens. Nederland kende uitbraken in 1982, 1983,1984 en 1997. Hoewel het transmissierisico groot is, is de besmettingskans klein doordat varkens in stallen gehouden worden, en transmissie via de lucht slechts van geringe betekenis is. Voor zover bekend spelen Nederlandse wilde zwijnen geen rol bij de verspreiding (Cromwijk 1995). Bij hoge dichtheden, zoals die in Duitsland, Italië en Frankrijk kunstmatig worden gecreëerd, kunnen deze populaties als reservoir fungeren (Kaden 1999). Wanneer varkens buiten worden gehouden neemt het risico toe op besmetting van wilde zwijnen.

Categorie II-ziekten

Miltvuur (Anthrax) wordt veroorzaakt door de bacterie *Bacillus anthracis*. Zowel rund, varken als edelhert zijn gevoelig voor de infectie die leidt tot bijna 100% sterfte. Miltvuur is een bodemgebonden infectie, die decennia in de grond kan overleven. De ziekte komt nog enkele keren per jaar voor in Nederland.

Brucellose (abortus Bang) wordt bij runderen veroorzaakt door de bacterie *Brucella abortus* en bij varkens door *B. suis*. De ziekte leidt tot besmettelijk aborteren. Overdracht van edelhert/ree naar runderen werd nooit beschreven. In België en Duitsland komt de ziekte voor bij wilde zwijnen (Briedermann 1990).

Rabiës (hondsdolheid) wordt veroorzaakt door een virus dat leidt tot bijna 100% sterfte. De ziekte komt in Nederland niet voor, maar kan via hondsdolle vossen vanuit België en Duitsland over de grens trekken

Blaasjesziekte (swine vesiculair disease; SVD) is een varkensziekte veroorzaakt door een virus. De symptomen zijn identiek aan mond en klauwzeer, maar de ziekte slaat niet gauw over naar andere gebieden.

Categorie III-ziekten

Tuberculose wordt veroorzaakt door de bacterie *Mycobacterium bovis* en kan voorkomen onder runderen, edelherten en varkens (De Meurichy 1993; Briedermann 1990). De ziekte komt zeer incidenteel voor in Nederland en door de lage besmettingsgraad (prevalentie) vormen wilde hoefdieren geen verhoogd infectierisico.

Paratuberculose wordt veroorzaakt door de bacterie *Mycobacterium paratuberculosis* en veroorzaakt een chronische voortschrijdende darminfectie. De ziekte is vastgesteld bij edelhert/ree en rund, maar niet bij varkens. Minstens 20% van de Nederlandse rundveebedrijven is besmet.

Koeiengriep (Infectious bovine rhinotracheitis: IBR) is een virusinfectie die leidt tot sloomheid, verminderde afweer en abortus bij runderen. Eenmaal geïnfecteerde dieren blijven levenslang drager van het virus en een bron van besmetting. Er zijn een aantal verwante virussen, die verschillen in diersoortspecificiteit en serologische reactie voor rund (bovine herpes virus; BHV-1) en edelhert/ree (cervide herpes virus; CHV-1). Waarschijnlijk veroorzaken edelherten geen verhoogd infectierisico voor runderen (Reid et al. 1986; Hasler & Engels 1986; Kokles et al 1988; Maglione et al. 1992).
Bovine virus diarree wordt veroorzaakt door een virus. Zowel rund, edelhert, ree als varken kunnen het slachtoffer worden. Geïnfecteerde dieren kunnen levenslang drager van het virus en een bron van besmetting zijn. De ziekte kan afwijkingen in gedrag en lichaamsontwikkeling bij jonge en ongeboren dieren veroorzaken. De ziekte is in 70-80% van de Nederlandse rundveestapel aanwezig. Bij vrijlevende Duitse hoefdieren is de prevalentie lager dan 5% (Muller et al. 1997)
Leptospirose wordt veroorzaakt door de bacterie *Leptospira hardjo* en veroorzaakt abortus, melkgiftdaling en geboorte van zwakke kalveren. Ook edelherten kunnen incidenteel drager zijn, maar runderen zijn de natuurlijke gastheer en vormen het reservoir. In Nederland is nog +/- 5% van de rundveestapel besmet. Overdracht vindt vooral plaats via urine.
De ziekte van Aujeszky wordt veroorzaakt door een virus, gelijkend op IBR bij runderen, en leidt bij varkens tot fertiliteitstoornissen, abortus en biggensterfte. Bij wilde zwijnen is de prevalentie laag. In Nederland en Duitsland is resp. 2,6 en 7% drager (Cromwijk 1995; Lutz & Wurm 1996).

Kadavers
Elke ziekteveroorzaker heeft zijn eigen overlevingsstrategie; sommige ziektekiemen zijn snel dood, terwijl bijvoorbeeld miltvuur door sporenvorming erg persistent is (>40 jaar!). Wanneer dieren sterven door een besmettelijke ziekte, kunnen andere dieren, met name de aaseters, geïnfecteerd worden via de kadavers. Wilde zwijnen kunnen op die manier besmet worden met bijvoorbeeld klassieke varkenspest, mond en klauwzeer, miltvuur, de ziekte van Aujeszky en rundertuberculose. Ook kan op deze wijze bij wilde zwijnen Trychinellose worden overgedragen: een aandoening waarbij spierweefsel wordt aangetast door een rondworm, *Trichinella spiralius*. Daarnaast kunnen wilde zwijnen als verspreider (vector) dienen voor botulisme, waarvoor ze zelf ongevoelig zijn. Ook edelherten eten incidenteel aas, waardoor ze een risico op besmetting lopen.

Transmissierisico
Van Essen & Van Leeuwen (1998) schatten de transmissierisico's voor herkauwers in de veehouderij naar herkauwers in de natuur en omgekeerd als groot in voor mond en klauwzeer en runderpest. Hierbij gaan zij uit van de aanwezigheid van kadavers in de natuurgebieden. Voor overige ziekten zoals miltvuur, rabiës, brucellose, IBR , bovine virus diarree, bovine leptospirose, paratuberculose en tuberculose wordt het transmissierisico ingeschat als klein of nihil. Transmissie van de veehouderij naar wilde zwijnen en omgekeerd wordt voor mond en klauwzeer en klassieke varkenspest als groot ingeschat.

Voor de ziekte van Aujeszky wordt het transmissierisico van gehouden varkens naar wilde zwijnen als hoog ingeschat. Transmissie van deze ziekte door de lucht kan plaats vinden tot een afstand van 20-40 km (Christensen 1992). Huisvarkens worden echter op dit moment massaal gevaccineerd en wilde zwijnen in Nederland en Duitsland hebben een lage prevalentie (Cromwijk 1995; Briedermann 1990). De ziekte kan in kadavers 3-4 maanden overleven (Briedermann 1990).

Voor andere ziektes als blaasjesziekte, Afrikaanse varkenspest, brucellose en rabiës is het risico klein of nihil.

Conclusie en aanbevelingen

Uit het bovenstaande moge duidelijk zijn dat de prevalentie van de genoemde dierziekten in populaties wilde hoefdieren meestal laag blijft.

Terecht worden bijvoorbeeld reeën in Nederland dan ook niet gezien als bedreiging voor gehouden rundvee, terwijl ze, zoals gezegd, drager kunnen zijn van mond en klauwzeer, IBR (veelal diersoortspecifiek) , bovine virus diaree en brucellose (Kokles et al. 1988; Muller et al 1997; Dedek et al. 1991). Een sero-surveillance van veewetziekten bij wilde zwijnen waarbij gelet werd op antilichamen tegen het klassieke varkenspestvirus, vesiculaire varkensziekte (blaasjesziekte) virus, het virus van de ziekte van Aujeszky en *Trichinella spiralis*, alles in de periode 1996-1999, leverde geen besmette dieren op (Dekkers & Elbers 2000). De runderen in de Oostvaardersplassen hebben weliswaar alle antistoffen tegen bovine herpesvirus type 1 (BHV1), maar de risico's van in- en uitsleep van infectieziekten werden gekwalificeerd als uitzonderlijk, mits de populatie strikt gesloten blijft (Hessels et al. 2000).

Onder meer uit het verloop van de recente varkenspestepidemie kan de conclusie worden getrokken dat dit soort bedrijven andersom wel een reëel risico voor de wilde hoefdierfauna vormt. Dit heeft onder meer te maken met grote concentraties gastheren en allerlei transportbewegingen tussen bedrijven en zelfs regio's.

Bij herintroducties moet dan ook alles in het werk worden gesteld om gebruik te maken van dieren die vrij zijn van ziektekiemen. Dit laat onverlet dat daarna alsnog besmetting kan optreden van de wilde populatie òf vanuit de veehouderij, òf door kiemen afkomstig van dieren uit andere leefgebieden. Omdat naast verspreiding via lucht en water ook vliegen, knaagdieren en aaseters (zoogdieren en vogels) vectoren kunnen zijn van besmettelijke ziekten (Briedermann 1990), is het zeer de vraag in hoeverre de vestiging van edelhert en wild zwijn in nieuwe leefgebieden, een verhoogd risico voor de lokale veehouderij betekent. Om in het algemeen de kans op een uitbraak laag te houden en eventuele gevolgen klein, gelden onderstaande aanbevelingen.

- inventariseer bij eventuele herintroductie of er miltvuuruitbraken of miltvuur-begraafplaatsen zijn geweest in het uitzetgebied, met name in natuurontwikkelingsgebieden waar veel grond wordt verzet
- gebruik bij eventuele herintroductie ziektekiemvrije edelherten en wilde zwijnen
- handhaaf daarna lage dichtheden van edelhert en wild zwijn

- voer een gebiedsdekkend faunabeheer
- monitor de gezondheid van populaties wilde zwijnen en edelherten
- stel een calamiteitenplan op.

Het bovenstaande maakt duidelijk dat weinig bekend is over transmissierisico's en contactstructuren (vormen van contact tussen dieren) welke daarvoor nodig zijn. Er zijn natuurlijk talloze voorbeeldgebieden binnen en buiten Europa, waarin wilde en gedomesticeerde hoefdieren naast elkaar voortbestaan, zonder dat ze elkaar voortdurend besmetten.

Maar er zijn ook voorbeelden dat het in de praktijk wel eens problemen oplevert, zoals bij uitbraken van rabiës. Een combinatie van tijdelijk verhoogd afschot met een permanent vaccinatieprogramma kan in dat geval soelaas bieden.

Bijzondere waakzaamheid blijft geboden ten aanzien van de hierboven vermelde categorie I-ziekten: mond en klauwzeer, runderpest, Afrikaanse varkenspest en klassieke varkenspest. Bij een uitbraak hiervan dient de haard van de ziekte geografisch te worden geïsoleerd. Het protocol bij landbouwhuisdieren is duidelijk: vernietiging van de veestapel inclusief ruimen op aangrenzende bedrijven. Ingeval van een uitbraak onder wilde hoefdieren dan wel onder de in natuurterreinen door de beheerder ingezette grote grazers zoals runderen, paarden, schapen en geiten, gaat in principe de voorkeur uit naar het ecologisch principe van het laten uitwoeden van de ziekte. De realiteit gebied op dit moment echter, gezien het grote economische belang en de onbekendheid van transmissierisico, dat hier een vergelijkbaar protocol wordt gevolgd: het afvoeren van besmette dieren uit de natuurterreinen en aanbieden voor destructie. Evenals voor landbouwhuisdieren in geval van besmetting aangrenzende bedrijven worden geruimd, zal ten aanzien van wilde hoefdierpopulaties een veiligheidszone in een ruime straal rond de besmettingshaard moeten worden ingesteld. Letterlijk staat hierover in de Leidraad Grote Grazers van de Rijksoverheid (Ministerie van LNV 2000): (bij uitbraken van dergelijke ziekten zal) …' *met maatwerk dienen te worden gekeken, afhankelijk van de aard van de ziekte en de situatie, binnen de Europees-rechtelijke en de GWWD-kaders, met welk instrumentarium ingegrepen moet worden*…' (GWWD: Gezondheid- en welzijnswet voor Dieren; GGB). Tevens wordt aangegeven dat voor een adequate invulling van het terzake te voeren beleid nog veel onderzoek nodig is.

2.5 Verkeersveiligheid

De aanwezigheid van edelherten en wilde zwijnen in bos en natuurgebieden betekent een risico uit oogpunt van verkeersveiligheid. Een volwassen mannelijk edelhert kan een schofthoogte bereiken van 150 cm en een gewicht van 180 kg. In tegenstelling tot het kleinere ree en wild zwijn, bestaat bij deze grotere dieren ingeval van een aanrijding het risico dat ze door de voorruit de auto binnenkomen, hetgeen een verhoogd risico op letsel voor de inzittenden inhoudt. In Europa (Rusland niet meegerekend) sterven jaarlijks naar schatting 300 mensen bij dit soort ongelukken en vallen ongeveer 30.000 gewonden (Groot Bruinderink & Hazebroek 1996). In een

aantal Europese landen worden statistieken van aanrijdingen met wild bijgehouden. Voor het ree blijkt daaruit dat op jaarbasis 1,6-6,0% van de populatie daardoor het loodje legt. Voor edelhert en wild zwijn geldt 0,1-2,0% en 0,5-5,0%. Over het algemeen wordt voor ieder land een toename over de afgelopen 10 jaar gerapporteerd. Een probleem bij de interpretatie van deze statistieken is, dat het vaak gesuggereerde verband tussen het verkeersvolume en het aantal aanrijdingen wordt vertroebeld door de dynamiek in de omvang van de hoefdierpopulaties, van het verkeersvolume en van de intensiteit waarmee wordt bemonsterd. Er zijn te veel variabelen. Desondanks kunnen uit de bestaande literatuur enkele algemene conclusies worden getrokken (Groot Bruinderink & Hazebroek 1996):

- het aantal 'oversteken' van hoefdieren is onafhankelijk van weersomstandigheden en verkeersdrukte
- wegverlichting heeft geen effect op het aantal aanrijdingen
- brede, overzichtelijke bermen met korte vegetaties verkleinen de kans op aanrijdingen
- tussen 17:00 en 23:00 uur bestaat een verhoogd risico van aanrijdingen
- in de periode mei-juli en in oktober-december bestaat een verhoogd risico van aanrijdingen met reeën, edelherten en wilde zwijnen
- edelherten en reeën zijn minder geneigd om in de buurt van wegen te verblijven dan damherten en wilde zwijnen
- drink-, voer- en zoelplaatsen in de buurt van wegen betekenen een verhoogd risico van aanrijdingen
- strooizout dat blijft staan in plassen op de weg of afspoelt in de berm kan een aantrekkelijke mineralenbron (Na) voor hoefdieren vormen
- vertrouwen in wildspiegels, Swarefelex® reflectoren, reukgordijnen, waarschuwingssystemen op basis van infrarooddetectie of ultrasoon geluid, kan niet worden ontleend aan onderzoekresultaten.

Extra riskante perioden binnen een etmaal hebben te maken met het activiteitsritme van de dieren. Perioden in het jaar met een verhoogd risico op aanrijdingen houden verband met voortplantingstijd, voedselaanbod, aanwezigheid van jonge dieren en dispersie.

Ten aanzien van de inrichting van wegbermen geldt dat de aanwezigheid van mastleverende eiken en beuken in de wegberm een verhoogd risico betekent gedurende een belangrijk deel van het jaar waarin de dagen kort zijn en het licht slecht. Open bermen ingezaaid met gras kunnen met name in bosgebieden met een relatief schaars aanbod van grazige vegetaties jaarrond een verhoogd risico betekenen. Indien een berm bestaat uit opgaand struikgewas belemmert dit weer het zicht van chauffeurs. Bij het kiezen uit al dit kwaad valt de voorkeur op wegen met een wijds uitzicht.

Bij een aanrijding tussen een trein en een wild hoefdier is het risico voor eerstgenoemde nihil. Snelwegen en grote hoefdieren gaan niet samen: aan weerszijden van een snelweg zal raster moeten worden geplaatst. Tegelijkertijd zullen ecoducten en/of onderdoorgangen fragmentatie van leefgebied moeten voorkomen.

Op overige wegen met relatief veel aanrijdingen kunnen lokaal ecoducten en/of tunnels in combinatie met raster een oplossing bieden om het aantal aanrijdingen te verminderen. Bij de aanleg van rasters, ecoducten en nog meer ingeval van onderdoorgangen, moet rekening gehouden worden met de specifieke eisen die de diverse hoefdiersoorten daaraan stellen.

Conclusie en aanbevelingen
Alle landen waar statistieken van aanrijdingen met wilde hoefdieren worden bijgehouden maken melding van een toename van de problematiek. Een belangrijke oplossingsrichting is gelegen in het fysiek scheiden van verkeer en hoefdier. Dit betekent het terugdringen van het autoverkeer, het invoeren van snelheids-beperkende maatregelen en voorkomen dat dichtheden van het wild kunstmatig hoog worden gehouden. Ook is de inrichting van wegbermen van belang. Ingeval van snelwegen is uitrasteren de oplossing, waarbij de aandacht moet uitgaan naar passagemogelijkheden voor de hoefdieren.

Voor het overige zijn de sleutelwoorden: attenderen en educatie (Groot Bruinderink & Hazebroek 1996).

2.6 Actuele verspreiding

Het voorkomen van edelhert en wild zwijn in Nederland is in formele zin beperkt tot de Veluwe en het Limburgs Meinweggebied. De voorjaarsstand van edelherten op de Veluwe bedraagt ongeveer 1000 stuks. Voor wilde zwijnen op de Veluwe en in het Meinweggebied is dit cijfer in volgorde 1500 en 50 stuks. Daarnaast bevinden zich enkele honderden edelherten in het raster van de Oostvaardersplassen. Spontane vestiging op andere plaatsen werd tot op heden van overheidswege niet toegestaan: het betrof dan altijd zogenaamde nuloptiegebieden.

Alhoewel in Duitsland en België nog sprake is van vrijlevende populaties edelherten wordt hun leefgebied ernstig bedreigd door versnippering en door schaalvergroting en intensivering binnen de landbouw. Hoe verder je in Europa vordert van oost naar west, hoe meer het oorspronkelijke trekgedrag van grote zoogdieren aan banden is gelegd. In Nordrhein-Westfalen bestaat in hoge mate consensus tussen alle betrokken partijen om het verspreidingsgebied voor de grote zoogdieren veilig te stellen en waar mogelijk voor het edelhert uit te breiden (schr. med. M. Petrak, LÖBF/LAfAO NRW/Dezernat für Jagdkunde und Wildschadenverhutung, Bonn).

Ree
In alle geselecteerde gebieden en hun directe omgeving komen reeën voor op het niveau van populaties. Dichtheden variëren, afhankelijk van de kwaliteit van het leefgebied, tussen de 2 en 10 stuks per ha. Dit geldt ook voor het aangrenzende buitenland.

Edelhert
In Noord-Brabant en Limburg is thans geen sprake van vrijlevende populaties edelherten. In Duitsland zit een populatie edelherten in het afgerasterde Reichswald (voorjaarsbestand 120 stuks). Ten zuiden daarvan, in de Nordeifel, is sprake van een vrijlevende populatie met een voorjaarstand van ongeveer 1500 stuks (Rotwild-bewirtschaftungsgebiet Nordeifel). Het is een kleine stap hiervandaan naar het geselecteerde gebied III: Vijlenerbosch/Geuldal/Achener Stadtwald. In België gaat de Nordeifel naadloos over in de Hautes fagnes. In Zuid Limburg, in de omgeving van Epen, Vijlen, Holset, Noorbeek en Milsbeek, wordt incidenteel een enkel zwervend edelhert aangetroffen en, conform het vigerend LNV-beleid, direct afgeschoten.

Wild zwijn
In het 6000 ha grote Nederlands-Duits Maas-Schwalm-Nette natuurpark, waarvan het Meinweggebied (gebied II) deel uitmaakt, bevindt zich een populatie wilde zwijnen. Er is berekend dat de draagkracht van dit gebied, bezien over een lange periode, ongeveer 200 stuks bedraagt. Uitschieters naar onder en naar boven komen voor, als gevolg van een wisselend aanbod van mast van eik en beuk (Groot Bruinderink et al. 1994a,b). Ook voor het wilde zwijn geldt dat vrijlevende populaties in Duitsland en België voorkomen in de Nordeifel en de Hautes Fagnes, hemelsbreed 20-30 km van het geselecteerde gebied III: Vijlenerbosch/Geuldal/Achener Stadtwald. Incidenteel komen in midden Limburg en zuidoost Noord-Brabant vrijlevende wilde zwijnen voor, waarschijnlijk afkomstig van de 'Meinwegpopulatie' (gebied II).

Damhert
In Zuid Nederland komt het damhert incidenteel voor, ook in gebieden in België en Duitsland die grenzen aan de geselecteerde gebieden. Het betreft meest ontsnapte exemplaren die al snel weer worden afgeschoten. Dit was bijvoorbeeld in het Meinweggebied (gebied II) het geval. De dichtstbijzijnde, vrijlevende populaties in het buitenland bevinden zich in de Eifel en in de Ardennen.

3 Werkwijze

3.1 Selectie van gebieden

Om de vraag te beantwoorden of een gebied geschikt is als leefgebied voor edelhert en wild zwijn wordt in eerste instantie gekeken vanuit de ecologie van de soort. Naast deze ecologische geschiktheid wordt nadrukkelijk de relatie gelegd met vormen van menselijke activiteit, zoals landbouw, veeteelt, recreatie maar ook verkeer.

Omdat wordt uitgegaan van niet omrasterde gebieden wordt zowel binnen het omgrensde gebied als in een straal van 1 km rond het gebied gekeken. Deze bufferzone is gekozen op basis van de minimale homerange grootte van edelherten. In een kwalitatief goed leefgebied is deze ongeveer 500 ha m.a.w. een rond gebied met een straal van iets minder dan 1 km (Staines 1974). Hierdoor bestrijkt de buffer ruimschoots de homerange van dieren die zouden leven aan de rand van het gebied.

Potentieel leefgebied werd door de opdrachtgevers, in overleg met het IBN-DLO, afgegrensd, rekening houdend met de Provinciale ecologische hoofdstructuren en harde barrières. Onder harde barrières wordt verstaan: snelwegen, kanalen zonder uittreedplaatsen, bebouwing of stedelijke gebieden. Eventueel bestaande grofwild-rasters werden genegeerd. In totaal zijn 13 gebieden geselecteerd. Hiervan werden 6 gebieden in detail bestudeerd (Fig. 1):

I. Loonse & Drunense duinen/ Huis ter Heide/ de Brand
II. Meinweg/ Elmpterwald/ Brachterwald
III. Vijlenerbosch/ Aachener Stadtwald/ Geuldal
IV. Maasduinen
V. Grootheide/Weerterbosch/Strabrechtse heide/Kleine Dommel/Weerter en Budelerbergen/Leenderbos/Strijper AA/Tongelreep/de Malpie
VI. Kampina/ Beersedal/ Rosedal/ de Mortelen/ de Geelders

en werden de overige 7 slechts globaal beschouwd:

VII. Maashorst
VIII. De Pannenhoef/ Oude Buissche Heide
IX. Boswachterij Hapert/ Cartierheide
X. Stippelberg / Landgoed de Groote Slink-Bunthorst
XI. Grensmaas
XII. Brabantse Wal/ Kalmthoutse heide
XIII. Landgoed Valkenberg en Chaamsche Bossen/Landgoed Gorp en Rovert/Rovertse Heide/Landgoed de Utrecht/Beekdal Beerze/Regte Heide/Riels Laag

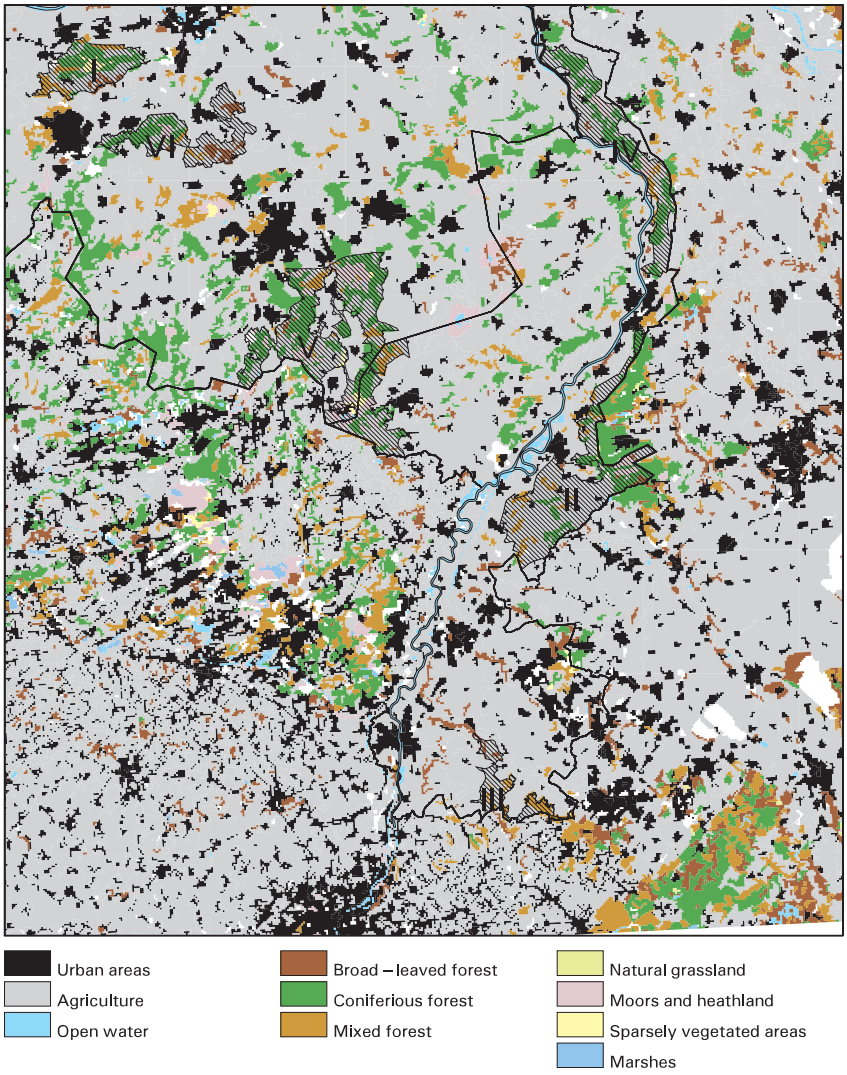


Fig. 1. Ligging van de geselecteerde gebieden.
Gebied I : Loonse- en Drunense Duinen/Huis ter Heide, de Brand
Gebied II : Meinweg/ Elmpterwald/ Brachterwald
Gebied III : Vijlenerbosch/ Aachener Stadtwald/ Geuldal
Gebied IV : Maasduinen
Gebied V : Groote Heide/Weerterbosch/Strabrechtse heide/Kleine Dommel/Weerter en Budelerbergen/Leenderbos/Strijper AA/Tongelreep/de Malpie
Gebied VI : Kampina/Beersedal/de Mortelen/de Geelders

De benodigde data voor de beoordeling van de zes in detail te bestuderen gebieden, werd verkregen uit diverse GIS bestanden (o.a. CBS bodemstatistiek, Corine). Er werd een koppeling tot stand gebracht met diverse databestanden zoals de 4e Bosstatistiek en HOSP (Dirkse 1987; CBS/SBB 1988).

3.2 Ecologische geschiktheid

Of een gebied geschikt is als leefgebied voor edelhert en wild zwijn, hangt af van diverse, deels met elkaar samenhangende factoren als oppervlakte, bodemrijkdom, voedsel- en wateraanbod, dekking en luwte, de aanwezigheid van geschikte bronstplaatsen, migratiemogelijkheden en de aanwezigheid van andere hoefdieren. Voor geen enkele van genoemde factoren bestaan echter goed gefundeerde, harde criteria.

Oppervlakte
Leefgebieden met een omvang van 15.000 – 20.000 ha zijn niet ongewoon voor edelhert en wild zwijn. De leefgebieden van de carnivoren, wolf, beer en lynx, die op hun beurt weer leven van de herbivoren, zijn veelal nog groter, bijvoorbeeld 20.000 - 75.000 ha voor een lynx. In het algemeen geldt dat, hoe groter het oppervlak en de diversiteit van het landschap, bodem en vegetatie, des te groter is de kans dat verschillende hoefdiersoorten naast elkaar kunnen voortbestaan. Hierbij speelt de soortspecifieke spijsverteringsfysiologie en de gewichtsverhouding tussen de dieren een belangrijke rol (Prins & Olff 1998; Ritchie & Olff 1999).

Van alle geselecteerde gebieden en hun bufferzone werd de oppervlakte bepaald (ha).

Bodemrijkdom
Gelet op de ervaringen op de Veluwe, voornamelijk bestaande uit zandgrond, is een nuancering met betrekking tot mineralenrijkdom op zijn plaats. Een gebied van 5000 ha op stuifzand is minder geschikt dan een gebied van gelijke oppervlakte op rijkere bodem. Aan de onderscheiden bodemtypes werd de volgende waardering gegeven:
- grof zand, veengrond: 1
- leemarm zand: 2
- leemrijk zand, klei: 3

Per gebied werd de naar oppervlak gewogen gemiddelde waarde berekend.

Water
Edelherten en wilde zwijnen hebben water nodig om te drinken en om te zoelen; gebieden zonder oppervlaktewater zijn ongeschikt als permanent leefgebied. Onder meer omdat beide soorten tijdelijk locaties kunnen verdedigen tegen soortgenoten, is een spreiding van het oppervlaktewater over het gebied voordelig. Het oppervlak (in ha) en de frequentie van voorkomen werd bepaald van oppervlaktewater breder dan 6 m per 100 ha bos- en natuurgebied (in het vervolg ha 'natuur').

Structuur
Bij de beantwoording van de vraag of het gebied geschikt is als leefgebied voor grote wilde hoefdieren, speelt structuur in de zin van oppervlakte bos en struweel een rol uit oogpunt van luwte (thermoregulatie) en (optische) dekking. Als maat voor de structuur van een gebied is gekozen voor het oppervlak bos per 100 ha 'bos en natuur' (structuur 1) en het oppervlak 'bos en natuur' per 100 ha totaal gebied (structuur 2).

Populatiegrootte
Met mogelijke populatieomvang van edelherten en wilde zwijnen wordt bedoeld: de omvang op basis van het natuurlijk voedselaanbod in het gedeelte bos- en natuurterrein. Om een schatting te kunnen maken van de omvang van zo'n populatie, is het derhalve van belang inzicht te hebben in de voedselbehoefte van de dieren én in het voedselaanbod.

De na-winter (februari-maart) is normaal gesproken de periode waarin het aanbod aan natuurlijk voedsel voor edelherten het geringst is in kwantiteit en kwaliteit. In de navolgende benadering is er dan ook voor gekozen om de geschiktheid van een gebied voor edelherten, op te hangen aan het verwachte voedselaanbod in de na-winter (Mitchell et al. 1976). Voor wilde zwijnen daarentegen wordt de omvang van de populatie bepaald door het voedselaanbod in de herfst (mast). De mate waarin ze erin slagen om in die periode vetvoorraden aan te leggen, bepaalt in belangrijke mate zowel hun overleving in de winter als hun voortplantingssucces in het daarop volgende voorjaar (Groot Bruinderink & Hazebroek 1995a).

In de Veluwse boswachterij Hoog-Soeren (Zuid), beheerd door de Koninklijke Houtvesterij Het Loo, leefden van 1987-1997 populaties edelherten en wilde zwijnen die niet werden bijgevoerd, maar wel door middel van jacht op een tamelijk constant niveau werden gehouden: respectievelijk ca. 5-7 en 3-6 stuks per 100 ha leefgebied. Vastgesteld werd dat het natuurlijk voedselaanbod voldoende was voor beide populaties (Groot Bruinderink et al. 1998a). De beschikbaarheid van voedsel in deze boswachterij wordt in het navolgende gebruikt als referentie voor de geselecteerde gebieden in Noord-Brabant en Limburg.

Om te berekenen hoeveel voedsel in een bepaald gebied beschikbaar is, berekenen we het totale aanbod DOM_{tot} aan verteerbare organische stof (digestible organic matter DOM). Uit de verhouding tussen DOM_{tot} van het potentieel leefgebied in Noord-Brabant en Limburg, en DOM_{tot} van genoemde boswachterij, wordt een indicatie verkregen omtrent de mogelijke omvang van de populaties in het potentieel leefgebied.

In enkele van de geselecteerde gebieden is sprake van begrazing door runderen, pony's en/of schapen. Er kon in dit stadium niet worden gecorrigeerd voor mogelijke effecten daarvan.

In de potentiële leefgebieden werd het voedselaanbod bepaald in de volgende vegetatietypen: eik, beuk, overig loofbos, (grove) den, overig naaldbos, heide, moerasbos, rietland, overig moeras en overig open (o.a. grasland, ruigte). Andere

vegetatietypen zoals hoogveenvegetaties, stuifzand en kale grond leveren geen wezenlijke bijdrage aan het voedselaanbod. De belangrijkste voedselsoorten in die vegetatietypen zijn:

- grove den (*Pinus sylvestris*) en loofhout, voor zover lager dan 2 m (i.v.m. graashoogte),
- dwergstruiken (struikheide *Calluna vulgaris* en bosbes *Vaccinium* spp.), wortels van riet (*Phragmites australis*),
- breedbladige grassen (*Holcus, Lolium*, *Poa*, *Agrostis, Festuca* spp),
- bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*),
- eikenmast (*Quercus* sp.) en beukenmast (*Fagus sylvatica*).

Verklaring:

Edelherten eten in de na-winter op de Veluwe voornamelijk bochtige smele, dwergstruiken, grove den en mast van eik, terwijl in rijkere gebieden (de Oostvaardersplassen) vooral grassen worden gegeten (Groot Bruinderink & Hazebroek 1995b; De Jong et al. 1997). Voor edelherten worden de aantallen berekend op basis van het aanbod van deze voedselsoorten.

Wilde zwijnen zijn minder goed in staat om vezelrijk voedsel te verteren en hebben altijd voorkeur voor mast (eikels, beukennootjes), breedbladige grassen en ondergrondse plantendelen (Briedermann 1990; Groot Bruinderink et al. 1994b; Dardaillon 1987; Oloff 1951). De aantallen wilde zwijnen werden berekend op basis van het aanbod aan mast van eik en beuk, breedbladige grassen en rietwortels.

Om inzicht te krijgen in de bossamenstelling binnen de geselecteerde gebieden in Noord-Brabant en Limburg werd gebruik gemaakt van de 4e Nederlandse bosstatistiek (CBS/SBB 1988): een landsdekkend bestand van gridcellen van 500 x 500 m. Van dit bestand is een uitsnede gemaakt die overeenkomt met het geselecteerde gebied. Van afgekapte randcellen werd aangenomen dat de hierin aanwezige opstanden geheel binnen het potentieel leefgebied liggen, waardoor het voedselaanbod en de oppervlakte bos in geringe mate overschat wordt.

De mastproductie werd bepaald per vegetatietype. Van gemengde opstanden werd het percentage menging met eik en beuk bepaald.

Voor de bepaling van het overig voedselaanbod in bosgebieden werd gebruik gemaakt van het bestand HOSP (Dirkse 1987), waarin steekproefsgewijs de vegetatie in de bosgebieden in Nederland wordt beschreven. Uit dit bestand werd het bedekkingpercentage van de onderscheiden voedselsoorten gehaald. Wanneer dit lager was dan 5% werd de desbetreffende soort niet meegenomen bij de berekening van het voedselaanbod. Voor de bepaling van het voedselaanbod in moeras- en rietvegetaties werd uitgegaan van cijfers verzameld in het moerasecosysteem de Oostvaardersplassen, voor heide zijn gegevens gebruikt afkomstig van de Veluwe.

Hoe per vegetatietype DOM_{tot} wordt berekend is opgenomen in Bijlage 1.

Omdat hoefdieren gevoelig kunnen zijn voor inteelt werd een gebied geschikt bevonden als de potentiële populatiegrootte tenminste 150 was, hetgeen voldoende wordt geacht om genetische erosie (inteelt) te voorkomen (zie voor een nadere toelichting § 3.4).

3.3 Risicoanalyse

De risicoanalyse is bedoeld om verschillende gebieden onderling te kunnen vergelijken op hun overige (niet-ecologische) geschiktheid als leefgebied voor het grofwild. Bij een gelijkwaardige ecologische geschiktheid van twee gebieden kan een risicoanalyse uitsluitsel geven. Ook leidt een dergelijke analyse tot een overzicht van te nemen preventieve dan wel mitigerende maatregelen. Tot de risicoanalyse behoren aspecten van verkeer, recreatie, landbouw en beheersbaarheid. Deze worden achtereenvolgens in het navolgende behandeld.

Verkeer
Als maat voor de kans op aanrijdingen werd het aantal km infrastructuur bepaald, gedifferentieerd naar spoorwegen, snelwegen/ hoofdwegen, overige wegen en kanaal binnen het gebied en in de bufferzone. Onder snelwegen/ hoofdwegen worden intensief gebruikte wegen verstaan zoals snelwegen, en verbindende wegen tussen snelwegen. Tevens werd de dichtheid aan infrastructuur bepaald (totaal aantal km infrastructuur/100 ha).

Recreatie
Als maat voor de recreatiedruk door inwoners van een gebied werd het aantal inwoners bepaald per 100 ha 'natuur'. Daarnaast werd het aantal recreatieve voorzieningen en het oppervlak aan recreatieve voorzieningen bepaald, eveneens per 100 ha 'natuur'. Onder recreatieve voorzieningen vallen campings, recreatieparken en dagrecreatieterreinen. Omdat recreanten uit de buffer ook zullen recreëren in het beoogd leefgebied, werd tevens het aantal inwoners, het aantal recreatieve voorzieningen en het oppervlak in de buffer bepaald, opnieuw per 100 ha 'natuur' in het leefgebied.

Landbouw
Als maat voor de kans op transmissie van besmettelijke ziektes van wilde hoefdieren naar de intensieve veehouderij en omgekeerd, werd het aantal gehouden huisvarkens (zeugen en vleesvarkens) per 100 ha 'natuur' en per 100 ha cultuurgrond bepaald. Ditzelfde werd bepaald voor gehouden runderen (vlees en melkrunderen). gegevens uit 1995 werden gebruikt om het aantal gehouden varkens en runderen te berekenen. Het totaal aantal dieren werd berekend onder aanname dat ze homogeen verdeeld zijn over het oppervlak van een gemeente.

Als maat voor mogelijk schade aan de akkerbouw (landbouwgewassen, boomgaarden, boomkwekerijen, bloembollen) en veeteelt (grasland) werd het oppervlaktepercentage van het totale gebied alsmede van de buffer bepaald.

Beheersbaarheid
Wanneer potentiële leefgebieden provinciegrenzen of landsgrenzen overschrijden, dan dienen er grensoverschrijdende afspraken gemaakt te worden over het beheer van de wilde hoefdieren. Denk hierbij aan afstemming omtrent bijvoeren, afschot, inrichting van het gebied, schadevergoedingen etc. Als maat voor de beheersbaarheid van de populatie werd het oppervlaktepercentage in Nederland en per provincie bepaald.

3.4 Ruimtelijke analyse: LARCH

LARCH, ontwikkeld door Alterra, is een expert systeem waarmee de duurzaamheid van netwerken van dierpopulaties, in dit geval van edelherten en wilde zwijnen, op ruimtelijke wijze inzichtelijk kan worden gemaakt. Uitgaande van een vegetatiekaart van het studiegebied doorloopt LARCH per soort de volgende stappen:
- habitatmodellering; waar liggen de potentiële leefgebieden van diersoorten
- bepaling van het type van lokale dierpopulaties
- bepaling van netwerken van dierpopulaties
- duurzaamheidbepaling van netwerken

Hierbij worden normen gehanteerd, die voortkomen uit onderzoeksresultaten van empirische studies en modelstudies, gecombineerd met kennis van deskundigen. Voor een uitvoerige bespreking van LARCH wordt verwezen naar Bijlage 2.

4 Resultaten

4.1 Beschrijving en beoordeling van de geselecteerde gebieden

De ligging van de geselecteerde gebieden is weergegeven in Figuur 1. De uitkomsten van de analyse van de ecologische kwaliteit en de risicoanalyse zijn samengevat in Tabel 1 en 2 en in Figuur 2.

Tabel 1: Het oppervlakteaandeel (%) van de relevante vegetatietypen per geselecteerd gebied in Noord-Brabant en Limburg.

Gebied I : Loonse- en Drunense Duinen/Huis ter Heide, de Brand
Gebied II : Meinweg/Elmpterwald/Brachterwald;
Gebied III : Vijlenerbosch/Aachener Stadtwald/Geuldal;
Gebied IV : Maasduinen;
Gebied V : Groote Heide/Weerterbosch/Strabrechtse heide/Kleine Dommel/ Weerter en Budelerbergen/Leenderbos/Strijper AA/Tongelreep/de Malpie
Gebied VI : Kampina/Beersedal/de Mortelen/de Geelders.

Gebruikte afkortingen:
ov. : overig;

Gebied	I	II	III	IV	V	VI
vegetatietype						
den	60	56	1	57	50	33
ov. naald	5	7	19	4	11	6
eik	13	20	30	15	7	20
beuk	0	1	4	0	0	1
ov. loof	5	10	45	12	10	28
rietvegetatie	0	0	0	0	0	0
moerasbos	2	0	0	0	0	0
ov. moeras	0	0	0	0	0	0
heide	0	3	0	8	16	8
ov. open	14	2	0	4	6	5

Tabel 2. Ecologische- en risicoscore van de geselecteerde gebieden met bijbehorende bufferzones (b) in Noord-Brabant en Limburg.

Gebied I : Loonse- en Drunense Duinen/Huis ter Heide, de Brand
Gebied II : Meinweg/ Elmpterwald/ Brachterwald;
Gebied III : Vijlenerbosch/ Aachener Stadtwald/ Geuldal;
Gebied IV : Maasduinen;
Gebied V : Groote Heide/Weerterbosch/Strabrechtse heide/Kleine Dommel/Weerter en Budelerbergen/Leenderbos/Strijper AA/Tongelreep/de Malpie
Gebied VI : Kampina/Beersedal/de Mortelen/de Geelders.

Gebruikte afkortingen:
nat: oppervlakte bos en natuur; N: berekende populatieomvang; ov.: overige; tot.: totaal; opp. %: oppervlakte percentage

Tabel 2 (vervolg)

gebied	I	Ib	II	IIb	III	IIIb	IV	IVb	V	Vb	VI	VIb
Ecologische score												
oppervlakte (ha)	6506	4809	15829	12241	3412	7020	10906	9503	21970	13131	7502	8358
bos en natuur (ha)	3916	167	4578	3875	1318	434	5644	1171	13132	1677	3445	293
bodemrijkdom	2,16		1,67		2,21		1,52		2,10		2,47	
water (ha/100 ha nat.)	0,26		1,29		0,73		1,80		2,51		3,05	
water (N/100 ha nat.)	0,26		1,25		0,21		0,23		0,67		1,63	
structuur (ha bos/100 ha nat.)	84		99		99,5		89		75		84	
structuur (ha nat./100 ha tot.)	60		29		39		51		60		46	
N edelherten	108		122		49		134		417		230	
N wilde zwijnen	142		215		71		165		247		183	
Risicoscore												
Verkeer (km)												
spoor	0	2	33	40	0	18	0	0	20	18	20	36
snel/hoofdweg	0	0	0	24	2	49	25	3	31	21	11	32
ov. wegen	32	62	86	115	14	54	24	80	62	127	29	110
kanaal	0	10	2	3	0	0	0	1	6	1	0	5
tot./100 ha tot.	0,49	1,50	0,76	1,49	0,47	1,72	0,46	0,88	0,54	1,27	0,66	2,19
Recreatie												
inwoners N/100 ha natuur	832	1973	469	449	388	552	182	878	230	154	388	434
voorzieningen ha/100 ha natuur	2,04	3,95	2,43	0,07	1,90	3,57	3,4	1,7	1,54	0,24	2,50	0,63
voorzieningen N/100 ha natuur	0,23	0,36	0,31	0,09	0,53	1,37	0,30	0,23	0,15	0,09	0,15	0,38
Landbouw												
huisvarkens N/100 ha natuur	847	13289	914	4108	116	186	533	2368	1086	517	1439	24068
huisvarkens N/100 ha cultuur	1281	478	372	170	73	117	471	333	1613	787	1222	874
runderen N/100 ha natuur	154	2197	166	941	198	306	70	234	115	53	165	2556
runderen N/100 ha cultuur	214	79	67	39	125	193	76	33	171	79	140	93
opp. % akkerbouw	10	23	39	36	18	19	19	44	15	26	13	28
opp. % veeteelt	21	45	22	20	38	42	23	30	19	28	34	49
Beheersbaarheid												
opp. % in NL	100	100	100	54%	100	75	100	78	100	88	100	100
opp. % in N-Br	100	100	0	0	0	0	0	0	76	57	100	100

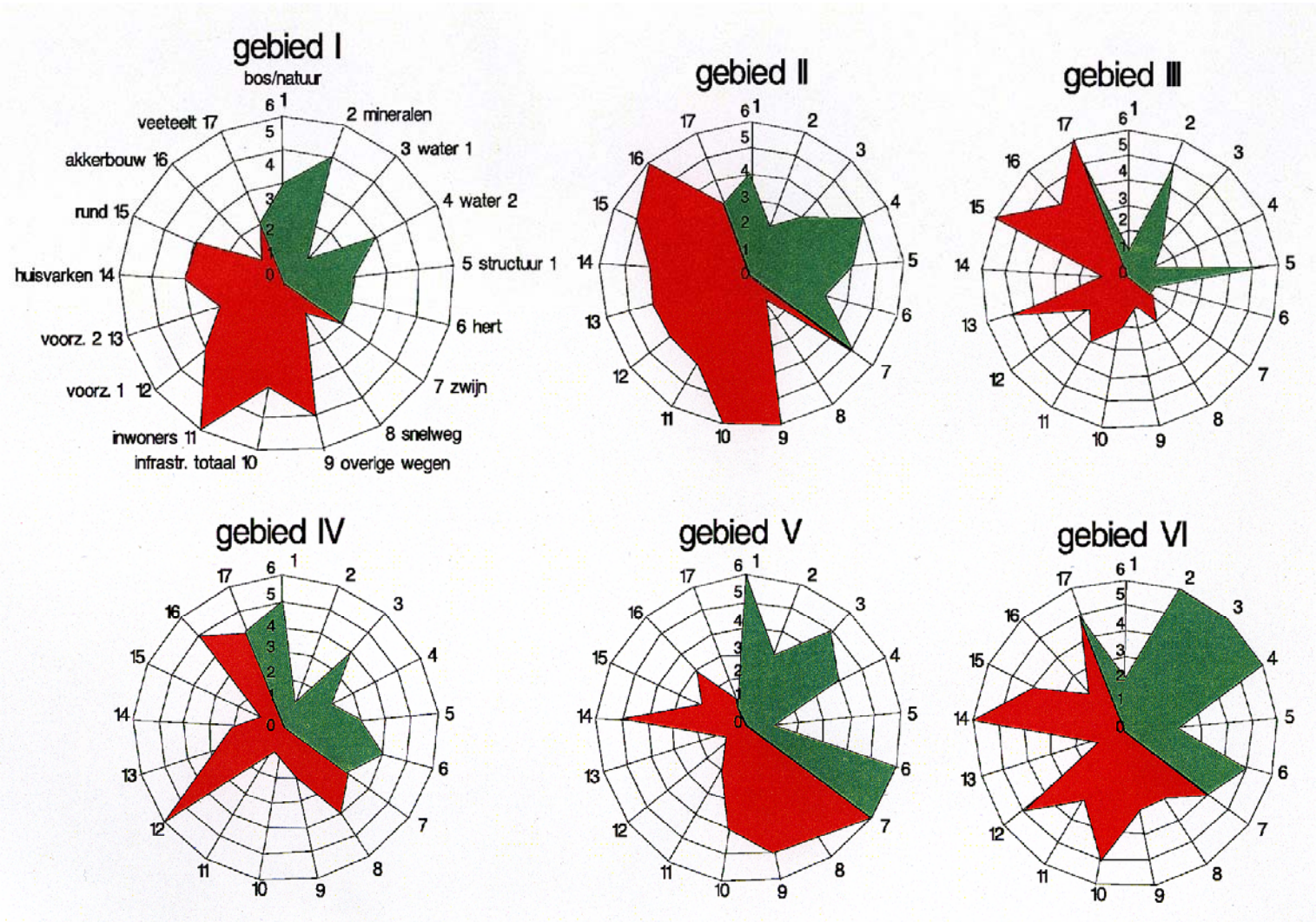


Fig. 2. Resultaat van de ecologische waardering (groen) en de risicoanalyse (rood) van de zes geselecteerde gebieden. De cijfers op de verticale as geven een relatief kwaliteitsoordeel voor een bepaald facet. Het gebied dat het laagst scoort krijgt een 1, etc. Hoe groener hoe groter de ecologische geschiktheid, hoe roder des te groter de risico's. Het corresponderende absolute kwaliteitsoordeel is vermeld in Tabel 2.

4.1.1 Loonse & Drunense duinen/ Huis ter Heide/ De Brand (I)

Situering en karakteristiek
De Loonse & Drunense duinen met het aangrenzende De Brand en landgoed Plantloon vormen samen het Nationaal Park i.o. Loonse en Drunense duinen (Fig. 1). Samen met het aangrenzende landgoed Huis ter Heide beslaat het gebied zo'n 6500 ha (Tabel 2), waarvan 60% bos- en natuurgebied.

Het in Noord Brabant gelegen gebied wordt aan de noordzijde begrensd door het afwateringskanaal 's-Hertogenbosch-Drongelen, ten zuiden door Tilburg plus aanliggende, ten westen en oosten door landbouwgrond.

De Loonse en Drunense duinen bestaan deels uit stuifzandgebied en is verder begroeid met voornamelijk grove den en eiken-berkenbos (Tabel 1). Het aangrenzende de Brand is één van de laatste restanten Brabants broeklandschap, bestaande uit bos met eik en populier, moeras en vochtige grasland. Huis ter Heide is een landgoed met voornamelijk naaldhout. Vanaf 1993 probeert Natuurmonumenten het landbouwgebied om te vormen tot heide en vennengebied (plan Lobelia). Het naaldbos wordt omgevormd tot eiken-berkenbos. De dichtheid van de aanwezige reeën variert van ± 2/100 ha in het stuifduingebied tot ± 20/100 ha in de Brand. Dit gebied vormt een kerngebied binnen de ecologische hoofdstructuur (EHS) (Ministerie LNV 1990).
Een overzicht van de ecologische- en risico score wordt gegeven in Tabel 2.

Ecologische kwaliteit en risicoscore
Dit gebied behoort ecologisch bezien tot de minst geschikte van de geselecteerde gebieden. De beschikbaarheid van oppervlaktewater is gering en het natuurlijk voedselaanbod is ontoereikend voor populaties edelherten en wilde zwijnen van voldoende omvang (Tabel 2 en Fig. 2).

De potentiële recreatiedruk, gelet op het aantal inwoners, erg groot. Dit wordt nog eens geaccentueerd door de hoge bevolkingsdichtheid in de buffer en het grote aantal recreatieve voorzieningen. Wat betreft de dichtheid aan huisvarkens wordt dit gebied slechts overtroffen door gebied VI. Er zijn geen voor de hand liggende verbindingen met andere, door edelherten en/of wilde zwijnen bewoonde gebieden.

Conclusie: het is niet zinvol om in dit gebied te investeren met als doel een leefgebied voor edelhert en/of wild zwijn te creëren.

4.1.2 Meinweg/Elmpterwald/Brachterwald (II)

Situering en karakteristiek
Het Limburgse Nationaal Park de Meinweg vormt samen met het over de Duitse grens gelegen Elmpter- en Brachterwald en een aantal kleinere bosgebieden binnen de EHS (Posterholt, Montfort en Maria-Hoop) een 15829 ha groot gebied (Provincie

Limburg 1995; Ministerie LNV 1990; Fig. 1; Tabel 2). Slechts 29% van het oppervlak bestaat uit bos- en natuurgebied.

Het gebied wordt aan de noordzijde begrensd door Venlo en Tegelen, ten westen door de langs de Maas gelegen bebouwing, en vormt ten zuiden en oosten een grensoverschrijdend landschap.

De Meinweg bestaat uit een terrassenlandschap met heidevelden, naald- en loofbos en wordt doorsneden door een aantal beken (Tabel 1). De zuidelijk gelegen gebieden rond Posterholt, Montfort en Maria-Hoop bestaan uit kleinschalig cultuurlandschap en (voornamelijk) naaldbos. Het gebied sluit aan op het grotere Duitse Maas-Swalm-Nette natuurpark (43.500 ha). Dit gebied sluit via de Maasduinen (gebied IV) aan op het Noordelijk gelegen Rijk van Nijmegen (Provincie Limburg 1995; Ministerie LNV 1990).

Ecologische kwaliteit en risicoscore

In dit gebied is ruimte, op basis van het natuurlijk voedselaanbod, voor een populatie wilde zwijnen; voor edelherten gaat dit in mindere mate op (Tabel 2 en Fig. 2). In het bos en natuurgedeelte bevinden zich thans reeds wilde zwijnen. Een aandachtspunt is de geringe beschikbaarheid van mineralen.

Het gebied wordt gekenmerkt door een uitgebreide infrastructuur, een groot aantal inwoners en een corresponderend aantal recreatieve voorzieningen. Bovendien wordt een relatief groot gedeelte van het gebied in beslag genomen door akkerbouw en veeteelt en is de kans op wildschade dienovereenkomstig groot. Dit knelt des te meer vanwege de aanwezige boomgaarden en boomkwekerijen. Een belangrijk voordeel is dat het gebied niet doorsneden wordt door een snelweg of een intensief gebruikt spoor. Het gebied sluit direct aan op leefgebied voor wilde hoefdieren in Duitsland. Dit wordt gereflecteerd door het grote areaal bos en natuur in de buffer en het betrekkelijk geringe aantal bewoners. De grote ontsluiting van de buffer is echter een punt van zorg.

Conclusie: dit gebied kan worden beschouwd als potentieel geschikt leefgebied voor wilde zwijnen. Indien het gebied kan worden uitgebreid, bijvoorbeeld met het gehele Maas-Schwalm-Nette natuurpark, kan het tevens een voldoende grote populatie edelherten herbergen.

Knelpunten en oplossingrichtingen

- Het grote areaal landbouwgrond binnen dit gebied, in combinatie met de hoge mate van ontsluiting, zorgt voor problemen wanneer dieren willen uitwisselen tussen het noordelijk en het zuidelijk deel van dit gebied. Er zullen afspraken met de landbouw moeten worden gemaakt voor medegebruik van agrarische gronden. Dit zou tevens de oplossing beteken voor de mineralenarmoede in het natuurlijke dieet. Kostbare en tegelijk kwetsbare culturen als fruitteelt en boomkwekerijen zullen moeten worden uitgerasterd.
- Nog meer dan voorheen dient erop worden toegezien dat de recreatieve voorzieningen aan de rand van het gebied worden geconcentreerd.

– Revitaliseren van het spoor De IJzeren Rijn kan een knelpunt betekenen, met name indien dat gepaard zou gaan met uitrasteren van de spoorbaan.

Verbindingen
Het gebied vormt onderdeel van het Maas-Schwalm-Nette Natuurpark, hetgeen betekent dat internationaal het beheer van edelhert en wild zwijn op elkaar dient te worden afgestemd. Via het Duitse gedeelte van het leefgebied kan een verbinding worden gemaakt met noordelijker gelegen bos en natuurgebied 'Maasduinen' (zie 4.1.4).

4.1.3 Vijlenerbosch/Aachener Stadtwald/Geuldal (III)

Situering en karakteristiek
Het in Limburg gelegen Vijlenerbosch en Geuldal is zo'n 3400 ha groot. Het gebied bestaat voor 49% uit bos- en natuurgebied (Fig. 1; Tabel 2). Het sluit aan op het over de Duitse grens gelegen Aachener Stadtwald en het Belgische Bois de Preuss. Het bosgebied van het Vijlenerbosch grenst aan een kleinschalig geaccidenteerd cultuurlandschap en wordt aan de Nederlands kant derhalve niet begrensd door harde barrières. Het Vijlenerbosch bestaat vooral uit eikenhakhoutbos, berkenbos met in de diepere dalen haagbeuk, essen en zoete kers (Tabel 1). Het Geuldal is een beekdal bestaande uit kleinschalig cultuurlandschap met grasland, bos, struweel en hoogstamboomgaarden. De dichtheid aan reeën bedraagt ± 9/100 ha. In het gebied komt een wisselend aantal wilde zwijnen voor.

Ecologische kwaliteit en risicoscore
Dit gebied is te klein voor een populatie edelherten en wilde zwijnen vanwege een gering aandeel bos en natuur; het gebied bestaat voornamelijk uit akkerbouw-, veeteelt- en fruitteeltbedrijven (Tabel 2 en Fig. 2). Het betreft een dunbevolkt, open en landelijk gebied met een geringe ontsluiting. Het aantal voorzieningen voor recreanten is echter hoog. Het gebied sluit direct aan op leefgebied voor wilde hoefdieren in Duitsland en België. De zeer hoge mate van ontsluiting in de buffer is een punt van zorg.

Conclusie: dit gebied is ongeschikt als leefgebied voor edelherten en wilde zwijnen, maar kan worden beschouwd als potentieel geschikt, grensoverschrijdend leefgebied.

Knelpunten en oplossingrichtingen
– Vanwege het intensieve en schadegevoelige karakter van het agrarisch grondgebruik, zullen overeenkomsten moeten worden gesloten met de landbouw. Het betreft dan overeenkomsten over vrijwel geheel Zuid Limburg.

Verbindingen
– Aansluiten bij ander leefgebied heeft in dit geval een obligaat karakter. De enige optie is aansluiten aan het Aachener Stadtwald. Er ontstaan dan kansen op aansluiting bij de Nordeifel en de Ardennen, hetgeen aan de verbinding een Europese natuurbeschermingsdimensie geeft.

4.1.4 Maasduinen (IV)

Situering en karakteristiek

De Maasduinen (Fig. 1) liggen tussen Venlo en Gennep. Het gebied wordt aan de noordzijde begrensd door de A77, ten zuiden door de A67 en ten westen door de Maas. Aan de oostzijde is de begrenzing minder duidelijk en overschrijdt het terrassenlandschap de grens met Duitsland. Dit gebied bestrijkt gronden welke zijn gelegen in de gemeenten Arcen en Velden, Bergen, Gennep en Venlo. Gebied IV ligt binnen de ecologische hoofdstructuur (EHS) en vormt een belangrijke schakel tussen het zuidelijk gelegen Meinweggebied en het Noordelijk gelegen Rijk van Nijmegen (Provincie Limburg 1995; Ministerie LNV 1990). De dichtheid aan reeën bedraagt ± 8/100 ha. Wild zwijn komt incidenteel voor.

De Maasduinen bestaan voor ruim 5600 ha uit bos – en natuurgebied, en voor 5300 ha uit cultuurgebied (Tabel 2). Naast rivierduinen en uiterwaarden bestaat omvat het gebied uitgestrekte bossen met veel (grove) den (Tabel 1).

Ecologische kwaliteit en risicoscore

Vanuit een ecologische benadering is dit gebied geschikt voor wilde zwijnen, maar minder voor edelherten (Tabel 2 en Fig. 2). Het mineralenaanbod is een punt van zorg. Nadelig is de aanwezigheid van een hoofdweg, het grote aantal recreatieve voorzieningen en een hoog oppervlaktepercentage akkerbouw en veeteelt.

Conclusie: dit gebied kan worden beschouwd als potentieel geschikt leefgebied voor edelherten en wilde zwijnen.

Knelpunten en oplossingrichtingen

- Vanuit het oogpunt van mineralenvoorziening in het dieet is het van belang dat de dieren de kleibodems in Maasuiterwaarden gemakkelijk kunnen bereiken. De barrièrewerking die de N271 hier uitoefent, kan als gevolg van bebouwing, ook in de uiterwaard zelf, slechts op een beperkt aantal plaatsen worden opgeheven.
- Het zuidelijk gedeelte van het gebied is smal en gefragmenteerd. Ter hoogte van Arcen is zelfs sprake van een bottleneck, onder meer door de aanwezigheid van een aantal recreatiecentra. De oplossing kan worden gevonden in een herinrichting van het gebied.
- De verspreid in het gebied gelegen boomgaarden, boom- en rozenkwekerijen zijn zeer schadegevoelig. Dit soort kwetsbare culturen zullen moeten worden uitgerasterd.
- De bufferzone ligt deels over de grens, waardoor afspraken met Duitsland over de realisatie van leefgebied en het beheer van de hoefdieren noodzakelijk zijn.

Verbindingen

- Wanneer de Maasduinen een verbindende schakel vormen tussen het zuidelijk gelegen Meinweggebied en het Noordelijk gelegen Rijk van Nijmegen dan zijn er twee knelpunten. De A77 bij Gennep belemmert een vrije uitwisseling via het over de grens gelegen Niersdal en het Reichswald naar het Rijk van Nijmegen.

Ditzelfde geldt voor de situatie bij Venlo m.b.t. de A67 die uitwisseling met Meinweg en Maas- Schwalm- Nettegebied bemoeilijkt.

- Over de smalle strook, tussen Nieuw-Bergen en het raster van het over de grens met Duitsland gelegen militair vliegveld Laarbruch, lopen een aantal start- en landingsroutes. Dit zal naar verwachting geen problemen opleveren m.b.t. de vrije uitwisseling van dieren. Bij frequent overvliegende straalvliegtuigen treedt namelijk gewenning op bij hoefdieren (Weisenberger et al. 1994). Eind 1999 verandert de bestemming omdat de Engelse RAF het vliegveld niet langer gebruikt.

4.1.5 Groote Heide/Weerterbosch/Strabrechtse heide/Kleine Dommel/Weerter en Budelerbergen/Leenderbos/Strijper AA/Tongelreep/de Malpie (V)

Situering en karakteristiek

Dit 21.970 ha grote, in Noord Brabant en Limburg gelegen, gebied sluit aan op de Belgische Beverbeekse Heide en Haarterheide. Ongeveer 60% bestaat uit bos- en natuurterrein (Fig. 1; Tabel 2). Aan de noordzijde wordt het gebied begrensd door de A67, aan de oost- en westzijde ligt relatief open cultuurlandschap en aan de zuidzijde wordt het begrensd door de Belgische grens.

Het areaal natuur bestaat voor meer dan de helft uit naaldbos en heide met vennen, gelegen in De Groote Heide, het Leenderbos, De Malpie, Strabrechtse heide, Weerter- en Budelerbergen en Hugterheide (Tabel 1).

Voedselrijker delen met moeras(bos) en kleinschalig cultuurlandschap liggen in het dal van de Tongelreep, bij de Strijper AA, bij de Malpiebeemden grenzend aan de Dommel en langs de kleine Dommel. Het vochtige Limburgse Weerterbos bestaat uit jong naald en populierenbos en een klein deel oud loofbos. De dichtheid aan reeën in dit gebied loopt uiteen van 2 tot 20/100 ha.

Begrazing door schapen, runderen en pony's vindt plaats op enige plaatsen in het gebied, zoals de door IJslandse pony's begraasde Baronie Cranendonck of de door Kempische heideschapen en runderen begraasde Strabrechtse heide. Incidenteel en verspreid over het gehele gebied komne hier thans wilde zwijnen voor.

Ecologische kwaliteit en risicoscore

Qua oppervlakte bos en natuur is dit gebied verreweg het grootste van alle geselecteerde gebieden, groot genoeg voor een populatie edelherten en wilde zwijnen (Tabel 2 en Fig. 2). En ondanks het relatief open karakter, behoort het ecologisch bezien tot de meest geschikte gebieden voor edelherten en wilde zwijnen. Ook de buffer bestrijkt een grote oppervlakte bos en natuurgebied.

In het bijzonder zal de aandacht uit moeten gaan naar de infrastructuur en de relatie met de intensieve varkenshouderij.

Conclusie: dit gebied moet worden beschouwd als potentieel geschikt leefgebied voor edelherten en wilde zwijnen.

Knelpunten en oplossingrichtingen

- De A2 moet worden uitgerasterd en op enkele plaatsen zullen passage-mogelijkheden voor de wilde hoefdieren moeten worden gecreëerd.
- De risico's, samenhangend met de intensieve veehouderij dienen te worden geminimaliseerd.
- Aangezien het gebied de provinciegrens overschrijdt, zullen de beide provincies hun beleid t.a.v. het faunabeheer op elkaar moeten afstemmen
- De bufferzone ligt deels over de grens, waardoor afspraken met België over de realisatie van leefgebied en het beheer van de hoefdieren noodzakelijk zijn.

Verbindingen

- Een verbinding ligt voor de hand met het gebied Boswachterij Hapert/ Cartierheide (zie onder IX bij 'overige gebieden). Ook is het reëel om te zoeken naar een mogelijke verbinding met de Groote Peel, de Deurnsche Peel en de Mariapeel en wellicht nog verder oostelijk naar de Meinweg.

4.1.6 Kampina/Beersedal/de Mortelen/de Geelders (VI)

Situering en karakteristiek

Dit in Noord Brabant gelegen gebied van 7500 ha bestaat uit het aaneengesloten bos heide gebied van de Kampina, het landgoedbos van Heerenbeek, kleinschalig cultuurlandschap met grasland, loofbos en houtwallen van de Mortelen (coulissen-landschap) en het bos en cultuurlandschap van de Geelders. Het oppervlak van dit gebied bestaat voor 46% uit cultuurgrond (Fig. 1; Tabel 1 en 2). De dichtheid aan reeën is ± 20/100 ha.

Het rond Boxtel gelegen gebied wordt aan de noordzijde begrensd door Oisterwijk, Boxtel en Gemonde, aan de oostzijde ligt cultuurgrond, ten zuiden en westen wordt het begrensd door cultuurgrond, de A58, Oirschot en Best.

Ecologische kwaliteit en risicoscore

Ondanks de geringe oppervlakte bos en natuur en het open karakter daarvan, biedt dit gebied potentieel ruimte aan een populatie edelherten en wilde zwijnen (Tabel 2 en Fig. 2). Bijzondere aandacht zal uit moeten gaan naar de infrastructuur, het agrarisch grondgebruik en de relatie met de intensieve varkenshouderij. De buffer van het gebied wordt gekenmerkt door het nagenoeg ontbreken van bos en natuur, de hoogste mate van ontsluiting van alle geselecteerde gebieden en een hoge dichtheid aan huisvarkens en runderen.

Conclusie: dit gebied moet worden beschouwd als potentieel geschikt leefgebied voor edelherten en wilde zwijnen.

Knelpunten en oplossingrichtingen

- De A2 moet worden uitgerasterd en op enkele plaatsen zullen passage-mogelijkheden voor de wilde hoefdieren moeten worden gecreëerd (in de vigerende planning t.a.v. ontsnippering zijn rasters en ecoduct opgenomen).
- Kwetsbare cultures zoals boomkwekerijen moeten worden uitgerasterd.
- De risico's, samenhangend met de intensieve veehouderij dienen te worden geminimaliseerd.

Verbindingen

- Het gebied kan niet verbonden worden met andere gebieden; het ligt geïsoleerd.

4.2 Ruimtelijke analyse: LARCH

Edelherten en wilde zwijnen kunnen grote afstanden overbruggen. Een dispersieafstand van 50 km en een lokale fusieafstand van 250 meter resulteert in één groot netwerk voor beide soorten. Deze netwerken zijn 'sterk duurzaam'. In figuur 3 is dit netwerk van het edelhert weergegeven, het netwerk van het wild zwijn is hieraan nagenoeg gelijk. In de analyse is, juist zoals bij de ecologische waardering het geval is, geen rekening gehouden met barrièrewerking van autosnelwegen. Om na te gaan in hoeverre de verschillende gebieden in Noord-Brabant en Limburg op zichzelf een duurzame populatie edelherten of wilde zwijnen kunnen herbergen, is de analyse nogmaals uitgevoerd, waarbij aangenomen is dat habitat tot één gebied gerekend mag worden indien de lokale fusieafstand niet groter is dan 250 m. Indien er MVP's gevormd worden (voor verklaring zie Bijlage 2), kan worden aangenomen dat de soort in dat gebied duurzaam kan voorkomen. Voor het edelhert blijkt dat Noord-Brabant meerdere geschikte gebieden liggen en in Limburg één (Fig. 4). Het grootste gebied in het zuidelijk deel van Noord-Brabant is kwetsbaar, vanwege de vele wegen die dit gebied doorkruisen. Het wilde zwijn kan in twee gebieden in Noord-Brabant duurzaam voorkomen (Fig. 5). Ook hier is hetzelfde gebied kwetsbaar vanwege de vele wegen die er doorheen lopen.

Door twee sleutelpopulaties samen te voegen is het mogelijk om een MVP te vormen. Het is ook mogelijk om een gebied aan te sluiten aan een bestaande MVP. Voor het wilde zwijn liggen hier potenties in het noordelijk deel van Noord-Brabant en op de grens van Noord-Brabant en Limburg. Voor het edelhert kan de aansluiting het best gezocht worden met andere MVP's.

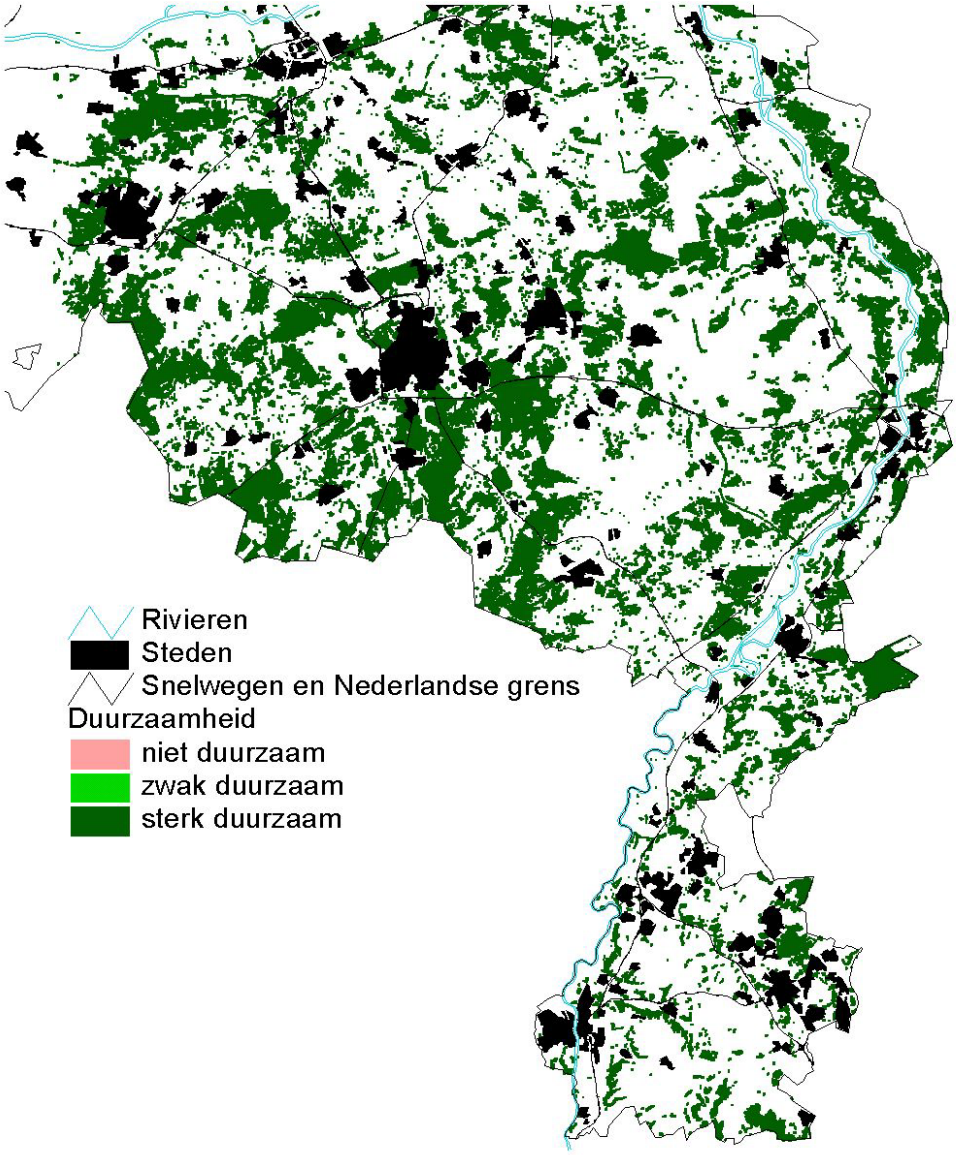


Fig. 3. Duurzaamheid van het populatienetwerk van edelherten of wilde zwijnen in oostelijk Noord-Brabant en Limburg bij een dispersieafstand van 50 km, zoals berekend door LARCH.

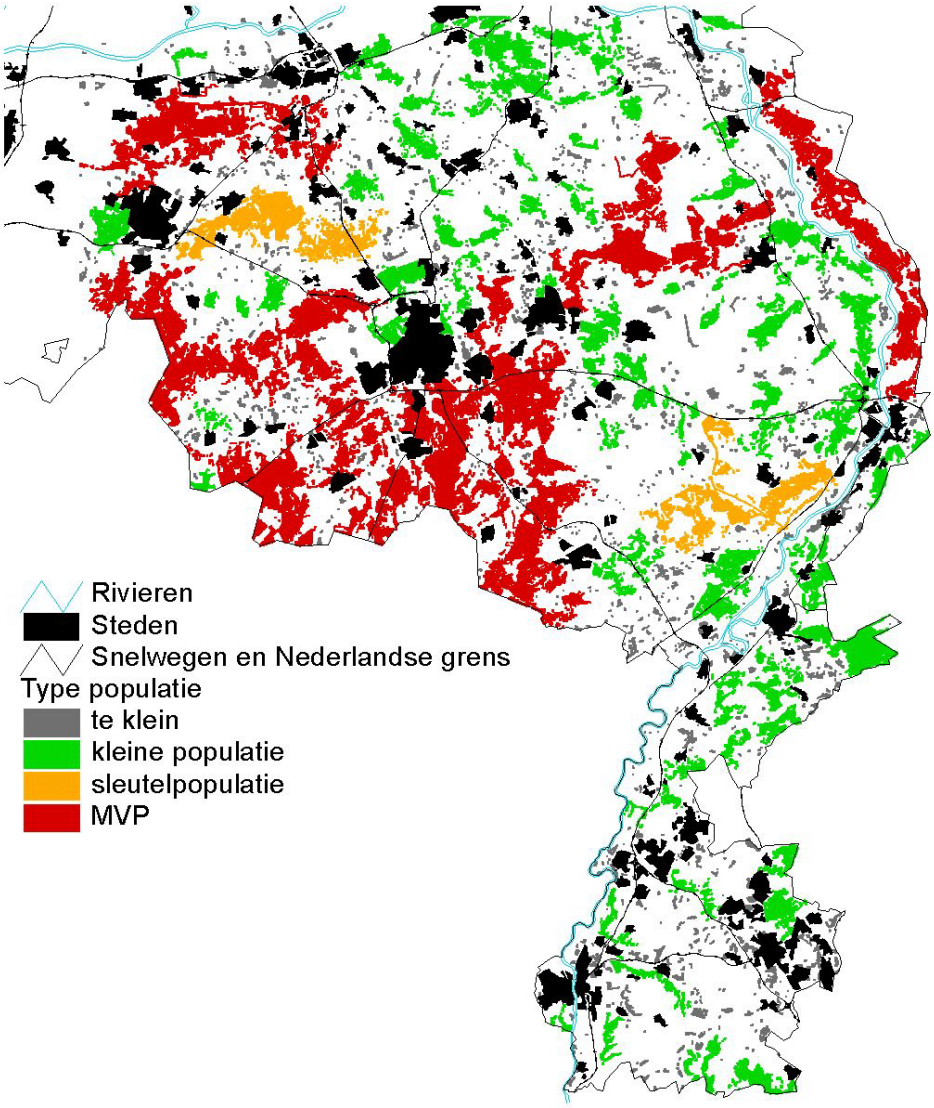


Fig. 4. Typen van populaties van edelherten in oostelijk Noord-Brabant en Limburg bij een lokale fusieafstand van 250 m, zoals berekend door LARCH.

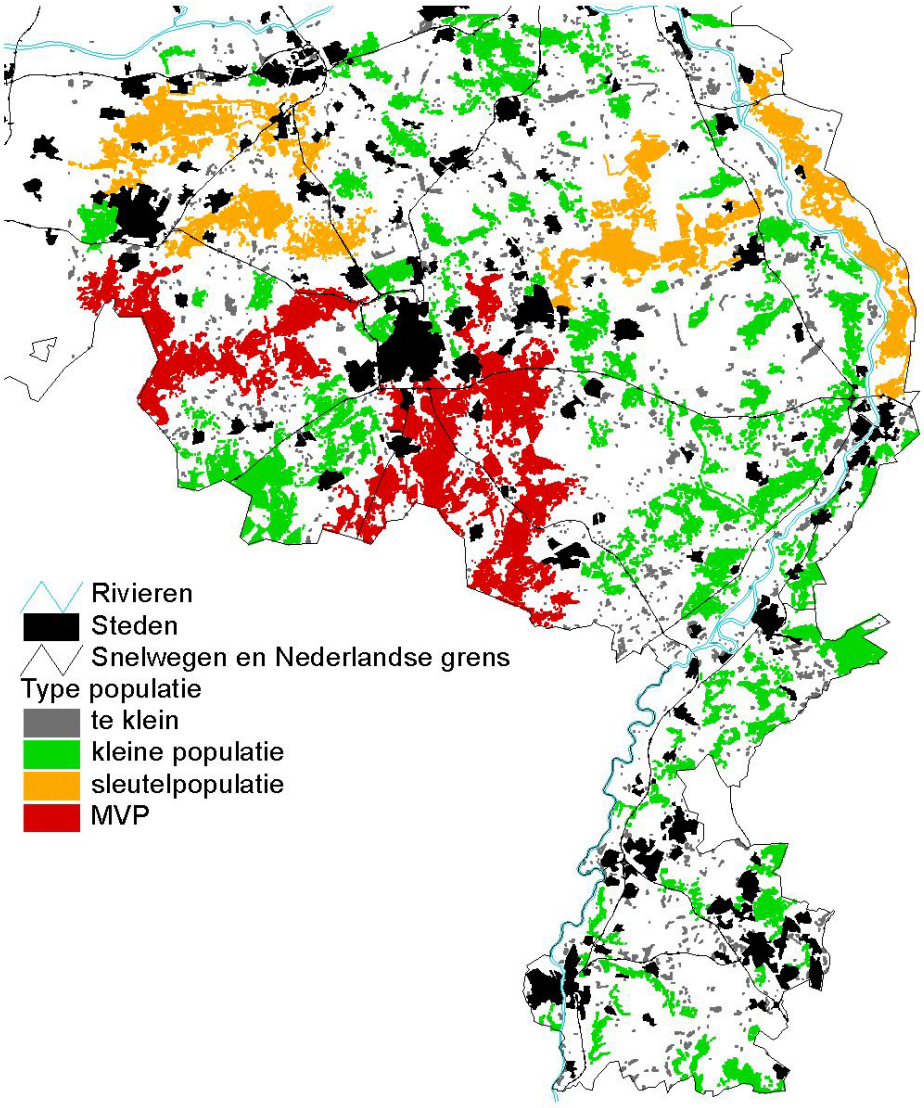


Fig. 5. Typen van populaties wilde zwijnen in oostelijk Noord-Brabant en Limburg bij een lokale fusieafstand van 250 m, zoals berekend door LARCH.

4.3 Beschrijving en beoordeling van de niet geselecteerde gebieden

4.3.1 Maashorst (VII)

Dit in Noord-Brabant gelegen gebied omvat natuurpark Maashorst gelegen tussen Heesch, Schaijk, Zeeland, Uden en Nistelrode. Het wordt aan de Noordkant begrensd door de A50 en omsloten door bebouwing, drukke wegen en landbouwgebied. Dit relatief kleine gebied (hoewel op een paar plaatsen geen harde grens te trekken is) van ca. 2000 ha, bestaat voornamelijk uit naaldbos, met grote oppervlakten heide en grasland. Ongeveer 80% van de bodem bestaat uit zandgrond, 20%

is leemhoudend. Voor het gebied geldt een hoge potentiële recreatiedruk door de aangrenzende bebouwing. Het gebied is ongeschikt om een volwaardige populatie edelherten en wilde zwijnen te herbergen. Als gevolg van de barrièrewerking door bebouwing en de A73, kan het niet eenvoudig verbonden worden met andere gebieden, zoals het nabij gelegen gebied IV (Maasduinen).

Conclusie: het is niet zinvol om in dit gebied te investeren met als doel een leefgebied voor edelhert en/of wild zwijn te creëren.

4.3.2 De Pannenhoef/Oude Buissche Heide (VIII)

Dit Noord-Brabantse gebied ligt tussen Schijf, Zundert, Rijsbergen en Achtmaal. De Pannenhoef van ca. 530 ha, bestaat voor de helft uit landbouwgrond en voor de overige helft uit bos en heide. Landgoed de Oude Buissche Heide (200 ha) in het noordelijk deel bestaat uit heide, grasland en hakhout en in het zuidelijk deel uit bos. Het totale gebied, van ca. 2000 ha, kenmerkt zich door een groot percentage cultuurgrond. De bodem bestaat voor 70% uit zandgrond, 20% lemig, 10% veen. Dit gebied is ongeschikt om een volwaardige populatie edelherten en wilde zwijnen te herbergen. Daarnaast is het gebied omringd door cultuurgrond. Edelherten en wilde zwijnen zullen dan ook uitwaaieren over een groot oppervlak tot in bijvoorbeeld de nabijgelegen Rucphensche bosschen en België. In dit cultuurlandschap met in de directe nabijheid zeer veel boomkwekerijen, is het risico op schade dan ook groot.
Conclusie: het is niet zinvol om in dit gebied te investeren met als doel een leefgebied voor edelhert en/of wild zwijn te creëren.

4.3.3 Boswachterij Hapert/Cartierheide (IX)

Dit Noord-Brabantse gebied wordt aan de noordkant begrensd door de A 67 en Eersel. Aan de zuidzijde vormt de Belgische grens de begrenzing, aan de westzijde het kanaal Turnhout/Schoten en aan de oostzijde wordt het gebied omgeven door landbouwgrond. Het is een geschakeerd gebied met veel landbouwgrond, heide en naaldbos en kleine delen moeras(bos). De Cartierheide (170 ha) wordt begraasd door runderen evenals de Hapertse heide, gelegen in de 1000 ha grote Kempen. De 1200 ha bestaan voornamelijk uit zandgrond (80%). Dit gebied is op zichzelf te klein voor edelherten en wilde zwijnen, maar grenst direct aan leefgebied in België. Naast de bestaande verbinding met het kleinschalig cultuurlandschap rond Postel en het Grootbos, Bladelse Heide en Reuzels bos in België, zou het gebied verbonden kunnen worden met de nabij gelegen gebieden V en XIII. Hiermee onstaat een gebied ter grootte van de halve Veluwe (ca. 40.000 ha).

Conclusie: dit gebied moet worden beschouwd als potentieel geschikt, grensoverschrijdend leefgebied voor edelherten en wilde zwijnen.

4.3.4 Stippelberg/Landgoed de Groote Slink-Bunthorst (X)

Een relatief klein in Noord-Brabant gelegen gebied met het nabijgelegen vliegveld de Peel, omzoomd aan de oost en noordkant door het Defensie- of Peelkanaal. De Stippelberg is 970 ha groot en bestaat overwegend uit grove dennen bos. De twee landgoederen van de Grootte Slink en Bunthorst zijn 530 ha groot, en omvatten tevens de Aerlesche peel, Vinkenpeel en de Krim. Dit gebied bestaat deels uit landbouwgrond en (gemengd) bos, voornamelijk op zandgrond gelegen.

Op zichzelf is het gebied ongeschikt om een volwaardige populatie edelherten en wilde zwijnen te herbergen. Indien het verbonden zou worden met de ten noorden van Venray gelegen Overloonse duinen en landgoed Geysteren is het een verbindende schakel tussen gebied IV en V.

Conclusie: dit gebied kan worden beschouwd als potentieel geschikt leefgebied voor edelherten en wilde zwijnen.

4.3.5 Grensmaas (XI)

Dit Limburgse gebied ligt tussen het Julianakanaal en de Maas in, die over 45 km lengte de grens met België vormt. Aan de noordzijde ligt de grens bij Echt en Aasterberg, in het zuiden bij Maastricht. Op dit moment bestaat het gebied vrijwel volledig uit cultuurgrond en is derhalve ongeschikt als leefgebied voor edelhert en wild zwijn. Na uitvoering van het Grensmaasproject (Provincie Limburg 1998) ontstaat een grensoverschrijdend rivierpark van ca 3000 ha.

Het gebied ligt zowel in België als Nederland ingeklemd tussen grote steden en wordt gekenmerkt door een hoge potentiële recreatiedruk. Gezien de hoge mate van fragmentatie door de in de uiterwaarden aanwezige dorpen, lijkt het niet waarschijnlijk dat het gebied geschikt zal worden na uitvoering van de bestaande natuurontwikkelingsplannen. Koppeling met andere natuurgebieden in België (de Hoge Kempen) lijkt daarnaast een moeizame zaak door aanwezige lintbebouwing.

Conclusie: het is niet zinvol om in dit gebied te investeren met als doel een leefgebied voor edelhert en/of wild zwijn te creëren.

4.3.6 Brabantse Wal/Kalmthoutse heide (XII)

Dit ca. 3000 ha natuurgebied omvattende gebied ligt in Noord-Brabant. Het gebied bestaat voor een groot deel uit landgoederen (o.a. Mattemburgh, Zoomland) en militair oefenterrein. Aan de noord en westkant wordt het begrensd door de A58, Bergen op Zoom, Woensdrecht, Hoogerheide en Ossendrecht. Aan de oostzijde ligt cultuurgrond en aan de zuidkant sluit het gebied aan op de Belgische Kalmthoutse heide (ca. 3000 ha). De bodem bestaat voor 60% uit zandgrond, 30% leem en voor het overige uit veen. Het gebied bestaat voor het grootste deel uit naaldbos en heide,

maar heeft ook kleine oppervlaktes eiken-berkenbos, cultuurgrond en moeras(bos). Dit gebied lijkt, in combinatie met Belgisch natuurgebied, geschikt als leefgebied voor edelhert en wild zwijn.
Het gebied ligt vlakbij de Rucphenssche bosschen en gebied VIII.

Conclusie: dit gebied kan worden beschouwd als potentieel geschikt, grens-overschrijdend leefgebied voor edelherten en wilde zwijnen.

4.3.7 Landgoed Valkenberg en Chaamsche Bossen/Landgoed Gorp en Rovert/Rovertse Heide/Landgoed de Utrecht/Beekdal Beerze/Regte Heide/Riels Laag (XIII)

Dit gebied van ca. 4.000 ha ligt tussen Breda en Baarle-Nassau, wordt ten zuiden begrensd door het kanaal Dessel-Turnhout en ten oosten door Hilvarenbeek, Hoog-Mierlo en Reusel. Het gebied bestaat voor 70% uit zandgrond, en is voor het grootste deel bedekt met naaldbos. Een klein deel bestaat uit cultuurgrond, heide en moerasvegetatie. Het gebied lijkt ecologisch geschikt te zijn voor een populatie edelherten en wilde zwijnen, zeker na aansluiting op de Belgische bos- en natuurgebieden (ca. 5000 ha). Via de Turnhoutse heide en het Hoge Vijverbos ligt de Peelsche heide binnen bereik. Indien voorzieningen worden getroffen bij de A67 kan dit gebied verbonden worden met gebied IX, waarna ca. 40.000 ha ter beschikking staat.

Conclusie: dit gebied kan worden beschouwd als potentieel geschikt, grensoverschrijdend leefgebied voor edelherten en wilde zwijnen.

5 Discussie

De ervaring heeft geleerd dat aantalschattingen op basis van de relatie voedselaanbod vs. voedselbehoefte vaak erg hoog uitvallen. De verklaring zit deels in het feit dat van de totale primaire productie, het voedselaanbod, niet alles beschikbaar is voor de grote grazers en dat ze, van hetgeen wel beschikbaar is, slechts een fractie tot zich nemen.

Vandaar dat de in dit rapport gevolgde methode de voorkeur geniet: je weet welke populatiegrootte mogelijk is bij een bepaald, standaard berekend aanbod aan verteerbare energie. Wanneer je voor een ander gebied dit aanbod berekend volgens dezelfde standaard, is een redelijk betrouwbare berekening te maken. De berekende aantallen edelherten en wilde zwijnen op basis van het natuurlijk voedselaanbod blijven echter indicatief, omdat de benadering vrij grof is. Het zijn ook geen streefwaarden, maar duurzame waarden onder de conditie dat ze als gevolg van beheermaatregelen redelijk constant door de jaren heen zijn. Dat wil zeggen onder de conditie dat jaarlijks een quotum dat overeenkomst met de aanwas van dat jaar, wordt verwijderd. Voor gebied II tot en met VI zijn de berekende dichtheden van edelherten per 100 ha bos en natuur in volgorde 2,7, 3,8, 2,4, 3,2 en 6,8 stuks. De cijfers zijn ook moeilijk te vergelijken met waarden uit de literatuur, omdat daarin veelal sprake is van populaties die door middel van bijvoeding kunstmatig op een hoog aantalsniveau worden gehouden. Voor edelherten worden in de literatuur dichtheden gemeld van 1,5-2,5/100 ha (Duitsland, Bützler 1977), 2-20/100 ha (Schotland, Darling 1937) en 3-20/100 ha (Nederland, Groot Bruinderink et al 1998b; Groot Bruinderink et al. 1999a). Voor wilde zwijnen zijn deze cijfers achtereenvolgens 4,7, 5,5, 2,9, 1,9 en 5,4 stuks per 100 ha leefgebied. Deze getallen zijn over het algemeen hoger dan die in andere Nederlandse gebieden, waar dichtheden van 0,3-2,6/100 ha bereikt worden in beheerde populaties (Groot Bruinderink et al. 1987; Groot Bruinderink et al. 1999c). In oude loofbossen in Polen echter, met een optimaal biotoop, worden dichtheden van 6 (Jedrzejewska et al. 1994) en in Kazachstan en Midden-Azie 5-6/100 ha (Heptner et al. 1966) bereikt. In Italiaanse en Franse kustgebieden worden dichtheden van 3-4/100 ha bereikt (Massei et al. 1996; Dardaillon 1986). Alle genoemde dichtheden zijn echter gemiddelde dichtheden, terwijl in de praktijk grote schommelingen rond dit gemiddelde kunnen optreden afhankelijk van variaties in het mastaanbod (Groot Bruinderink et al. 1999c). Dit betekent dat bij een niet-beheerde zwijnenpopulatie de druk op de natuurlijke voedselbronnen en de omringende landbouwgronden sterk kan variëren. In de praktijk zullen de aantallen wellicht ook lager uitvallen omdat soms sprake is van begrazing door runderen, pony's of schapen.

Er is in Nederland slechts één gebied waar edelherten, wilde zwijnen en reeën naast elkaar voorkomen: de Veluwe. Ook is hier sprake van een groeiende populatie damherten. In de vrije wildbaan van de Veluwe, ongeveer 65.000 ha groot, variëren de dichtheden van respectievelijk 1,5 – 2,6 stuks edelherten (voorjaar) en 1,6 – 7,0 wilde zwijnen (najaar) per 100 ha. Een vergelijking tussen de in Noord-Brabant en

Limburg geselecteerde gebieden en de Veluwe verloopt moeizaam, alleen al vanwege de schaal: de Veluwe beslaat ongeveer 100.000 ha met daarin 92.000 ha bos en natuur (onder verwijzing naar Tabel 2, structuur 2: 92). Die 92.000 ha bestaat voor 69% uit bos (structuur 1: 69). De Veluwe is een mineraalarm gebied in vergelijking met de gebieden uit deze studie (onder verwijzing naar Tabel 2, bodemrijkdom: 1,07). Het probleem met de landbouw speelt op de Veluwe nauwelijks (onder verwijzing naar Tabel 2, opp. % akkerbouw + opp. % veeteelt: 5) en waar problemen zijn te verwachten wordt gerasterd. In de 90-er jaren beliep de schade aangericht door wilde zwijnen en edelherten in totaal ongeveer f. 30.000 per jaar, met uitzonderingen naar beneden en naar boven.

De 97 km snelweg die het gebied doorkruist is in zijn geheel uitgerasterd en ten aanzien van de vermindering van de ontsluiting van het bos en natuurgebied op de Veluwe, voert de provincie Gelderland een actief beleid (Provincie Gelderland 1998).

De Veluwe heeft te maken met een hoge recreatiedruk die natuurlijk voor een deel samenhangt met het relatief grote aantal inwoners (onder verwijzing naar Tabel 2, N/100 ha natuur: 674; Ede, Apeldoorn in zijn geheel en Arnhem voor 1/3 meegerekend).

Ook ten aanzien van de uitkomst van de ruimtelijke analyse met behulp van het model LARCH gelden kanttekeningen. De berekening van het aantal reproductieve eenheden per habitattype op basis van het aanbod aan verteerbaar organisch materiaal is grof en berust op slechts één referentiegebied, namelijk een boswachterij op de Veluwe. Ook is niet hard te maken waarom de ondergrens van een MVP bij 150 stuks ligt of bij 60 reproductieve eenheden. De uitkomsten moeten dus in meerdere opzichten worden beschouwd als indicatief. Het is niet uitgesloten dat kleinere populaties die worden beheerd levensvatbaar zijn en er bestaat altijd nog de mogelijkheid van 're-stocking': het toevoegen van nieuwe individuen aan een populatie om de genenpool te vergroten (Scott Mills & Allendorf 1996).

Bij vergelijk van de uitkomsten van LARCH met die van de gehanteerde waardering van de ecologische kwaliteit, moet worden bedacht dat LARCH een gebied afbakent op basis van voornoemde ecologische criteria t.a.v. het aantal mogelijke reproductieve eenheden en op basis van onderlinge afstand de duurzaamheid van populaties bepaalt. Bij de gebiedsafbakening in voorliggend onderzoek speelden dergelijke ecologische argumenten geen rol. Ofschoon er een grote mate van consistentie bestaat in de uitkomsten van de ecologische waardering en van LARCH, leidt dit om die reden tot een paar verschillen. LARCH dicht gebied I (Loonse- en Drunense Duinen/Huis ter Heide, de Brand) de kwaliteit 'MVP' toe voor edelherten en 'sleutelpopulatie' voor wilde zwijnen. Op grond van de ecologische waardering werd dit gebied echter voor beide soorten ongeschikt bevonden. Oorzaak is opnieuw de kunstmatige begrenzing. LARCH geeft aan dat gebied II (Meinweg/ Elmter Wald/Brachter Wald) een 'kleine populatie' wilde zwijnen kan herbergen, terwijl de ecologische benadering leidt tot een populatieomvang van ruim 200 stuks. Op basis van de fusieafstand van 250 m, blijkt dit gebied echter te gefragmenteerd om een MVP te kunnen herbergen. Wanneer in LARCH andere waarden zouden worden gekozen voor bijvoorbeeld de lokale fusieafstand, zou een ander kaartbeeld ontstaan.

6 Conclusies en aanbevelingen

Herintroductie van grote zoogdieren in ecosystemen is een vorm van ecosysteemherstel waaraan zeer veel aspecten zitten. Deels hebben die te maken met het ecosysteem zelf, het bos en natuurgebied in dit geval, deels met de omgeving. Met name in de omgeving van het beperkt areaal bos en natuur dat ons in Nederland rest, kan deze vorm van ecosysteemherstel conflicteren met andere vormen van grondgebruik.

Toevoeging van grote zoogdieren aan systemen waarin zij oorspronkelijk voorkwamen, herintroductie dus, vergroot de compleetheid van die systemen en betekent in dit opzicht een verrijking. Binnen het areaal bos en natuur mag een positief effect worden verwacht op de variatie in soortensamenstelling en structuur van vegetaties en op de bodem. Deze effecten kunnen op landschapsschaal manifest worden. Naast de diersoort in kwestie spelen daarbij de oppervlakte van het areaal bos en natuur en de daarmee samenhangende begrazingsintensiteit een rol. Een lage begrazingsintensiteit lijkt, voor zover de kennis thans strekt, op de lange termijn gunstig voor de biodiversiteit.

Ook naar de omgeving toe lijkt een lage dichtheid aan grote zoogdieren het meest gunstig. Daarmee neemt namelijk de kans op schade aan gewassen en op onderlinge besmetting van wilde en gehouden dieren af.

Intensieve vormen van veehouderij betekenen in dit opzicht voor beide categorieën dieren een vergroot risico. Aan de andere kant wijst niets erop dat, mits het ziektevrije dieren betreft, de komst van edelherten en wilde zwijnen naar bos en natuurgebieden waar ze thans nog ontbreken, een verhoogd risico inhoudt voor de veehouderij. Het verdient echter in alle opzichten aanbeveling om een protocol op te stellen voor het monitoren van de gezondheid van de wilde populaties en tevens te zorgen voor een calamiteitenplan.

Belangrijk zijn ook de preventieve maatregelen die moeten worden getroffen in het kader van de verkeersveiligheid. Soms zal het verkeer werkelijk fysiek van bos en natuur moeten worden gescheiden, maar in de meeste gevallen dient de oplossing te worden gezocht in een combinatie van terugdringen van het autoverkeer, het invoeren van snelheidsbeperkende maatregelen en het verhinderen dat de dichtheden van het wild kunstmatig hoog worden gehouden, met name in de omgeving van wegen. Ook dienen educatie en voorlichting een punt van aandacht te zijn. Verkeersdeelnemers kunnen hun verkeersgedrag aanpassen als ze toegesneden informatie ontvangen over de aanwezigheid van edelherten en wilde zwijnen in bepaalde gebieden.

Kansrijkdom van de onderzochte gebieden
Het is moeilijk om op basis van bovenstaande exercitie te stellen welk gebied het meest geschikt is. Ten behoeve van het leesgemak volgen hier nogmaals alle gebieden en hun Romeinse cijferaanduiding.

Geselecteerde gebieden: (I – VI)
Gebied I : Loonse- en Drunense Duinen/Huis ter Heide, de Brand
Gebied II : Meinweg/Elmpterwald/Brachterwald;
Gebied III : Vijlenerbosch/Aachener Stadtwald/Geuldal;
Gebied IV : Maasduinen;
Gebied V : Groote Heide/Weerterbosch/Strabrechtse heide/Kleine Dommel/Weerter en Budelerbergen/Leenderbos/Strijper AA/Tongelreep/de Malpie
Gebied VI : Kampina/Beersedal/de Mortelen/de Geelders.
Niet geselecteerd (VII – XIII)

VII Maashorst
VIII De Pannenhoef/Oude Buissche Heide
IX Boswachterij Hapert/Cartierheide
X Stippelberg /Landgoed de Groote Slink-Bunthorst
XI Grensmaas
XII Brabantse Wal/Kalmthoutse heide
XIII Landgoed Valkenberg en Chaamsche Bossen/ Landgoed Gorp en Rovert/Rovertse Heide/Landgoed de Utrecht/Beekdal Beerze/Regte Heide/Riels Laag

Van de zes gebieden, die in detail werden onderzocht op hun geschiktheid als leefgebied voor edelherten en wilde zwijnen, worden er in principe vijf geschikt geacht. Gebied I, de Loonse & Drunense duinen/Huis ter Heide/ De Brand, valt af zowel om ecologische redenen als vanwege de uitkomst van de risicoanalyse. De ruimtelijke (LARCH) analyse toont aan dat dit zeker te maken heeft met de gekozen afbakening. Onder de overige vijf gebieden bevindt zich er één (III) dat op zichzelf ongeschikt is als leefgebied, maar dat door het realiseren van verbindingen met andere gebieden geschikt is te maken. Van belang is voorts dat in een aantal gevallen aansluiting met Duitland (II, III) of België (V) moet worden gezocht om volwaardige leefgebieden te realiseren. De praktijk leert dat onderlinge, internationale afstemming van het beheer soms moeizaam verloopt. Waar gebieden provinciegrenzen overschrijden (V) mag worden verwacht dat dit veel minder een probleem is.

Zonder uitzondering vormt in alle gebieden de relatie met de landbouw een belangrijk aandachtspunt, waarbij het accent verschuift van risico's die te maken hebben met intensieve varkenshouderij (II, V, VI) naar gebieden waarbij een groot risico bestaat voor schade aan akkerbouw (II, III, IV). Een bijzondere plaats in dit opzicht wordt ingenomen door relatief kwetsbare en kostbare culturen als boom- of rozenkwekerijen (II, III, IV, VI).

In enkele gebieden zijn problemen te verwachten omdat ze doorkruist worden door drukke hoofd- en snelwegen (IV, V, VI). Ook vormt soms het recreatief medegebruik en de grote bevolkingsdichtheid een punt van zorg (I, II).

Met betrekking tot de oppervlakte van leefgebieden voor wilde hoefdieren geldt: hoe groter en gevarieerder, hoe beter. Over het verbinden van de geselecteerde gebieden is al het een en ander gezegd, bijvoorbeeld over de relatief geïsoleerde ligging van gebied VI. Enkele gebieden vormen onderdeel van een veel groter areaal bos en natuur (II) of zouden dat kunnen (II, IV, V) of zelfs moeten worden (III). In dit opzicht zijn er nog enkele kansen om grensoverschrijdende leefgebieden van schaal te creëren (II, III, IV). Het is goed om te beseffen dat de beoordeling van de gebieden volgens de gevolgde procedure, erg nauw samenhangt met de vooraf gekozen begrenzing. Opnieuw moet hierbij worden verwezen naar het resultaat van toepassing van het expertsysteem LARCH. In het navolgende zal worden getracht een afweging te maken van de uitkomsten van de ecologisch waardering en van de risicoanalyse.

Ecologische waardering

Met betrekking tot het areaal bos en natuur springen gebied IV en V er gunstig uit. Gelet op de bodemrijkdom en de beschikbaarheid van water is de situatie in gebied V gunstiger dan in IV. Qua structuur ontlopen de gebieden elkaar niet veel, maar een belangrijk verschil zit hem in de grootte van de populaties die het gebied kunnen bevolken op basis van het natuurlijk voedselaanbod: opnieuw springt gebied V er gunstig uit. Gebied V is dus ecologisch gezien een voor de hand liggende keuze. Dit laat onverlet dat gebied IV niet veel slechter is en dat bovendien II en VI geschikt te maken zijn en, zij het met iets meer inspanning, gebied III.

Risicoanalyse

Het probleem van de ontsluiting en aanwezigheid van snelwegen, kan het best relatief worden gezien, bijvoorbeeld ten opzichte van het areaal bos en natuur. De problemen lijken wat dat aangaat relatief groot in gebied II, maar een echte differentiatie is op dit punt nauwelijks te maken. Ten aanzien van de infrastructuur in de buffer is de situatie bij gebied VI ongunstig.

Wat betreft de bevolkingsdichtheid is de situatie in gebied V relatief gunstig te noemen, zeker wanneer we daarbij de buffer betrekken.

Wanneer we ervan uitgaan dat de relatie met intensieve varkenshouderijen de meest moeizame relatie naar de landbouwhuisdieren is, dan blijven alleen gebied III en V over, mede gelet op de situatie in de buffer.

En tenslotte, als schade aan de akkerbouw zwaarder telt dan schade aan de veeteelt, dan 'scoren' gebied V en VI weer goed.

Gebied V komt derhalve in meerdere opzichten gunstig uit de ecologische beschouwing en de risicoanalyse. Hier komt nog bij de kansen die zouden ontstaan, inzichtelijk gemaakt door LARCH, wanneer ecologische verbindingszones voor

wilde hoefdieren zouden kunnen worden gerealiseerd tussen dit gebied en gebied IX (en daardoor met XIII). Nogmaals zij er op gewezen dat dit niets afdoet aan de geschiktheid van de overige gebieden en het belang van bijvoorbeeld gebied II, III en IV in relatie tot een internationale, Noordwest Europese ecologische hoofdstructuur. Ook kan het handig zijn dat in sommige gebieden al wilde zwijnen voorkomen en incidenteel ook edelherten (II, III en V).

Dankwoord

Arjan Griffioen was verantwoordelijk voor het GIS-gedeelte van voorliggende rapport. Herhaalde kritische beschouwing van concept versies door L. Heijkers, P. van Oeffelt en L. Wijlaars, zijn de kwaliteit van het rapport beslist ten goede gekomen. Informatie omtrent de dichtheid aan reeën in de onderscheiden gebieden is afkomstig van J.R.K. Leidekker, regionaal consulent van de Koninklijke Nederlandse jagersvereniging KNJV voor Limburg.

Literatuur

Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen & P.J. van der Reest 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. IKC-Natuurbeheer, Wageningen.

Briedermann, L., 1990. Schwarzwild. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.

Brownlow, M.J.C. 1994. Towards a framework of understanding for the integration of forestry with domestic pig (*Sus scrofa domestica*) and the European wild boar (*Sus scrofa scrofa*) husbandry in the United Kingdom. Forestry 67: 189-218.

Buil, M. 1987. Begrazing van heidevegetaties door edelhert en moeflon; een literatuurstudie. RIN-rapport 87/24, Arnhem.

Bützler, W. 1977. Rotwild. BLV Verlagsgesellschaft, München.

Calderon, J. 1977. El papel de la perdiza roja (*Alectoris rufa*) en la dieta de los predatores ibericos. Donana Acta Vertebrata 4: 61-126.

Casal, J., J.M. Moreso, E. Planas-Cuchi & J. Casal 1997. Simulated airborne spread of Aujeszky's disease and foot-and-mouth disease. Vet. Rec. 140: 672-676.

CBS/SBB 1988. De vierde Nederlandse bosstatistiek. Staatsuitgeverij, 's Gravenhage.

Christensen, L.S. 1992. Az Aujeszy-fele betegsegtol valo mentesites jarvanytani vonatkozasai Daniaban. Magyar Allatorvosok Lapja 47: 369-372.

Clutton-Brock, T.H., F.E. Guinnes & S.D. Albon 1982. Red deer, behaviour and ecology of two sexes. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Cromwijk, W.A.J. 1995. Serologisch onderzoek bij wilde zwijnen op de Veluwe. Tijds. Diergeneeskunde 12: 364-365.

Dardaillon, M. 1986. Seasonal variations in habitat selection and spatial distribution of wild boar (*Sus scrofa*) in the Camarque, Southern France. Behavioural Processes 13: 251-268.

Dardaillon, M. 1987. Seasonal feeding habits of the wild boar in a mediterranean wetland, the Camarque (Southern France). Acta Theriologica 32: 389-401.

Darling, F.F. 1937. A herd of red deer. Oxford University Press, London.

De Jong, C.B., P. Cornelissen & J.T. Vulink 1997. Grote grazers in de Oostvaardersplassen. Dieetsamenstelling op basis van faecesanalyse. Werkdocument 97.114 X, RIZA, Lelystad.

De Meurichy, W. 1993. Herten. Diergeneeskundig Memorandum 3, jubileum uitgave.

Dedek, J., W. Witt, H. Loepelmann, H. Nattermann & C. Knopke 1991. Ergebnisse serologischer Untersuchungen beim Rot-, Reh-, Dam- und Muffelwild auf ausgewahlte Infektionen. Monatshefte fur Veterinarmedizin 46: 101-104.

Dekkers, L.J.M. & A.R.W. Elbers 2000. Sero-surveillance van veewetziekten bij wilde zwijnen in Nederland. Tijdschr. Diergeneeskd. 125: 2-4.

Diemont, W.H. 1996. Survival of Dutch heathlands. Proefschrift, Landbouwuniversiteit, Wageningen.

Dirkse, G.M. 1987. De natuur van het Nederlandse bos. RIN-rapport 87/28, Leersum.

Genov, P. 1981. Die Verbreitung des Schwarzwildes (*Sus scrofa* L.) in Eurasien und seine Anpassung an die Nahrungsverhältnisse. Z. Jagdwiss. 27: 221-231.

Gilpin, M.E. & M.E. Soulé 1986. Minimum viable populations : processes of species extinction. In: M.E. Soulé (ed). Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland Massachusetts: 19-34.

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. Ned. Cie. Intern. Natuurbescherming, Med. 31: 35-58.

Groot Bruinderink , G.W.T.A., D. Kloeg & J. Wolkers 1987. Het beheer van de wilde zwijnen in het Meinweggebied (Limburg). RIN-rapport 87/8, Arnhem.

Groot Bruinderink, G.W.T.A. & D.R. Lammertsma 1998. Application of the K-concept to prevent and control outbreaks of Classical Swine Feve. In: European Union Report: Measures to control classical Swine Fever in European wild boar. Perugia. 37-49.

Groot Bruinderink, G.W.T.A., Hazebroek, E. & Petrak, M. (1994a). De draagkracht van het Duits-Nederlands natuurgebied Maas-Swalm-Nette voor wilde zwijnen. Die tragbare Wilddichte des deutsch-niederländischen Naturparks Maas-Schwalm-Nette für Wildschweine. IBN-rapport 108.

Groot Bruinderink, G.W.T.A., E. Hazebroek & H. van der Voet 1994b. Diet and condition of wild boar, Sus scrofa scrofa, without supplementary feeding. J. Zool Lond. 233: 631-648.

Groot Bruinderink, G.W.T.A. & E. Hazebroek 1995a. Modelling carrying capacity for wild boar Sus scrofa scrofa in a forest/heathland ecosystem. Wildl. Biol. 1:2: 81-87.

Groot Bruinderink, G.W.T.A. & E. Hazebroek 1995b. Ingestion and diet composition of red deer (*Cervus elaphus L.)* in the Netherlands from 1954 till 1992. Mammalia 59: 187-195.

Groot Bruinderink, G.W.T.A. & E. Hazebroek 1996. Ungulate traffic collisions in Europe. Conservation Biology 10: 1059-1067.

Groot Bruinderink, G.W.T.A. & E. Hazebroek 1997. Wild boar (*Sus scrofa scrofa*) rooting and forest regeneration on podzolic soils in the Netherlands. Forest Ecology and Management 88: 71-81.

Groot Bruinderink, G.W.T.A., D.R. Lammertsma & E. Hazebroek 1998a. Zelfredzaamheid van edelherten en wilde zwijnen op de Veluwe. IBN-rapport 339.

Groot Bruinderink, G.W.T.A., A.T. Kuiters & D.R. Lammertsma 1998b. Geïntegreerd bosbeheer en grofwild. Ned. Bosbouwtijdschr 70: 50-58.

Groot Bruinderink, G.W.T.A., D.R. Lammertsma, K. Kramer, S. Wijdeven, J.M. Baveco, A.T. Kuiters, P. Cornelissen, J.Th. Vulink, H.H.T. Prins, S.E. van Wieren, F. de Roder & V. Wigbels 1999a. Dynamische interacties tussen hoefdieren en vegetatie in de Oostvaardersplassen. IBN-rapport 436, Wageningen.

Groot Bruinderink, G.W.T.A., D.R. Lammertsma & R. Hengeveld 1999b. Grote zoogdieren en de Europese EHS. Landschap 16: 89-97.

Groot Bruinderink , G.W.T.A., D.R. Lammertsma, H. Baveco, R.M.A. Wegman, A.J. Griffioen & G.J. Spek 1999c. Aantallen wilde zwijnen in het Veluws bos/heidegebied op basis van het natuurlijk voedselaanbod. IBN-rapport 420, Wageningen.

Harris, R.B. & F.W. Allendorf 1989. Genetically effective population size of large mammals: an assesment of estimators. Cons. Biol. 3: 181-191.

Hasler, J. & M Engels 1986. Stellen nichtbovine Paarhufer ein IBR-Virus-Reservoir dar? II. Seroepidmiologische Untersuchungen an Ziegen, Schafen, Schweinen und Wildpaarhufern in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk. 128: 575-585.

Heptner, V.G., A.A. Nasimovic & A.G. Naumov 1966. Die Säugetiere der Sowjetunion. Band I: Paarhufer und Unpaarhufer. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Hessels, A. 1997. Protocollaire aanpak ter bepaling, bewaking en beheersing van mogelijke besmettelijke dierziekten bij de Heckrunderen in de Oostvaardersplassen. Faculteit Diergeneeskunde Universiteit van Utrecht.

Hessels, A.L.D., W.H.M. van der Poel, M. Nielen, A. Emmerzaal & Y.H. Schukken 2000. Heckrunderen in de Oostvaardersplassen: risico voor infectieziekten of niet? Tijdschr. Diergeneeskd. 125: 38-47.

Hollander, H. & P. van der Reest 1994. Rode Lijst van bedreigde zoogdieren in Nederland (basisdocument). Med. nr. 15 van de VZZ.

Howe, T.D., F.J. Singer & B. Ackermann 1981. Forage relationships of European wild boar invading Northern Hardwood forest. J. Wildl. Manage. 45: 343-353.

Jedrzejewska, B., H. Okarma, W. Jedrzejewski & L. Milkowski 1994. Effects of exploitation and protection on forest structure, ungulate density and wolf predation in Bialowieza Primeval Forest, Poland. J. Appl. Ecol. 31: 664-676

Jezierski, W. & A. Myrcha 1975. Food requirements of a wild boar population. Polish Ecological Studies 1: 61-83.

Jongman, D., J.C. Ruyter & H.E. van de Veen 1977. Heide en bosbes als wintervoedsel voor edelherten. Ned. Bosbouwtijdschr. 49: 171-174

Kaden, V. 1999. Bekampfung der Klassischen Schweinepest beim Schwartzwild. Zeit. Jagdwiss. 45: 45-59.

Kokles, R., J. Dedek & H. Loepelmann 1988. Serological studies of red deer, roe deer, fallow deer and mouflon fo infections with IBR IPV virus and parainfluenza 3 virus. Monatshefte f. Veterinarmedizin 43: 60-63.

Kuiters, A.T. 1999. Grote grazers in natuurgebieden: programmeringstudie voor ecologisch en beheersgericht onderzoek. IBN-rapport 422.

Lacey, R.C. 1987. Loss of genetic diversity from managed populations. Interacting effects of drift, mutation, selection and population subdivision. Cons. Biol. 1: 143-158

Lande, R. 1998. Anthropogenic, ecological and genetic factors in extinction and conservation. Res. on Popul. Ecol. 40: 259-269.

Litjens, B. E. 1987. Het zwartwild in de vrije wildbaan van de Veluwe. Deel I. Uitgave: Vereniging Wildbeheer Veluwe. Arnhem.

Lutz, W. & R. Wurm 1996. Serologische Untersuchungen zum nachweis von Antikorpern gegen Viren des Seuchenhaften Spataborts, der Aujeskyschen Krankheit, der Europaischen Schweinepest und Porzine Parvoviren beim Wildschwein (*Sus scrofa* L., 1758) in Nordrhein-Westfalen. Zeitschr. Jagdwiss. 42: 123-133.

Maglione, E., A. Guercio, L. Masoero, P. Nebbia & P. Robino 1992. Infezione da virus respiratori. Rapporti epidemiologici fra rumunanti domestici e silvatici che condividono uno stesso habitat. Atti della Societa Italiana di Buiatria 24: 545-552.

Massei, G., P.V. Genov & B.W. Staines 1996. Diet, food availability and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area. Acta Theriologica 41: 307-320.

Merrigi, A. & O. Sacchi 1992. Habitat selection by wild boars in Northern Apennines (N. Italy). In: F. Spitz, G. Janeau, G. Gonzalez & S. Aulanger (eds). Ongulés/Ungulates 91. Proceedings of the international symposium "Ongulés/Ungulates 91" . S.F.E.P.M.-I.R.G.M., Paris, France: 435-439.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij 1990. Natuurbeleidsplan-Regeringsbeslissing. SDU, Den Haag.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij 1999. Kracht & kwaliteit. Het LNV-beleidsprgramma 1999-2002. Ministerie van LNV, 's-Gravenhage.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij 2000. Leidraad Grote Grazers. Ministerie van LNV, 's-Gravenhage.

Mitchell, B., D. McCowan & I.A. Nicholson 1976. Annual cycles of body weight and condition in Scottish Red deer, *Cervus elaphus*. J. Zool., London 180: 107-127.

Molenaar, J.G. de, 1996. Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureaustudie. 1. De werking van begrazing. IBN-rapport 231. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 221 p.

Muller, T., M. Kramer & D. Beier 1997. Untersuchungen zum vorkommen von Antikorpern gegen ausgewahlte bovine und ovide Viruserkrankungen bei Reh- (*Capreolus capreolus*), Rot- (*Cervus elaphus*), Dam- (*Dama dama*) und Muffelwild (*Ovis musimon*) im Bundesland Brandenburg. Zeitschr. Jagdwiss. 43: 166-175.

Nunney, L. & K.A. Campbell 1993. Assesing minimum viable population size: demography meets population genetics. Trends Ecol. Evolut. 8: 234-238.

Nunney, L. 1999. The effective size of a hierarchically structured population. Evolution 53: 1-10.

Olff, H. & Ritchie, M.E. 1998. Effects of herbivores on grassland plant diversity. TREE 13: 261-265.

Oloff, H.B. 1951. Zur Biologie und Ökologie des Wildschweines. Beiträge zur Tierkunde und Tierzucht Band 2. Verlag Dr. Paul Schöps, Frankfurt.
Pelzers, E., J.H. de Rijk & J.B.M. Thissen 1986. De verspreiding van haarwild in Limburg in de tweede helft van de negentiende eeuw. Natuurhistorisch Maandblad 75: 192-196.

Piek, H, 1999. Twee krengen van Schotse Hooglandrunderen nader bekeken. Interne notitie Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland.

Princée, F.P.G. 1995. Overcoming the constraints of social and incomplete pedigree data through low-intensity genetic management. In: J.D. Ballou, M. Gilpin & T.J. Foose (eds). Population management for survival and recovery: Analytical methods and strategies in small population conservation. Columbia press, New York: 124-154.

Prins, H.H.T. & H. Olff 1998. Species-richness of African grazer assemblages: towards a functional explanation. In: D.M. Newberry, H.H.T. Prins & N.D. Brown (eds). Dynamics of Tropical Communities. Proceedings of the 37Th symposium of the British Ecological Society, London. Blackwell Science: 449-490.

Provincie Gelderland 1998. Vijftien jaar Veluwebeleid. Evaluatie van integraal beleid voor natuur, landschap, recreatie, landbouw en milieu. Provincie Gelderland, Arnhem.

Provincie Limburg 1995. Beleidsnota Natuur en Landschap 1995-1999. Provincie Limburg, Maastricht.

Provincie Limburg 1997. Nota soortenbeleid. Provincie Limburg, Maastricht.

Provincie Limburg 1998. Streekplanherziening Grensmaasgebied. Provincie Limburg, Maastricht.

Provincie Limburg 1999. Nota Natuur en Landschapsbeheer 2000-2010. Provincie Limburg, Maastricht

Provincie Noord-Brabant 1993. Natuurbeleidsplan Noord-Brabant. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Ralls, K., J.D. Ballou & A. Templeton 1988. Estimates of lethal equivalents and the cost of inbreeding in mammals. Cons. Biol. 2: 185-193.

Reid, H.W., P.F Nettleton., I. Pow & J.A. Sinclair 1986. Experimental infection of red deer (*Cervus elaphus*) and cattle with a herpesvirus isolated from red deer. Vet. Rec. 118: 156-158.

Rijk, J. de & E. Pelzers 1991. Geschiedenis van het edelhert in Nederland. Vereniging tot Behoud van het Veluws Hert, Apeldoorn.

Schreiber, A., F. Klein & G. Lang 1994. Transferrin polymorphism of red deer in France: evidence for spatial genetic microstructure of an autochtonous herd. Genetics, Selection, Evolution 26: 187-203.

Scott Mills, L. & F.W. Allendorf 1996. The one-migrant-per-generation rule in conservation and management. Cons. Biol. 10: 1509-1518.

Scott Mills, L. & P.E. Smouse 1994. Demographic consequences of inbreeding in remnant populations. Am. Nat. 144: 412-431.

Singer, F.J. W.T. Swank & E.E.C. Clebsh 1984. The effects of wild pig rooting in a deciduous forest. J. Wildl. Manage. 48: 464-473.

Singer, F.J. & B.B. Ackermann 1981. Food availability, reproduction and condition of wild boar in the Great Smokey Mountains National Park. United States Department of Interior, Upland Field Research Laboratory, report 43.

Soulé, M.E. 1987. Viable populations for conservation. Cambridge University Press, Cambridge.

Staines, B.W. 1974. A review of factors affecting deer dispersion and their relevance to management. Mammal Review 4: 79-91.

Van Essen, G.J. & J.M. van Leeuwen 1998. Gezondheidsaspecten van grote grazers in natuurgebieden. ID-DLO rapport 98.005, Lelystad.

Verboom, J., P.C. Luttikhuizen & J.T.R. Kalkhoven 1997. Minimumarealen voor dieren in duurzame netwerken. IBN-rapport 259.

Wallis de Vries, M.F. 1989. Beperkende factoren in het voedselaanbod voor runderen en paarden in natuurgebieden op de hoge zandgronden. De Levende Natuur 3: 84-92.

Weisenberger, M.E., P.R. Krausman, M.C. Wallace, D.W. De Young & O. Maughan 1994. Effects of simulated jet aircraft noise on heart rate and behaviour of desert ungulates. J. Wildl. Manage. 60: 52-61.

Welander, J. 1995. Are wild boar a future threat to the Swedish flora? Ibex 3: 165-167.

Wingerden, W.K.R.E. van, Bink, F.A., Jonkers, D.A., Niewold, F.J.J. & Wijnhoven, A.L.J. 1997. Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureaustudie. 2. De effecten van begrazing. IBN-rapport 258. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Wright, S. 1931. Evolution in Mendelian populations. Genetics 16: 97-159.

Bijlage 1 De berekening van het aanbod aan verteerbare energie per vegetatietype

Als volgt uitgevoerd

$$DOM_{tot} = [\Sigma\ (sc_i * bedekking_i * DOM_i)] * opp$$

DOM_{tot}	=	totale hoeveelheid verteerbare organische droge stof (kg)
sc_i	=	maximale standing crop van voedselsoort i (kg ds/ha)
$bedekking_i$	=	bedekking van voedselsoort i in %
DOM_i	=	verteerbaarheid van voedselsoort i (% ds)
opp	=	oppervlak per vegetatietype in ha

Gegevens omtrent de verteerbaarheid werden ontleend aan eigen data en data van Van Wieren (ongepubliceerd).

Om te berekenen hoeveel kg DOM per edelhert en wild zwijn beschikbaar was, werd voor (grove) den <2 m uitgegaan van data van Groot Bruinderink et al. (1997) en Jorritsma (ongep. data). De maximale standing crop voor (grove) den is 550 kg ds/ha. Bij een maximale bedekking van struikheide is de standing crop gesteld op 2500 kg ds/ha (Diemont 1996; Buil 1987; Jongman et al. 1977). Bosbes is gesteld op 200 kg ds/ha (van der Grift & Huijser 1991; Jongman et al. 1977). De standing crop aan goed verteerbare grassen, in een begraasde situatie, werd geschat op 500 kg ds/ha (Groot Bruinderink & Hazebroek 1995a). Bochtige smele is gesteld op 1000 kg ds/ha (Buil 1987; Wallis de Vries 1989). De standing crop van wortels van riet bedraagt 1000 kg ds/ha (Groot Bruinderink et al. 1999a). Voor eiken- en beuken opstanden werd uitgegaan van de mediane mastproductie per hectare op de Veluwe (Groot Bruinderink & Hazebroek 1995a). De mastopbrengst voor eikels is 385 kg ds/ha, voor beukennootjes 175 kg ds/ha. Omdat het voedselaanbod voor edelherten in de na-winter werd bepaald is op dat moment een deel van de eikenmast niet meer aanwezig. De beschikbare hoeveelheid mast bedraagt in feb-maart nog 246 kg ds/ ha (Groot Bruinderink et al 1998b)

Het aanbod per edelhert in boswachterij Hoog-Soeren werd geschat op 5668 kg DOM en per wild zwijn op 1422 kg DOM.

Bijlage 2 LARCH: een ruimtelijke analyse van de duurzaamheid van populaties

Stap 1: habitatmodellering; bepaling leefgebieden van soorten

Het uitgangsmateriaal voor een netwerkstudie bestaat uit een vegetatiekaart van het gebied (Fig. 6). Uit de vegetatiekaart kunnen per soort geschikte oppervlakten aan leefgebied ofwel habitatplekken worden afgeleid. In deze stap ontlopen die voor edelhert en wild zwijn elkaar niet veel. Het gaat in principe om oppervlaktes bos en natuurterrein. Aan die stukjes geschikt habitat wordt vervolgens een draagkracht toegekend, uitgedrukt in het aantal reproductieve eenheden dat daar duurzaam kan voortbestaan. Hierbij worden gegevens over de territoriumgrootte, beschikbare hoeveelheid voedsel en andere levensvoorwaarden gebruikt. Een reproductieve eenheid is de combinatie van een geslachtsrijp vrouwtje met een geslachtsrijp mannetje, aangevuld met een aantal niet geslachtsrijpe dieren. Dit laatste gegeven kan worden afgeleid uit de leeftijdsstructuur van de populatie. In deze stap is het mogelijk dat een stukje geschikt habitat minder dan één reproductieve eenheid bevat.

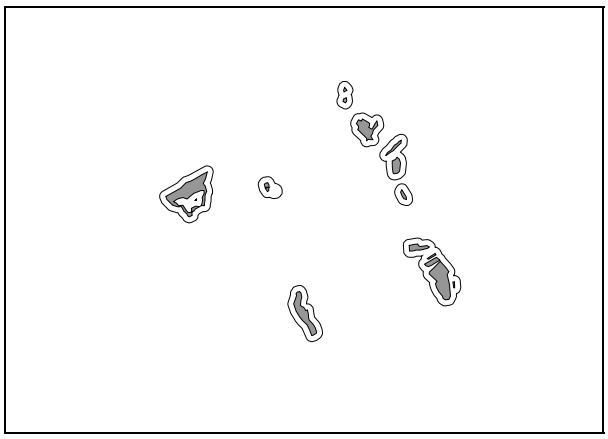
Stap 2: bepaling van het type van lokale populaties

Geschikte stukjes habitat die zo dicht bij elkaar liggen dat individuen dagelijks tussen beide plekken kunnen pendelen (ze liggen binnen de lokale fusieafstand), worden aaneengevoegd en het totaal aantal reproductieve eenheden dat zo ontstaat wordt als een 'lokale populatie' beschouwd. Voor deze lokale fusieafstand van edelherten en wilde zwijnen wordt 250 m aangehouden. De ecologische grondslag hiervan is de wetenschap dat individuen van deze soorten weliswaar over grote afstanden kunnen migreren (zie stap 3), maar dat aan de andere kant individuen van gevestigde populaties veelal zeer plaatstrouw zijn (Groot Bruinderink et al. 1999b). Habitatplekken die, ook na clustering, kleiner zijn dan één reproductieve eenheid, worden niet meer meegeteld als geschikte habitatplek (type: 'te kleine populatie'). De overgebleven plekken zijn wel groot genoeg voor een potentiële lokale populatie (type: 'kleine populatie').

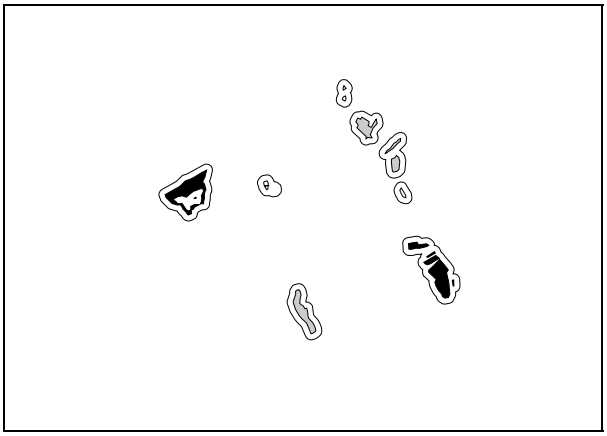
Het type populatie dat een dispersiestroom met de overige delen van het habitatnetwerk onderhoudt (die andere populaties liggen binnen dispersieafstand van bedoelde populatie) en een zodanige omvang heeft dat de kans op uitsterven klein is, wordt 'sleutelpopulatie' genoemd. Een type populatie dat zonder ondersteuning van andere populaties al duurzaam is, wordt 'Minimum Viable Population' MVP, genoemd. De laatste twee typen van populaties vormen de stabiele kernen binnen een netwerk.

Door te bepalen met welk type populatie we te maken hebben wordt het mogelijk om uitspraken te doen over de duurzaamheid van lokale populaties in dat gebied.

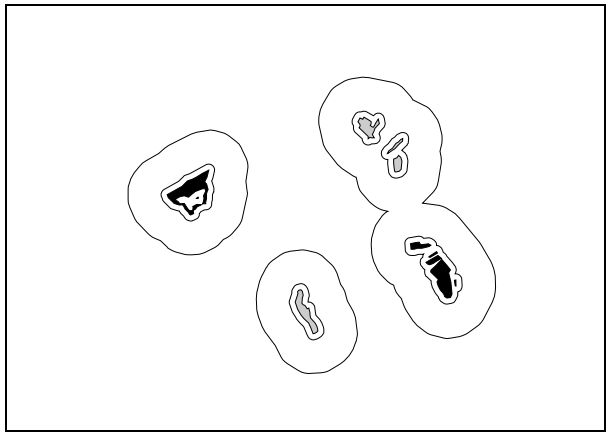
De habitatkaart, een selectie uit vegetatiekaart



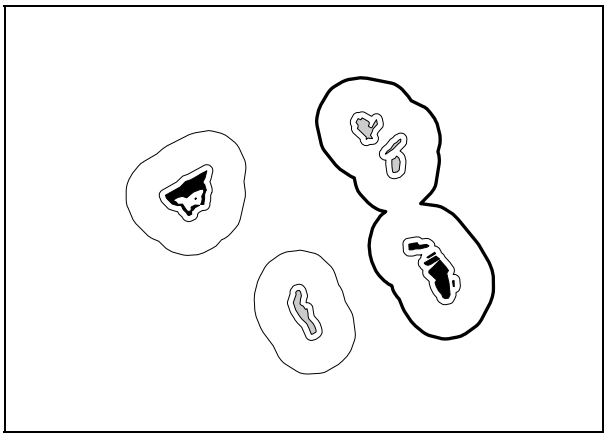
Het bepalen van de lokale populaties op basis van afstand



Draagkrachtbepaling van de lokale populaties



Vaststellen van de netwerken door gebruik te maken van dispersieafstand



Duurzaamheidbepaling van de afgegrensde netwerken (dikke lijn geeft duurzaam netwerk weer)

Fig. 6. De LARCH-procedure

Stap 3: bepaling van netwerken
Om duurzaam te kunnen zijn, moeten de meeste populaties een netwerk van lokale populaties vormen. Plekken die binnen een bepaalde, ook weer diersoortspecifieke dispersieafstand liggen, worden tot een netwerk gerekend. Binnen een netwerk kunnen individuen vanuit de ene lokale populatie de andere bereiken. In het navolgende wordt voor edelhert en wild zwijn een dispersieafstand van 50 km aangehouden.

Stap 4: duurzaamheidbepaling van netwerken
Een levensvatbare populatie is een populatie van een zodanige omvang dat de uitsterfkans erg klein is, bijvoorbeeld kleiner dan 5% in 100 jaar. Per netwerk wordt bepaald of een populatie er duurzaam kan voortbestaan. Als norm voor een sleutelpopulatie en een MVP van zoogdieren, geldt een aantal van respectievelijk 40 en 60 reproducerende &&. Een populatie die 60 reproducerende && bevat, bestaat uit ongeveer evenveel reproducerende %% en nog een aantal jonge en oude, niet reproducerende dieren. In totaal bestaat zo'n MVP dan uit ongeveer 150 dieren (Verboom et al. 1997). Het resultaat van LARCH wordt weergegeven in drie categorieën netwerken van dierpopulaties:
1. niet duurzame netwerken (< sleutelpopulatie),
2. zwak duurzame netwerken (≈ sleutelpopulatie) en
3. sterk duurzame netwerken (≈ MVP).

Belangrijke parameters in LARCH zijn samengevat:
- het aantal reproductieve eenheden per onderscheiden habitattype
- de fusieafstand voor lokale populaties (op basis van dagelijkse verplaatsingen)
- de fusieafstand voor netwerkpopulaties (op basis van dispersieafstand)
- de norm ten aanzien van het aantal reproductieve eenheden voor een sleutelpopulatie
- de norm ten aanzien van het aantal reproductieve eenheden voor een netwerkpopulatie: zonder sleutelpopulatie, met sleutelpopulatie en met MVP