

Grote grazers in natuurgebieden: Programmeringstudie voor ecologisch en beheersgericht onderzoek

A.T. Kuiters

ibn-dlo

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek

g60077

Wageningen 1999

IBN-RAPPORT 422, ISSN: 0928-6888

Foto voorkant: P.B. Worm

Inhoud

Woord vooraf	5
Samenvatting	7
1. Inleiding	9
2. Hoefdieren in natuurterreinen	10
2.1. Wilde hoefdiersoorten	10
2.2. Gedomesticeerde grazers	10
3. Stand van het onderzoek	12
3.1. Bureaustudie begrazing	12
3.1.1. Werking van begrazing	12
3.1.2. Effecten van begrazing	13
3.2. Nationaal bosbegrazingsonderzoek	14
4. Onderzoeksprioriteiten	16
4.1. Nagenoeg- en begeleid-natuurlijke eenheden	16
4.1.1. Belangrijkste kennisvragen	16
4.1.2. Begrazing als landschapsvormend proces	17
4.1.2.1. Gesloten bos of parklandschap?	17
4.1.2.2. Historisch-ecologisch onderzoek	18
4.1.2.3. Scenario-onderzoek	18
4.1.3. Beheer van hoefdierpopulaties	18
4.1.3.1. Fluctuerende dichtheden	19
4.1.3.2. Aanpassing aan meer natuurlijke omstandigheden	20
4.1.3.3. Interspecifieke interacties	20
4.1.3.4. Completering hoefdierfauna en verruiming leefgebieden	21
4.1.3.5. Predatie en predatoren	21
4.1.3.6. Realisatie Europese EHS	22
4.1.4. Begrazing en biodiversiteit	22
4.1.4.1. Procesgericht onderzoek	22
4.1.4.2. Ontwikkeling kennissysteem	23
4.1.4.3. Monitoringonderzoek	23
4.1.4.4. Ecologische implicaties hoefdierkadavers	23
4.2. Halfnatuurlijke en multifunctionele eenheden	24
4.2.1. Belangrijkste kennisvragen	24
4.2.2. Begrazing en biodiversiteit	25
4.2.2.1. Beheer waardevolle vegetaties	25
4.2.2.2. Uitbreiding (half)natuurlijke graslanden	25
4.2.3. Bijeenbrengen en uitbreiden praktijkervaring	25
4.2.3.1. Referentiegebieden	25

4.2.3.2. Experimenteel onderzoek en monitoring	26
4.2.3.3. Opzetten databank en expertsysteem	26
5. Literatuur	27
Nawoord	31

Woord vooraf

In ons land neemt bij het beheer van natuurterreinen begrazing een belangrijke en inmiddels onmisbare plaats in. De afgelopen decennia is veel onderzoek verricht naar de effecten van begrazing en naar de wijze waarop processen in de bodem en de vegetatie door grazers worden beïnvloed. Recentelijk zijn diverse overzichtstudies over begrazing verschenen. Dit zijn het rapport *Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen* (2 delen; De Molenaar 1996, Van Wingerden *et al.* 1997), waarin een overzicht wordt gegeven van de huidige kennis op basis van een literatuurstudie, en het boek *Hoefdieren in het boslandschap* (Van Wieren *et al.* 1997), waar de resultaten van zes jaar bosbegrazingsonderzoek worden beschreven. Recentelijk zijn daar nog het proefschrift *Metaforen voor de wildernis* van Vera (1997) en het boek *Grazing and Conservation Management* van Wallis de Vries *et al.* (1998) aan toegevoegd. Het verschijnen van de diverse publicaties was voor het IKC-Natuurbeheer aanleiding voor een verzoek aan het IBN-DLO de balans op te maken van waar we op dit moment staan met onze kennis over begrazing en waar nader onderzoek gewenst is. Dit in het licht van de vragen die leven bij het beleid en het beheer. In het voorliggende rapport worden de belangrijkste bevindingen van recent afgerond onderzoek samengevat, worden de kennishiaten in beeld gebracht en worden voorstellen gedaan voor verder onderzoek.

Samenvatting

In deze programmeringstudie wordt in het kort de stand van zaken in het onderzoek naar grote grazers in natuurterreinen samengevat en worden voorstellen gedaan voor verder onderzoek, voorzover het ecologische en beheersmatige aspecten betreft. Onderzoeksvragen op het terrein van diergezondheid en -welzijn zijn hier buiten beschouwing gelaten. Daarvoor wordt verwezen naar het rapport van Van Essen & Van Leeuwen (1998).

In de hoofdgroepen 1 en 2 (spoor A-gebieden) dient het onderzoek zich te richten op het vergroten van kennis en inzicht in begrazing als structuur- en landschapsvormend proces, in het bijzonder de effecten die verschillende type grazers al dan niet in combinatie met elkaar hebben op de patroonontwikkeling en de vegetatiedynamiek. Onderzoek naar de interactie tussen begrazing en andere dynamiek verhogende processen als windworp, verstuiwing, brand en overstroming wordt beschouwd als een vernieuwende stap in het onderzoek. Door middel van scenario-onderzoek kan inzicht worden verkregen in de mate waarin hoefdieren het karakter van boslandschappen beïnvloeden in termen van open- of geslotenheid en welke betekenis dit heeft voor de duurzame instandhouding en ontwikkeling van de biodiversiteit in grote eenheden natuur.

Het onderzoek dient tevens richtlijnen te leveren voor een meer extensief beheer van wilde en semi-wilde hoefdierpopulaties, waarbij speciale aandacht dient te worden besteed aan de problematiek van dichtheden en aantalfuctuaties, aan de ecologische implicaties van de aanwezigheid van hoefdierkadavers in natuurterreinen en aan de maatschappelijke en ecologische haalbaarheid van introductie van predatie als natuurlijk proces.

In de kleinschalige begrazingsgebieden (enkele tot tientallen ha) in halfnatuurlijke en multifunctionele eenheden (hoofdgroep 3 en 4) dient het onderzoek naar natuurtechnische begrazing zich te richten op de effecten van verschillende begrazingsregimes in relatie tot maximalisatie van de biodiversiteit en het behoud van botanisch waardevolle vegetaties. Experimenten dienen inzicht te geven in processen in bodem en vegetatie die op directe of indirecte wijze worden beïnvloed als gevolg van herbivorie. De vijftientig jaar praktijkervaring die er in eigen land en elders inmiddels met begrazing is moet worden samengebracht in een algemeen toegankelijke databank. Door het systeem als website op internet aan te bieden, kan het interactief met de gebruikers actueel worden gehouden en tevens dienen als vraagbaak voor beheerders. Kennis van de effecten van begrazing op het niveau van soorten en levensgemeenschappen zou ondergebracht moeten worden in een expertsysteem, met een koppeling aan het in ontwikkeling zijnde expertsysteem vegetatie SYNBIOSYS.

Het onderzoeksprogramma moet in de naaste toekomst bouwstenen leveren in de vorm van databases, simulatiemodellen en scenariostudies voor het evalueren en verkennen van de effecten van grote grazers in klein- en grootschalige natuurterreinen

in relatie tot biodiversiteit. Samenvattend zijn met betrekking tot de begrazing van begeleid- en halfnatuurlijke natuurterreinen en het beheer van de hoefdierpopulaties de belangrijkste onderzoeksthema's en -vragen in onderstaande tabel samengevat.

Begeleid-natuurlijke eenheden		
Thema	Onderzoeksvragen	Paragraaf
1. begrazing als landschapsvormend proces	-belang van begrazing in relatie tot andere landschapsvormende processen als windworp, brand, verstuiwing en overstroming, voor de landschapontwikkeling (gesloten bos- versus parklandschappen)?	4.1.2.
2. beheer grote grazers	-belang van fluctuerende dichtheden? -aanpassing wilde en semi-wilde hoefdieren aan meer natuurlijke omstandigheden? (o.a. dedomesticatie) -voorkomen en betekenis van interacties tussen hoefdiersoorten? -introductie van soorten als wisent en eland? -predatie: habitatgeschiktheid van gebieden als de Veluwe en maatschappelijke acceptatie? -realisatie Europese EHS?	4.1.4.1. 4.1.3.2. 4.1.3.3. 4.1.3.4. 4.1.3.5. 4.1.3.6.
3. begrazing en biodiversiteit	-duurzame instandhouding biodiversiteit in grote natuurterreinen onder invloed van begrazing? -instandhouding waardevolle halfnatuurlijke vegetaties binnen begeleid-natuurlijke eenheden? -hoe werkt begrazing uit op bodem- en vegetatieprocessen? -gevoeligheid van plant- en diersoorten voor begrazing? -ecologisch belang van kadavers?	4.1.4. 4.1.4. 4.1.4.2/3 4.1.4.4.
Halfnatuurlijke eenheden		
Thema	Onderzoeksvragen	Paragraaf
4. beheer botanisch waardevolle vegetaties	-welk begrazingsbeheer is het best toegesneden op instandhouding waardevolle vegetaties?	4.2.2.1.
5. uitbreiding (half)natuurlijke graslanden	-rol van begrazing bij omvorming- en herstelbeheer van (half)natuurlijke graslanden	4.2.2.2./3
6. bijeenbrengen praktijkervaring	-onderzoek in referentiegebieden (buitenland) -opzetten van databank en expertsysteem begrazing	4.2.3.1. 4.2.3.2.

Aansluiting bij bestaande en nieuwe onderzoekprogramma's LNV

De onderzoeksvragen en -prioriteiten die in onderhavig rapport naar voren worden gebracht hebben relevantie voor het terreinbeheer in het algemeen en voor de realisatie van natuurdoeltypen in het bijzonder. Daarmee sluit het direct aan bij het doelthema 'Ecologische' Hoofdstructuur van de directie Natuur van LNV, het thema Agrarisch Natuurbeheer en het Programma Beheer dat binnen afzienbare termijn van start zal gaan.

Het voorgestelde onderzoek sluit voor een deel aan op onderzoek dat wordt uitgevoerd binnen Programma 319 'Biodiversiteit van cultuurlandschappen en natuurterreinen'. Het heeft tevens relevantie voor Programma 325 'Natuurplanbureau functie', daar waar het bijdraagt aan de ontwikkeling van een modelleninstrumentarium en scenariostudies. Ook zijn er raakvlakken met Programma 320 'Bossen in ecologische en maatschappelijke context', in het bijzonder het onderzoek naar het ecologisch functioneren van bosecosystemen. Voorgesteld wordt het hier voorgestelde ecologische onderzoek naar begrazing van natuurterreinen in te bedden in een van de nieuwe onderzoeksprogramma's voor natuuronderzoek dat ná 2000 zal starten.

1. Inleiding

In het vigerende natuurbeleid (*Natuurbeleidsplan 1990, Bosbeleidsplan 1993, Ecosystemen in Nederland 1995*), uitgewerkt in de zogenaamde driesporenbenadering, spelen de kwaliteitsaspecten 'natuurlijkheid' en 'verscheidenheid' een belangrijke rol. Bij het verder vormgeven van de Ecologische Hoofdstructuur wordt gestreefd naar realisatie en uitbreiding van grote eenheden natuur, t.w. de hoofdgroepen 1 en 2, de nagenoeg en begeleid natuurlijke eenheden. Daar wordt zoveel mogelijk ruimte geboden aan natuurlijke, abiotische en biotische processen, er vanuitgaande dat dit de beste garantie biedt voor het instandhouden van de biodiversiteit in ons land. Daarnaast wordt veel aandacht gegeven aan het behoud van het totale scala aan planten- en diersoorten, waarvoor gerichte beheersmaatregelen noodzakelijk worden geacht, zoals in halfnatuurlijke eenheden uit hoofdgroep 3. In al deze hoofdgroepen speelt begrazing als proces of als gerichte beheersmaatregel een prominente rol. In de nagenoeg- en begeleid-natuurlijke eenheden worden hoefdiersoorten gezien als intrinsiek onderdeel van het systeem en onmisbaar voor het ecologisch functioneren daarvan. In hoofdgroep 3 worden hoefdieren, voornamelijk landbouwhuisdieren, ingezet als instrument ter realisatie van concrete beheerdoelen (*Ecosystemen in Nederland 1995*), veelal in het kader van het agrarisch natuurbeheer (*nota Dynamiek en Vernieuwing 1995*).

De kennisvragen bij beleid en beheer ten aanzien van begrazing zijn verschillend per hoofdgroep. In de hoofdgroepen 1 en 2 spelen vragen als: wat is het streefbeeld voor de verschillende landschapstypen, welke dichtheden van de hoefdierpopulaties moeten worden nagestreefd, wat is het belang van fluctuerende hoefdieraantallen, en op welke wijze kan het beste ruimte worden geboden aan natuurlijke processen als verwildering (dedomesticatie) van semi-wilde kuddes, natuurlijke sterfte, biodegradatie van kadavers, predatie en migratie. In hoofdgroep 3 speelt vooral de vraag op welke wijze begrazing zo optimaal mogelijk kan worden ingezet bij de instandhouding en verdere toename van de soortendiversiteit?

In voorliggend rapport wordt een algemene schets gegeven van de problematiek van hoefdieren in natuurterreinen (hoofdstuk 2). Er wordt een beknopte samenvatting gegeven (hoofdstuk 3) van de resultaten van zowel de bureaustudie (De Molenaar 1996, Van Wingerden *et al.* 1997) als van het Bosbegrazingsonderzoek (Van Wieren *et al.* 1997). De belangrijkste vragen bij beleid en beheer en de wijze waarop verder onderzoek daarop antwoord kan geven, worden hierna beschreven (hoofdstuk 4), waarbij de indeling in hoofdeenheden van de natuurdoeltypensystematiek (Bal *et al.* 1995) als leidraad is genomen. Naast de ecologische en beheersmatige aspecten dienen gezondheid en welzijn van grote grazers (veterinaire aspecten) in natuurterreinen evenzeer een plaats in het verdere onderzoek te krijgen. Deze problematiek valt echter buiten het bestek van dit rapport. Hierover zijn in de bureaustudie van het ID-DLO (Van Essen & Van Leeuwen 1998) reeds onderzoeksvoorstellen geformuleerd.

2. Hoefdieren in natuurterreinen

2.1. Wilde hoefdiersoorten

In onze natuurgebieden komen wilde hoefdiersoorten als edelhert, wild zwijn en damhert, slechts op beperkte schaal voor. Een uitzondering vormt het ree dat de afgelopen decennia over vrijwel het hele land verspreid is geraakt. Het edelhert heeft in ons land zijn belangrijkste leefgebied (ca. 80.000 ha) nog altijd op de Veluwe, ofschoon de soort na introductie in 1992, ook in de Oostvaardersplassen voorkomt. Het wild zwijn komt behalve op de Veluwe alleen in het Meinweggebied in Limburg voor. Er bestaan plannen om edelhert en/of wild zwijn ook in andere gebieden te introduceren, zoals op de Utrechtse Heuvelrug en in het rivierengebied. Ook is recentelijk de discussie over de introductie van de wisent in onze natuurgebieden nieuw leven ingeblazen. Het damhert komt op een aantal plaatsen in vrij levende populaties voor, o.a. in de Amsterdamse Waterleidingduinen, de Manteling van Walcheren en op enkele plaatsen op de Veluwe, maar tot op heden heeft Rijk noch Provincie actieve stappen gezet om voorkomen en verspreiding van het damhert op de Veluwe en daarbuiten actief te bevorderen.

Van verbinding van de huidige leefgebieden van edelhert en wild zwijn op de hogere zandgronden met het riviergebied en het gebied van de randmeren, is vooralsnog geen sprake, ofschoon daar nog wel mogelijkheden liggen (*Ecologische Verkenning Veluwe* 1997; Groot Bruinderink *et al.* 1997a). Van vrije migratie van hoefdiersoorten op landschapsniveau is derhalve nog geen sprake. Ook op Europese schaal is er nog geen Ecologische Hoofdstructuur die dat mogelijk maakt (Groot Bruinderink *et al.* 1999). Het populatiebeheer van wilde hoefdiersoorten verschilt per soort en per gebied. Het ree wordt in een toenemend aantal gebieden niet meer bejaagd. In de Oostvaardersplassen is in de edelhertpopulatie na introductie begin jaren negentig tot op heden nog niet ingegrepen. De edelhert- en wild zwijnpopulaties op de Veluwe worden wel beheerd, waarbij gestreefd wordt naar constante voorjaarsdichtheden welke gerealiseerd worden door jaarlijks afschot. Als gevolg daarvan is de graasdruk in de tijd min of meer constant, is er weinig natuurlijke sterfte, zijn er nauwelijks kadavers beschikbaar voor grote of kleine aaseters en wordt de geconcentreerde nutriëntenpool die een kadaver vertegenwoordigt, aan de nutriëntenkringloop onttrokken. Belangrijk ook is te constateren dat predatie als natuurlijk proces ontbreekt.

2.2. Gedomesticeerde grazers

Sinds begin jaren zeventig zijn in steeds meer natuurterreinen gedomesticeerde grazers in natuurterreinen geïntroduceerd, vooral in halfnatuurlijke eenheden, als natuurtechnische maatregel om oude landgebruiksvormen in cultuurlandschappen voort te zetten (Bokdam & Gleichman 1989, Hillegers 1993), de landschappelijke variatie te vergroten, de vergrassing en verruiging terug te dringen en de diversiteit aan planten- en

diersoorten te vergroten. Daarbij worden vooral runderen en paarden, maar ook schapen en soms geiten ingeschakeld. Het oudste experiment in ons land in dit verband is de ponybegrazing van de voormalige landbouwgronden van de Baronie van Cranendonck in Noord-Brabant dat in 1970 is gestart (Oosterveld 1983). In diverse grote natuurterreinen, beheerd als begeleid-natuurlijke eenheid, zijn de afgelopen jaren runderen of paarden geïntroduceerd vanuit de gedachte dat grote herbivoren een onmisbaar onderdeel vormen van het ecosysteem en als ecologische vervangers van oerrund en wild paard kunnen optreden. Ze komen daar als semi-wilde populaties voor, zoals de kudde Heckrunderen in de Oostvaardersplassen en de Slikken van Flakkee en de kudde Schotse Hooglanders op de Imbosch. In een beperkt aantal gebieden is het beheer van de hoefdierpopulaties gericht op verwildering van de kuddes, waarbij menselijk ingrijpen zoveel mogelijk wordt geminimaliseerd. Alleen bij onnodig en onacceptabel lijden als gevolg van een sterk verminderde conditie of een noodlottig ongeval, worden individuele dieren uit hun lijden verlost. Maatschappelijke acceptatie van het fenomeen natuurlijke sterfte vraagt de komende jaren bijzondere aandacht van de beheerders ten aanzien van voorlichting.

Het aantal begraasde terreinen wordt thans geschat op meer dan 400 met een totale oppervlakte van ca. 45.000 ha (Beije *et al.* 1996). Het betreft overwegend kleine objecten met een oppervlakte van minder dan 250 ha. Er is de afgelopen decennia veel praktijkervaring met begrazing door landbouwhuisdieren opgedaan. In slechts weinig gevallen is deze goed gedocumenteerd of door gedegen onderzoek begeleid. Daardoor is ruim 25 jaar later, nog steeds geen helder beeld van de mate waarin begrazing onder verschillende omstandigheden bijdraagt aan de realisatie van gestelde beheerdoelen. Ook is in de loop der tijd verontrusting ontstaan over het vaak al te gemakkelijk instellen van een begrazingsbeheer, waarbij beheerdoelstellingen niet altijd even duidelijk zijn geformuleerd. In bosbouwkringen was men eind jaren tachtig dermate verontrust over de alsmaar toenemende begrazing van bosgebieden, meestal toegepast als effectgerichte maatregel om de oprukkende vergrassing tegen te gaan, dat men op veel plaatsen vreesde voor de bosinstandhouding op de lange termijn. Dit vormde destijds aanleiding voor het instellen van het Nationaal bosbegrazingsonderzoek (Van de Veen 1985, Kuiters 1997). Ook rees er ongerustheid over de veronachtzaamde mogelijk negatieve gevolgen van begrazing voor de bodemfauna en de herpetofauna (Siepel *et al.* 1989). Niettemin is de verwachting dat in de toekomst het aantal begraasde natuurterreinen verder zal toenemen, samenhangend met het criterium 'natuurlijkheid' dat in het natuurbeleid een hoge prioriteit kent (Kampf 1996).

Overigens is ook buiten onze landsgrenzen het introduceren van landbouwhuisdieren een inmiddels veelvuldig toegepaste maatregel in het natuurbeheer. Met name in het Verenigd Koninkrijk (zie o.a. Putman 1986, Kirby *et al.* 1994, Humphrey *et al.* 1998) en Denemarken (Buttenschøn & Buttenschøn 1985) wordt begrazing met landbouwhuisdieren steeds vaker toegepast uit oogmerk van cultuurhistorie, het behoud en ontwikkeling van landschappelijke waarden of het herstel van natuurlijke processen in het kader van ecosysteemrestauratie (Van Wieren 1995).

3. Stand van het onderzoek

3.1. Bureaustudie begrazing

3.1.1. Werking van begrazing

De belangrijkste conclusies uit het rapport *Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureaustudie. I. De werking van begrazing* (De Molenaar 1996) worden hieronder samengevat.

Algemene conclusies

- Bij de huidige stand van kennis is geen eenvoudig, concreet en volledig beeld te geven van de werking van begrazing, i.c. het graasgedrag van gedomesticeerde grazers en de processen die daardoor worden beïnvloed.
- De bijdrage die begrazing kan leveren aan het realiseren van doelstellingen van het natuurbeleid is afhankelijk van het begrazingsregime in combinatie met terreinomstandigheden en kan alleen in algemeen kwalitatieve termen worden geduid.
- Bij seizoensbegrazing is het met betrekking tot de keuze wanneer moet worden begraasd, noodzakelijk dat er een heldere en concrete terreindoelstelling is geformuleerd, waardoor duidelijk is welke kwetsbare soorten, en hun biotopen, men eventueel in het terrein wil beschermen.
- Er zijn aanwijzingen dat bij permanente begrazing op arme bodemtypen de voorziening van Na, P en Ca voor de meeste hoefdiersoorten kritisch is en het daarom van groot belang is dat rijkere bodemtypen binnen het begraasde terrein worden opgenomen.
- Er zijn geen aanwijzingen dat begrazing door hoefdieren open terrein op termijn in stand kan houden. Wel kunnen hoefdieren bijdragen aan de instandhouding van een dynamisch mozaïek van bosontwikkelingsstadia na verstoringen als windworp, brand of overstroming.

Voor de meer specifieke conclusies wordt verwezen naar het betreffende rapport (p. 191-200).

Conclusies ten aanzien van begrazingsonderzoek

- Er is veel begrazingsonderzoek verricht, maar de opzet is meestal gebrekkig en het accent ligt doorgaans op snel optredende effecten op flora en fauna en niet op lange-termijneffecten.
- In het onderzoek blijft de relatie tussen begrazing en de effecten meestal een 'black box' en wordt er geen opheldering gegeven over onderliggende processen.
- Onderzoek naar de werking van natuurtechnische begrazing met gedomesticeerde hoefdieren is zeer schaars, waardoor de kennis over de werking hiervan veel onzekerheden en lacunes kent.

- De invloed van grazen op het microklimaat (licht, temperatuur en luchtvochtigheid), die van grote betekenis is voor de kieming en vestiging van planten en voor kleinere diersoorten in de kruidlaag of in de bodem, wordt in het onderzoek sterk veronachtzaamd.
- In het begrazingsonderzoek wordt vrijwel zonder uitzondering uitgegaan van proefvlakken (of percelen) alsof begrazing homogeen vlaktegewijze werkt en niet gedifferentieerd op landschapschaal.

3.1.2. Effecten van begrazing

Het rapport *Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureau-studie. II. De effecten van begrazing* (Van Wingerden *et al.* 1997) is gebaseerd op een literatuurstudie waarin een 150-tal publicaties betrokken zijn, gebaseerd op ruim 100 verschillende onderzoeksituaties. De belangrijkste conclusies zijn:

- In 56 onderzoeksituaties werd het effect op plantensoorten vastgesteld. 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.
- In 48 onderzoeksituaties werd het effect van begrazing op het aantal diersoorten vastgesteld. Bij matig intensieve begrazing nam het soortenaantal af in 50-60% 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 tussen 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.
- 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 betreft¹.
- Op rijke bodems kan begrazing met gedomesticeerde grazers een effectief beheerinstrument 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 veel onderzoek schiet de proefopzet tekort om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over de effecten van begrazing.

Aanbevelingen

- Er wordt gepleit voor langdurig onderzoek naar de effecten van extensieve begrazing op plant- en diersoorten in grote natuurterreinen.
- Ook wordt gepleit voor inventarisatie van planten- en diersoorten voorafgaande aan de beslissing eventueel een begrazingsbeheer in te stellen.
- Er dient meer en beter te worden gemonitord wat de effecten zijn van begrazing door gebruik te maken van een proefopzet die betrouwbare uitspraken mogelijk maakt.

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.

3.2. Nationaal bosbegrazingsonderzoek

In het boek *Hoefdieren in het boslandschap* (Van Wieren *et al.* 1997) wordt verslag gedaan van zes jaar bosbegrazingsonderzoek op de hogere zandgronden. 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?' Bij de uitvoering van het onderzoek is deze vraag opgesplitst in vier 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 lange-termijnbosontwikkeling?

- 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.
- Met betrekking tot het wilde zwijn kunnen geen conclusies worden getrokken over effecten op de lange-termijnbosontwikkeling. Ten aanzien van de kortetermijneffecten kan worden gesteld dat het wilde zwijn bij de thans gangbare dichtheden van ca. 2 dieren per 100 ha een zwak negatieve invloed heeft op de verjonging van eik en 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 smeie in het grove dennenbos afnemen en schept gunstige condities voor successie in de kruidlaag: uitbreiding van blauwe bosbes ten koste van bochtige smeie. 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.

D. welke bijdrage kan begrazing leveren aan een verhoging van de natuurwaarde van het bos op de hogere zandgronden?

- Het onderzoek heeft voor deze deelvraag geen duidelijke conclusies opgeleverd; er is in beperkte mate aandacht besteed aan de relatie tussen begrazing en het voorkomen van kleine zoogdieren, maar een onderzoeksperiode van vijf jaar is te kort om deze vraag naar behoren te kunnen beantwoorden.

Het IKC Natuurbeheer heeft in het voorjaar van 1997 een enquête gehouden onder ruim 140 beheerders van bosgebieden waar begrazing met hoefdieren plaatsvindt. Het doel van deze enquête was de onderzoeksbehoefte te peilen onder beheerders van begraasde bosterreinen en inzicht te krijgen in de manier waarop kennisoverdracht het beste kan plaatsvinden. Voor de volledige vragenlijst wordt verwezen naar het rapport van Schreurs & Verwaaijen (1997). De respons bedroeg ruim 50%, waarbij alleen die formulieren in de uitkomsten zijn verwerkt die betrekking hebben op terreinen die geheel of gedeeltelijk uit bos bestaan. De belangrijkste conclusies waren:

Praktijkervaring met begrazing:

- Verreweg het merendeel van de grotere begraasde bosterreinen is gelegen op de hogere zandgronden, waarbij de helft kleiner is dan 220 ha.
- In ca. 70% van de terreinen betreft het begrazing door runderen, 40% door paarden en 25% door schapen; veelal is sprake van meer dan één type grazer.
- Meer dan 75% van de respondenten had meer dan 3 jaar ervaring met begrazing en ruim 40% meer dan 10 jaar.
- Als belangrijkste doelstelling van begrazing worden genoemd: het verhogen van de soortendiversiteit in de kruidlaag (56%), het tegengaan van vergrassing (54%) en het tegengaan van bosvorming (49%); daarnaast worden genoemd een verhoging van de belevingswaarde van het terrein (32%) en het stimuleren van bosverjonging (16%).
- In ca. 70% van de terreinen heeft inventarisatie plaatsgevonden op het moment dat het begrazingsbeheer werd ingesteld en in ca. 60% vindt inventarisatie plaats van de effecten van begrazing met intervallen variërend van eens per jaar tot eens in de tien jaar; inventarisatie van de uitgangssituatie betreft veelal de structuur van de vegetatie en een schatting van het aantal dieren dat moet worden ingezet; er wordt niet vaak geïnventariseerd op het voorkomen van planten- en diersoorten.
- In 90% van de gevallen dat men veranderingen heeft geconstateerd, beschouwt men deze als passend binnen de terreindoelstelling, waarbij een klein deel twijfelt of deze veranderingen het gevolg zijn van begrazing.

Onderzoeksbehoeften (tussen haakjes het percentage van de respondenten):

- Wat is de relatie tussen het begrazingsregime en de terreindoelstelling, in het bijzonder het realiseren van bepaalde landschapsbeelden; o.a. welke hoefdiersoorten in welke dichtheden in welke perioden (60%)?
- Op welke wijze kan monitoring van de effecten het beste worden uitgevoerd met het oog op het realiseren van de terreindoelstellingen (75%)?
- Hoe ziet het gedrag van hoefdieren er uit, zowel het soortspecifieke gedrag als de interactie tussen hoefdiersoorten en de populatiedynamiek in natuurlijke situaties (50-65%)?
- Hoe moeten hoefdieren worden beheerd, in het bijzonder wanneer het aantal moet worden gereduceerd; wanneer moet worden bijgevoerd en op wanneer is veterinaire zorg gewenst; hoe dient gezondheidstoestand van individuele dieren te worden vastgesteld en hoe moet worden omgegaan met zieke of dode dieren (20-30%)?
- Wat zijn de effecten op de fauna, in het bijzonder reptielen?
- Wat zijn de effecten op bodemchemie en bodemprocessen?
- Wat zijn de kosten van begrazing in vergelijking tot andere vormen van beheer (60%)?
- Hoe kan het aantal klachten van recreanten over het gedrag van grazers worden beperkt en hoe kunnen problemen veroorzaakt door recreanten het best worden voorkomen (50%)?
- Welke regelgeving bestaat er m.b.t. begrazing (aansprakelijkheid, relatie met de Boswet, mestwetgeving, I&R-regelgeving (50%)?
- Wat zijn de ervaringen van andere beheerders?

4. Onderzoeksprioriteiten

In dit hoofdstuk worden prioriteiten aangegeven voor verder onderzoek aan grote grazers in natuurterreinen, rekening houdend met actuele beleidsvragen, vragen van beheerders en kennisleemtes. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen onderzoek op systeemniveau, dat betrekking heeft op hoofdgroep 1 en 2, de nagenoeg- en begeleid-natuurlijke eenheden uit het handboek *Natuurdoeltypen* (Bal et al. 1995) en onderzoek gerelateerd aan hoofdgroep 3 en 4, de halfnatuurlijke en multifunctionele eenheden. Zoals reeds eerder aangegeven zijn de beleids- en beheervragen met betrekking tot begrazing in deze hoofdgroepen duidelijk verschillend.

4.1. Nagenoeg- en begeleid-natuurlijke eenheden

4.1.1 De belangrijkste kennisvragen

De kennisvragen vanuit beleid en beheer spitsen zich voor grote natuurterreinen toe op de wijze waarop verder inhoud moet worden gegeven aan het begrip 'natuurlijkheid' (begrazing als natuurlijk proces), het beheer van de hoefdierpopulaties, de ruimtelijke inrichting en verbinding van grote natuurgebieden en op de relatie tussen begrazing en het behoud van de biodiversiteit in kerngebieden van de Ecologische Hoofdstructuur. Er is inzicht gewenst in de wijze waarop begrazing als structuur- en landschapsvormend proces kan bijdragen aan de ontwikkeling van een ruimtelijk gevarieerd landschap. De sleutelvraag is of met begrazing in grote natuurgebieden, waarbij alleen wordt gestuurd met soorten en aantallen grazers, een hoge mate van biodiversiteit duurzaam in stand kan worden gehouden. Daarbij is ook expliciet de vraag aan de orde of bij de huidige milieustress in de vorm van sterk verhoogde atmosferische depositie en verdroging, de biodiversiteitsdoelstellingen gehaald kunnen worden. Verder is er het probleem dat in grootschalige landschappen de instandhouding van lokaal voorkomende, waardevolle halfnatuurlijke levensgemeenschappen veelal afhankelijk is van meer perceelsgebonden, patroonbeheer. Dit kan op gespannen voet staan met de beheerdoelstelling op landschapsniveau van zo min mogelijk ingrijpen en voornamelijk procesbeheer. Een voorbeeld zijn de plateaus en hellinglandschappen in Zuid-Limburg, de beekdallandschappen en de laagveenlandschappen.

Hoofdgroep 1 en 2 betreft de nagenoeg- en begeleid-natuurlijke eenheden, grote aaneengesloten oppervlakten natuur van tenminste enkele honderden tot duizenden ha, waar zoveel mogelijk ruimte wordt gelaten aan spontane, landschapsvormende abiotische (storm, overstroming, brand, verstuiwing) en biotische (begrazing) processen. Het betreft de zogenaamde *wildernis natuur*. Als hoefdieren kunnen hier populaties van edelhert, ree, damhert en wild zwijn voorkomen (Al et al. 1995). In het geval dat (gedomesticeerd) rund en/of paard voorkomen worden ze beheerd als semi-wilde kuddes. In het natuurbeleid is als doelstelling gesteld een te realiseren oppervlakte van nagenoeg en begeleid-natuurlijke eenheden van ca. 130.000 ha (22.000 ha reeds gerealiseerd;

spoor A; *Ecosystemen in Nederland* 1995), waarvan 1.000 ha in het heuvelland, 48.500 ha op de hogere zandgronden, 12.800 ha in het rivierengebied, 9.500 in het laagveen-gebied, 12.700 ha in het zeekleigebied, 21.000 ha in de duinen, 3.000 ha in afgesloten zeearmen en 5.000 ha in het getijdengebied. Hier wordt de komende jaren dus veel op ingezet.

Wat begrazingsonderzoek betreft zou prioriteit gegeven moeten worden aan:

- a) onderzoek naar de effecten van begrazing in combinatie met andere landschapsvormende processen, zoals storm, brand en overstroming, op de instandhouding en ontwikkeling van de soortendiversiteit in diverse landschapstypen. Vooral de lange-termijndynamiek en veranderingen in de ruimtelijke heterogeniteit van vegetatie(structuur)typen onder invloed van begrazing moet daarbij worden bekeken. Er dient speciaal aandacht te worden besteed aan de instandhouding van lokaal voorkomende, waardevolle levensgemeenschappen die als halfnatuurlijke eenheden aanwezig zijn in grootschalige natuurgebieden. Naast historisch-ecologisch onderzoek wordt gepleit voor model- en scenario-onderzoek, procesgericht onderzoek en langjarige monitoring.
- b) onderzoek naar het beheer van hoefdierpopulaties, waarbij specifiek aandacht moet worden besteed aan 1) het gedrag en functioneren van wilde hoefdiersoorten en gedomesticeerde grazers als rund en paard en de wijze waarop ze zich aanpassen aan meer natuurlijke omstandigheden; 2) de effecten van zo min mogelijk ingrijpen in de omvang van hoefdierpopulaties; 3) een praktijkexperiment met de wisent en de eland; 4) de maatschappelijke en ecologische haalbaarheid van predatoren in natuurgebieden; 5) de realisatiekansen voor een Noordwest Europese Hoofdstructuur en het scheppen van ruimtelijke voorwaarden voor grootschalige migratie van hoefdiersoorten.

4.1.2. Begrazing als landschapsvormend proces

4.1.2.1. Gesloten bos of parklandschap?

In grote natuurterreinen wordt begrazing door hoefdieren voornamelijk gezien in het perspectief van een natuurlijk, structuur- en landschapsvormend proces. Grote grazers zijn een onderdeel van het ecosysteem en worden vanwege hun ingrijpende invloed op vegetatiestructuur en -ontwikkeling beschouwd als 'sleutelsoorten'. Vanuit die overweging worden grote grazers ook in de 'nieuwe' natuurgebieden geïntroduceerd, zoals in natuurontwikkelingsgebieden langs de grote rivieren.

Zoals reeds aangegeven, staat het niet vast of begrazing in combinatie met andere landschapsvormende processen een voldoende waarborg biedt voor de duurzame instandhouding van de soortendiversiteit in grote natuurgebieden. Om ontwikkelingen in grote natuurterreinen te kunnen beoordelen is vooral het referentiebeeld bepalend dat wordt hanteert, in het bijzonder wat betreft het landschapsbeeld. Vera (1997) draagt in zijn veelbesproken proefschrift argumenten aan voor het Europese bos als halfopen parklandschap, zoals dat in het Mesolithicum en vroeg-Neolithicum zou zijn voorgekomen. Door anderen wordt dit in twijfel getrokken (o.a. Zeiler & Kooistra 1998, Van den Brecht *et al.* 1998). Door het uitvoeren van scenario-onderzoek, waarbij gebruik wordt gemaakt van simulatiemodellen, is het mogelijk indicaties te geven over de relatie tussen herbivoordichtheden en de vegetatieontwikkeling van het bosland-schap, met name in termen van de dynamiek in het areaal grasland, struweel en gesloten bos.

Ook in een aantal wetlands, zoals de Oostvaardersplassen, Lauwersmeergebied en de Grevelingen, zijn grote grazers in de vorm van Heckrund, Schots Hooglandrund of konikpaard geïntroduceerd. Deze gebieden zijn internationaal van belang voor de opvang van overwinterende en ruiende watervogels. Grote grazers zorgen hier voor de instandhouding van grote oppervlakten kortgrazige vegetaties, die gedurende de winterperiode en het vroege voorjaar een geschikt biotoop vormen voor grazende

ganzen (Cornelissen & Vulink 1996). Beheerrelevant is de vraag of hoefdieren in staat zijn het open karakter van deze wetlands ook voor de toekomst te waarborgen. Vanwege het afwezig zijn van ecologische 'calamiteiten' in de vorm van grootschalige periodieke overstroming en grote wisseling in het waterpeil, treedt in deze gebieden versnelt verruiging en bosvorming op.

4.1.2.2. Historisch-ecologisch onderzoek

Met de komst van de landbouw in West-Europa ca. 5000 vChr, werd het fenomeen geïntroduceerd van veeweiden in bossen en op 'woeste gronden'. Dit heeft grote gevolgen gehad voor het landschap (Pott & Hüppe 1991, Van Wieren & Koop 1997) én voor de op dat moment aanwezige wilde hoefdiersoorten. Paleoecologisch onderzoek in combinatie met archiefonderzoek, zoals markearchieven, en landbouwhistorisch onderzoek kan uiterst relevante informatie opleveren over de effecten van grazers op de bos- en landschapsontwikkeling in onze gematigde streken (Dirkx 1996, 1998). Dergelijk onderzoek is in Nederland nog nauwelijks uitgevoerd, maar begint in internationaal verband een plaats te krijgen (Peterken & Game 1984, Mitchell 1995, Bradshaw 1996). Het verdient aanbeveling dit type van onderzoek ook in ons land te starten.

4.1.2.3. Scenario-onderzoek

Scenariostudies zijn onmisbaar voor onderzoek naar langetermijneffecten van begrazing op de vegetatieontwikkeling. Binnen het Nationaal bosbegrazingsonderzoek is reeds veel geïnvesteerd in het ontwikkelen van simulatiemodellen, waarin kennis van de effecten van afzonderlijke hoefdiersoorten op de vegetatie is samengebracht. Met het begrazingsmodel FORGRA kan de invloed van herbivoren als rund, paard, edelhert en ree op de ontwikkeling van bos op de hogere zandgronden met een tijdhorizon van vijftig tot honderd jaar worden geëxploreerd (Jorritsma *et al.* 1997, 1999). Het model leent zich tevens voor een draagkrachtschatting voor grote herbivoren in relatie tot de beheerdoelstelling van bosopstanden.

In het kader van de stimuleringsmiddelen van het Bosbeleidsplan is door het IBN in een vervolgproject, 'Patroonontwikkeling en patchdynamiek in boslandschappen', een ruimtelijk model ontwikkeld, FORSPACE, dat gekoppeld is aan GIS (Kramer, in voorb.; Kuiters *et al.* in voorb.). Hiermee is het mogelijk de ruimtelijke effecten van hoefdieren, c.q. patroonontwikkeling in boslandschappen, te beschrijven. In dit model wordt veel nadruk gelegd op het heterogene terreingebruik van hoefdieren en de uitwerking daarvan op het vegetatiemozaïek en de patchdynamiek in de tijd. Behalve begrazing zullen ook brand en storm als landschapsvormende processen in het model worden geïntegreerd. Zowel de eendimensionale procesmodellen als de ruimtelijke modellen kunnen worden ingezet om in het bijzonder de dynamiek van open grazige vegetaties op landschapschaal nader te verkennen. Dit is relevant voor het beschrijven van de landschapsontwikkeling onder invloed van begrazing en bijvoorbeeld het toetsen van de hypothese van Vera (1997) over het Europese bos als parklandschap. Daarbij moeten ook expliciet de milieurandvoorwaarden van verhoogde stikstofdepositie en verdroging in de scenario's worden meegenomen.

In begeleid-natuurlijke eenheden spelen ook vragen ten aanzien van de terreininrichting, in het bijzonder de ruimtelijke begrenzing (minimale omvang) en inrichting en welke ecotopen erbij betrokken dienen te worden. Modellen vormen ook op dit punt een geschikt instrument om de consequenties van verschillende inrichtingsvarianten aan te geven.

4.1.3. Beheer van hoefdierpopulaties

Een van de problemen met wilde en semi-wilde hoefdierpopulaties in natuurgebieden is de beperkte ruimtelijke schaal van de huidige leefgebieden en het feit dat de dieren in hun verspreiding gehinderd worden door rasters of andersoortige barrières.

Seizoensmigratie is evenmin mogelijk. Dit resulteert op veel plaatsen in (te) hoge dichtheden, waardoor het proces van spontane bosverjonging, veelal in relatie tot het omvormingsbeheer, in het gedrang komt (Groot Bruinderink *et al.* 1998a). Tegelijkertijd ontbreekt een natuurlijke predator die een dempend effect kan hebben op fluctuaties in de populatieomvang van hoefdieren (Jedrzejewska & Jedrzejewski 1998). Ervaringen elders leren dat een predator invloed heeft op het terreingebruik van hoefdieren. De vraag wat 'wenselijke' dichtheden zijn voor hoefdierpopulaties in begeleid-natuurlijke eenheden hangt nauw samen met het streefbeeld dat men hanteert voor het landschap in termen van gesloten bos vs. open parklandschap (Vera 1997). Deze vraag is reeds in paragraaf 4.1.2 aan de orde gesteld.

4.1.3.1. Fluctuerende dichtheden

Over de dynamiek van hoefdierpopulaties in natuurlijke situaties en de effecten die dit heeft op de vegetatie- en landschapsontwikkeling, is nog betrekkelijk weinig bekend. Voor het wild zwijn is uit het bosbegrazingsonderzoek duidelijk naar voren gekomen dat het voedselaanbod regulerend werkt op de populatieaanwas. In mastarme jaren vindt er nagenoeg geen reproductie plaats, tenzij er alternatief voedsel voorhanden is in de vorm van bijvoorbeeld goed verteerbare grassen (Groot Bruinderink *et al.* 1997b). Het reproductief vermogen van wilde zwijnen is echter dermate groot dat een aantal opeenvolgende goede mastjaren dit effect weer geheel teniet doet. Er wordt gepleit voor onderzoek naar de implicaties van het zo min mogelijk reguleren van de aantallen hoefdieren in natuurterreinen. Treden er populatiefluctuaties op, wat is hiervan de periodiciteit en amplitude en welke regulatiemechanismen gaan een rol spelen bij toenemende aantallen, bv. een afname van de reproductie als gevolg van een verslechterde conditie of een toename van parasitaire aandoeningen en besmettelijke ziekten. In dit kader is ook de problematiek van onbejaagde reepopulaties actueel, samenhangend met onder meer het principe "Geen jacht, tenzij...", zoals dat voor Nationale Parken geldt. Op sommige plaatsen heeft het staken van de beheersjacht tot gevolg dat er periodiek massale sterfte optreedt na jaren van sterke aanwas (bv. in moerasgebieden als de Weerribben), terwijl op andere plaatsen, bv. de droge bos- heidegebieden op de Veluwe en in Drenthe, de populatieomvang tamelijk stabiel lijkt en er geen grote aantalschommelingen lijken op te treden. Een achterliggende vraag is of beheersjacht bijdraagt aan het instandhouden van een continu hoge reproductie? Een dergelijk onderzoek is onlangs van gestart gegaan in de Amsterdamse Waterleidingduinen (Van Breukelen 1997), waar gedurende een periode van vijf jaar wordt geëxperimenteerd met het staken van de beheersjacht op de reeën. Het is wenselijk ook voor andere hoefdiersoorten op experimentele basis ervaring op te doen met het (grotendeels) achterwege laten van populatieregulatie en te bezien welke gevolgen dit heeft voor de populatiestructuur, reproductiesnelheid en het optreden van dichtheidsregulerende mechanismen.

Op systeemniveau is het wenselijk te onderzoeken wat het belang is van fluctuerende hoefdierdichtheden voor de vegetatiedynamiek in (bos)landschappen. Bij een continu hoge graasdruk komt de verjonging van met name loofboomsoorten vaak in het gedrang (Kuiters *et al.* 1997). Ervaringen in het New Forest maken duidelijk dat perioden van bosverjonging slechts incidenteel optreden en vaak zijn terug te voeren op perioden waarin de graasdruk relatief laag was (Siebel & Bijlsma 1998). Vanwege de lange termijn waarover effecten optreden, is het noodzakelijk bij dergelijke type van onderzoek gebruik te maken van begrazingsmodellen (zie ook paragraaf 4.1.2.3).

4.1.3.2. Aanpassing aan meer natuurlijke omstandigheden

Wilde hoefdiersoorten

De afgelopen decennia heeft het beheer van het Veluwe bos-heidelandschap een aanzienlijke verandering ondergaan. In plaats van grootschalig vlaktegewijze beheer is het accent verschoven naar kleinschaliger beheervormen, met meer nadruk op natuurlijke processen als spontane bosverjonging. Voorbeelden hiervan zijn ProSilva en geïntegreerd bosbeheer. Onderdeel van dit gewijzigde beheer is ook dat het beheer van het grofwild verandert en dat ook hier de nadruk ligt op een minder intensief beheer (Groot Bruinderink *et al.* 1998a). Zo worden sinds eind jaren tachtig op veel plaatsen, m.n. op de Zuidoost Veluwe edelherten en wilde zwijnen niet meer bijgevoerd, waardoor de dieren zijn aangewezen op het natuurlijke voedselaanbod. Dit heeft mogelijk consequenties voor de mineralenvoorziening van de dieren. In een nutriëntarm gebied als de Veluwe kunnen zich mineraaldeficiënties voordoen. Om die reden worden vanaf 1987, het moment dat de bijvoeding in een aantal terreinen werd gestaakt, de populaties van edelhert en wild zwijn gemonitord met betrekking tot hun mineralenstatus (gemeten in lever, nier, bot en gewei). De resultaten na tien jaar laten zien dat vooral de calcium-, fosfor- en natriumvoorziening van de dieren sinds het staken van de bijvoeding gestaag is afgenomen en gedaald tot mogelijk kritische niveaus (Groot Bruinderink *et al.* 1998b). Voortzetting van deze monitoring zou moeten uitwijzen of er op termijn mineraaldeficiënties zullen gaan optreden.

Semi-wilde kuddes van runderen en paarden

In de grotere natuurgebieden laten de runderen en paarden die beheerd worden als semi-wilde kuddes een sociale organisatie zien, zoals die bekend is van wilde hoefdiersoorten als wisent en wilde paarden (Cornelissen & Vulink 1996; Nieuwdorp 1998). Zo is er bij de runderen sprake van een sociale structuur bestaande uit stiergroepen, gemengde groepen van koeien met kalveren en jonge mannelijke dieren en solitaire stieren. Dit heeft tevens gevolgen voor het terreingebruik, aangezien de verschillende groepen verschillende delen van het terrein benutten. Tegelijkertijd vindt er tussen de dieren selectie plaats op individuen (genotypen) die onder de heersende omstandigheden het beste functioneren. Dergelijke processen worden ook wel aangeduid als dedomesticatie. Van gedragsaspecten en de gevolgen die dit heeft voor bijvoorbeeld het terreingebruik, de draagkracht en de vegetatieontwikkeling weten we nog betrekkelijk weinig. Ethologisch-ecologisch onderzoek naar sociaal gedrag van demi-wilde kuddes is dringend gewenst in het kader van het populatiebeheer.

4.1.3.3. Interspecifieke interacties

Indien in een gebied meerdere hoefdiersoorten naast elkaar voorkomen, kan er sprake zijn van competitie om dezelfde ruimte en/of voedselbronnen, van facilitatie of van sociale interactie. Bij sommige beheerders op de Veluwe bestaat de indruk dat de introductie van runderen zijn weerslag heeft op het terreingebruik van edelherten. Er loopt thans een onderzoek dat het eventuele bestaan van een dergelijke interactie kan verifiëren (Groot Bruinderink *et al.* in voorb.). Bekend is ook dat terreinen die door schapen worden begraaasd minder in trek zijn bij reeën. Bij facilitatie vergroot de ene herbivorensoort aanbod en kwaliteit van voedsel voor een andere herbivorensoort. Dit speelt niet alleen tussen hoefdiersoorten onderling, maar vooral ook tussen grote grazers en kleine grazers als het konijn (Oosterveld 1983; Olff & Boersma 1998). Ofschoon hierover in de literatuur veel wordt gespeculeerd, is er nog weinig hard bewijsmateriaal voorhanden. Voor het terreinbeheer en het beheer van herbivorenpopulaties is het zinvol dat hiernaar systematisch onderzoek wordt verricht.

4.1.3.4. Completering van de hoefdierfauna en verruiming leefgebieden

Eerder is reeds opgemerkt (paragraaf 2.1) dat de wilde hoefdiersoorten, met uitzondering van het ree, in ons land thans een beperkte verspreiding kennen. Daarnaast is het spectrum aan soorten beperkt (ree, damhert, edelhert en wild zwijn). De mogelijkheden van introductie van hoefdiersoorten als wisent en eland dienen nader te worden onderzocht. Er zouden een aantal praktijkexperimenten moeten worden gestart, waarbij de habitatgeschiktheid van bepaalde grootschalige gebieden voor wisent en eland nader wordt onderzocht.

Met het streven naar schaalvergroting van bestaande natuurgebieden en het ontstaan van nieuwe natuurterreinen in het kader van natuurontwikkeling ontstaan nieuwe kansen voor wilde hoefdiersoorten als het edelhert. Met name in het rivierengebied en bij het verbinden van gebieden als de Utrechtse Heuvelrug met de Veluwe en de rivier- uiterwaarden doen zich nieuwe mogelijkheden voor (Groot Bruinderink *et al.* 1997a). Ook in de duingebieden van Noord- en Zuid-Holland zijn reeds goede mogelijkheden voor het edelhert aanwezig (Kuiters *et al.* 1994). De komende tijd zouden de mogelijkheden voor uitbreiding van de leefgebieden van het edelhert in ons land verder moeten worden verkend.

Wat het damhert betreft, deze soort heeft sinds 1994 de status van Rode lijst-soort, maar er is nog steeds geen actief beleid om het damhert als wilde hoefdiersoort in aantal te laten toenemen in natuurterreinen (met uitzondering van de Amsterdamse Waterleidingduinen, waar de populatie inmiddels gegroeid is tot meer dan honderd dieren; Kuiters *et al.* 1996). Om het beleid en het beheer op dit punt te ondersteunen is nader onderzoek naar de ecologie van het damhert gewenst, in het bijzonder naar dieetkeuze, terreinvoorkeur en naar effecten op de vegetatie in die gebieden waar de soort zich op de Veluwe zou kunnen uitbreiden, te weten de Noordwest Veluwe (Elspeter Struiken) en de Zuidoost Veluwe (Deelerwoud). Het onderzoek kan licht werpen op de beheerrelevante vraag welke positie (ecologische niche) het damhert op de hogere zandgronden inneemt ten opzichte van de andere hoefdiersoorten, in het bijzonder edelhert en rund en kan informatie verschaffen over de mogelijkheid voor recreanten om meer wild waar te nemen.

4.1.3.5. Predatie en predatoren

In grote natuurgebieden ontbreekt vooralsnog predatie als natuurlijk proces. Onlangs is de eventuele introductie van de lynx weer in discussie gekomen (Groot Bruinderink 1997) en wordt steeds frequenter melding gemaakt van lynxen in ons land (o.a. in Zuid-Limburg, maar ook op de Veluwe). De komst en aanwezigheid van een predator kan tot gevolg hebben dat het terreingebruik van hoefdieren heterogener wordt, hetgeen consequenties heeft voor de kansen voor (spontane) bosontwikkeling op landschapschaal (Groot Bruinderink *et al.* 1998a). Daarnaast mag worden verwacht dat er meer kadavers in het terrein gaan voorkomen, hetgeen gevolgen heeft voor grote en kleine aaseters en de soortenrijkdom in het algemeen. De aanwezigheid van een predator heeft in een dicht bevolkt land als Nederland onmiskenbaar ook ongewenste gevolgen voor m.n. agrariërs, schapenhouders e.d. De maatschappelijke acceptatie zal niet vanzelfsprekend tot stand komen en vereist voorlichting voor een breed publiek.

Teneinde beter te kunnen anticiperen op een eventuele spontane komst van de lynx, verdient het aanbeveling een habitatgeschiktheidsonderzoek uit te voeren met betrekking tot de lynx op de Veluwe en eventueel andere gebieden. In 1992 heeft de Vereniging Natuurmonumenten reeds onderzoek uitgevoerd naar de geschiktheid van de Veluwe als potentieel leefgebied voor de lynx. De belangrijkste conclusie uit het rapport Mulder (1992) luidde dat de Veluwe te klein zou zijn voor een volwaardige lynxenpopulatie. De wetenschappelijke basis van het rapport was echter betrekkelijk smal en in hoofdzaak gebaseerd op gegevens van de uitzetting in de Zwitserse Jura. Sindsdien zijn echter nieuwe onderzoeksgegevens beschikbaar over de ecologie, demografie en verspreiding van de lynx, o.a. uit Polen en Slovenië, die vermoedelijk

nopen tot andere conclusies. De jongste ervaringen en nieuwste inzichten op dit gebied zouden moeten worden geïnventariseerd, teneinde het rapport Mulder te kunnen actualiseren.

Zowel ten behoeve van het faunabeleid en -beheer op de Veluwe is het van belang te weten wat de mogelijke consequenties zijn van een eventuele komst van de lynx.

Belangrijke vragen daarbij zijn:

- a) is de Veluwe in zijn huidige samenstelling met zowel grotere eenheden met hoofd-functie natuur als kleinere terreinen met multifunctioneel gebruik, een doorsnijding met drukke verkeerswegen en een hoog recreatief gebruik geschikt voor de lynx?
- b) wat zijn de consequenties voor de wilde hoefdierpopulaties en eventuele andere grazers als schaaap, moeflon en Hooglandrund?
- c) hoe verhoudt een aanwezigheid van de lynx zich met bepaalde economische gebruiksvormen op de Veluwe, zoals agrarische activiteit (in diverse enclaves en aangrenzende gebieden), bosbouw en recreatie?
- d) welke knelpunten zijn op voorhand te voorzien en wat is de relatie met het verkeer?
- e) hoe is de relatie met de jacht?
- f) wat is de consequentie voor het imago van een gebied als de Veluwe, zowel nationaal als internationaal?
- g) is er een draagvlak voor de komst van de lynx in ons land (de Veluwe in het bijzonder) en is het wenselijk vanuit het terreinbeheer actief maatregelen te nemen om de Veluwe beter geschikt te maken voor de lynx?
- h) hoe sluit een en ander aan bij initiatieven voor een Europese EHS (zie ook volgende paragraaf).

4.1.3.6. Realisatie Europese Ecologische Hoofdstructuur

Wilde hoefdiersoorten zoals het edelhert en semi-wilde kuddes van runderen en paarden hebben ruimte nodig voor seizoenstrek en migratie. De huidige natuurgebieden zijn wat de ecologische eisen van deze dieren betreft betrekkelijk klein van schaal en kennen een ruimtelijke isolatie.

Er wordt gepleit voor een verkennende studie naar de realisatiekansen van leefgebieden met voldoende ruimtelijke kwaliteit voor hoefdiersoorten en hun predatoren in een Europese context (Groot Bruinderink *et al.* 1999). Dit heeft onder meer betrekking op de functietoewijzing van de groene ruimte op nationale schaal, Nederland 2030, en integratie met de landbouw. Concreet betekent dit dat gezocht moet worden naar mogelijkheden om bestaande natuurgebieden te vergroten en ze op Europese schaal door middel van corridors met elkaar te verbinden. Grote herbivoren en hun predatoren zouden zich vrijelijk moeten kunnen bewegen over grote oppervlakten (vele tienduizenden ha) en zich niet gebonden weten aan gebied- of landsgrenzen.

4.1.4. Begrazing en biodiversiteit

4.1.4.1. Procesgericht onderzoek

Er is reeds opgemerkt dat de relatie tussen begrazing en de effecten op vegetatie en fauna veelal wordt opgevat als een 'black box' (De Molenaar 1996). Procesgericht onderzoek kan hier het inzicht vergroten. In de vorm van experimenten zou aandacht besteed moeten worden aan de effecten van begrazing op:

- decompositie en mineralisatieprocessen in de strooisellaag en op de humusvoorraad in de bodem, met name onder extensieve begrazingsregimes;
- microklimaat en de kieming en vestiging van kruidlaag-, struik- en boomsoorten;
- structuurveranderingen in de kruidlaag en struiklaag en de gevolgen daarvan voor gewervelde en ongewervelde diergroepen;

Voor het vaststellen van sleutelparameters en -processen, zijn modellen een belangrijk onderzoeksinstrument (Jorritsma *et al.* 1997, 1999). Modelstudies geven sturing aan procesgericht, experimenteel onderzoek. En *vice versa* kunnen, op basis van inzicht in de wijze waarop allerlei processen worden beïnvloed, de relaties tussen herbivoren en

de vegetatie meer op basis van causaliteit worden beschreven. Het is van belang dat modelonderzoek hand in hand gaat met experimenteel onderzoek (Kuiters & Kirby 1999).

4.1.4.2. Ontwikkeling kennissysteem

Om te kunnen aangeven welke implicaties begrazing heeft voor (de kans op) het voorkomen van bepaalde planten- en diersoorten, dient kennis beschikbaar te zijn van de gevoeligheid c.q. tolerantie van plant- en diersoorten voor begrazing, betreding, etc. Van plantensoorten is wat dit betreft nog het meest bekend. Wat de fauna betreft zijn er nog veel kennisleemtes, zoals ook aangegeven door Van Wingerden *et al.* (1997). Met betrekking tot het voorkomen van dagvlinders in begraasde en onbegraasde duingraslanden, kon voor de meeste soorten geen of een positief effect van begrazing worden aangetoond (Wallis de Vries 1997).

Aangezien het ondoenlijk is voor iedere soort afzonderlijk de mate van tolerantie voor begrazing, betreding, etc., vast te stellen, kan dit probleem beter benaderd worden door voor bepaalde soortgroepen, functionele groepen of voor de belangrijkste doelsoorten de begrazingstolerantie vast te stellen. Deze kennis kan worden samengebracht in een kennissysteem. Op termijn kan dit gekoppeld worden aan het thans ten behoeve van natuurbeheer, natuurontwikkeling en landschapsinrichting in ontwikkeling zijnde expertsysteem vegetatie SYNBIOSYS (Schaminée *et al.* in voorb.).

Begrazingsmodellen beschrijven begrazingseffecten onder meer in de vorm van veranderingen in het relatieve voorkomen van verschillende vegetatiestructuurtypen zoals grasland, ruigte, dwergstruweel, struweel en opgaand bos. Door een koppeling te maken met expertkennis over de habitateisen van bepaalde diergroepen, zoals aanwezig in LARCH (Meeuwssen 1997), kunnen relaties worden gelegd tussen begrazingsbeheer en de kans op het voorkomen van bepaalde diersoorten (vnl. vogels en zoogdieren). Dergelijke modelkoppelingen zijn momenteel in ontwikkeling (bv. in de Natuurplanner van het RIVM; Latour *et al.* 1997). Daarmee wordt het op termijn mogelijk kansrijkdomstudies voor doelsoorten of indicatorsoorten uit te voeren op een landelijke schaal, onder meer ten behoeve van Natuurverkenningen.

4.1.4.3. Monitoringonderzoek

Om de sleutelvraag over de duurzame instandhouding van de biodiversiteit in relatie tot begrazing op termijn beter te kunnen beantwoorden, is het wenselijk monitoring uit te voeren in natuurgebieden. In diverse grote eenheden zijn of worden door de terreinbeherende instanties reeds monitoringprogramma's opgezet. Daarbij dient aandacht te worden gegeven aan:

- a) het vastleggen van het ruimtelijke patroon in graasdruk van de herbivoren en veranderingen daarin in de tijd;
- b) ontwikkeling en veranderingen in het vegetatiemozaïek, onder meer aan de hand van luchtfotografie en remote sensing;
- c) patroononderzoek d.m.v. kartering van specifieke plantensoorten, bv. doelsoorten, begrazingsgevoelige soorten of bepaalde indicatorsoorten, met specifieke aandacht voor relaties met begrazingspatronen en het voorkomen van natuurlijke gradiënten in het terrein, zoals nat-droog; hoog-laag; voedselarm- en -rijk;

De informatie die hieruit beschikbaar komt verschaft inzicht in begrazing als groot-schalig, dynamiek verhogend proces op de ruimtelijke patroonvorming, de patchdynamiek en de biodiversiteit.

4.1.4.4. Ecologische implicaties hoefdierkadavers

Samenhangend met voornemens van het rijksbeleid om natuurlijke processen zoveel mogelijk de ruimte te bieden in de grote natuurgebieden (Bal *et al.* 1995), is de vraag relevant wat de ecologische implicaties zijn van het voorkomen van grote kadavers.

Van Essen & Van Leeuwen (1998) zijn reeds ingegaan op het belang van onderzoek naar de veterinaire risico's. De verwachting is dat kadavers een belangrijke bijdrage leveren aan de biodiversiteit in natuurgebieden.

Terreinbeherende instanties als de Vereniging Natuurmonumenten en het Staatsbosbeheer hebben de afgelopen jaren bij herhaling gewezen op het ecologisch belang van de aanwezigheid van runderkadavers in grote terreinen, waarbij een parallel wordt getrokken met de discussie over dood hout in de jaren zeventig. Echter, het wordt vooralsnog door de staatssecretaris van VWS niet toegestaan op experimentele basis hiermee een begin te maken. Een pilot-experiment op de Imbosch met runderkadavers heeft laten zien dat hoefdierkadavers een belangrijke schakel zijn bij de ontwikkeling van necrofiele levensgemeenschappen (Piek 1999).

Er wordt gepleit voor een uitgebreid onderzoek naar het ecologisch belang van hoefdierkadavers in natuurgebieden, in het bijzonder naar de betekenis van grote kadavers voor aasetende vogels (raaf, wouw, zeearend) en zoogdieren (wild zwijn, das, bunzing, boomarmarter en vos) en voor necrofiele levensgemeenschappen.

Daarnaast zouden met name in voedselarme gebieden als de hogere zandgronden de consequenties van het laten liggen van kadavers voor de nutriëntenkringloop moeten worden bekeken. Kadavers vormen met name in nutriëntarme milieus een belangrijke bron van vooral fosfor en calcium voor knaagdieren (muizen), omnivoren (o.a. het wilde zwijn) en zelfs voor grote herbivoren (Wallis de Vries 1994).

4.2. Halfnatuurlijke en multifunctionele eenheden

4.2.1. Belangrijkste kennisvragen

Kennisvragen vanuit beleid en beheer spitsen zich in kleinere begrazingsobjecten toe op het patroonbeheer, in het bijzonder op de wijze waarop begrazing met gedomesticeerde soorten kan bijdragen aan de instandhouding en verdere ontwikkeling van waardevolle korte vegetaties. Bij de hoofdgroepen 3 en 4 gaat het om halfnatuurlijke en multifunctionele eenheden. Het betreft terreinen van beperkte omvang (doorgaans enkele tot tientallen ha), waar een natuurtechnisch begrazingsbeheer wordt toegepast om het terrein open te houden, natuurwaarden c.q. soortendiversiteit te verhogen, of als voortzetting van een bepaalde vorm van cultuurhistorisch landgebruik. Ook kan het de omvorming betreffen van voormalige landbouwgronden bv. intensief gebruikt cultuurgraslanden, naar natuurlijke vegetaties, of botanisch waardevolle graslanden. Begrazing in de vorm van extensieve beweiding kan hierbij een belangrijke beheervorm zijn, zowel tijdens het overgangsbeheer als daarna. Er ligt een relatie met het agrarisch natuurbeheer. Het kan botanisch beheer van percelen en perceelranden betreffen door boeren of ontwikkelingsbeheer in het algemeen, ter verhoging van natuurwaarden in multifunctionele eenheden.

De graasdruk is in het algemeen hoger dan in de hoofdgroepen 1 en 2 en heeft de vorm van jaarrond, zomer- of winterbeweiding. Eerder is al opgemerkt dat (matig) intensieve begrazing in bepaalde gevallen leidt tot vergroting van de soortenrijkdom, maar in veel gevallen ook een negatief effect heeft op de diversiteit aan soorten, in het bijzonder op de fauna die in de kruidlaag of de bodem leeft (Van Wingerden *et al.* 1997). In het natuurbeleid is als doelstelling gesteld een te realiseren oppervlakte van halfnatuurlijke eenheden met kleine zoekruimte van ca. 74.000 ha (23.000 ha reeds gerealiseerd; spoor B; *Ecosystemen in Nederland* 1995). Hier wordt de komende jaren dus veel op ingezet. Specifieke kennisvragen zijn:

- welke rol kan begrazing spelen bij de instandhouding van heidevegetaties en soortenrijke halfnatuurlijke graslandtypen, zoals schraalgrasland, kweldergrasland en duingrasland?
- welke rol kan beweiding spelen in het overgangsbeheer van voormalige landbouwgronden, c.q. cultuurgraslanden naar botanisch waardevolle graslanden?

4.2.2. Begrazing en biodiversiteit

4.2.2.1. Beheer waardevolle vegetaties

Halfnatuurlijke vegetaties zoals natte en droge heiden, kalkgraslanden, hellinglanden, bloemrijke hooilanden, kweldergraslanden en duingraslanden ontleen hun bestaan meestal aan langdurig menselijk gebruik en worden veelal gekenmerkt door een hoge soortendiversiteit. Veel halfnatuurlijke vegetaties zijn sterk gedegradеerd als gevolg van vermesting, verzuring en verdroging. Het beheer is gericht op herstel en ontwikkeling van natuurwaarden. Bij dit herstelbeheer speelt begrazing doorgaans een rol, naast maaien of afplaggen. In geval dergelijke percelen onderdeel uitmaken van grotere eenheden, kunnen de grazers een belangrijke rol spelen bij de verspreiding van diasporen van planten met een beperkt dispersievermogen. Ook kunnen zoomvegetaties als onderdeel van bosranden een belangrijke bijdrage leveren aan de biodiversiteit. Bij de ontwikkeling en instandhouding van deze geleidelijke overgangen van grasland naar bos kan begrazing een belangrijke bijdrage leveren. Voor de veelal soortenrijke fauna, bv. dagvlinders en andere ongewervelden, is het van essentieel belang dat de graasdruk niet te hoog is en dat er structuurvariatie in de kruidlaag gehandhaafd of gecreëerd wordt. Hier is inmiddels veel ervaring mee opgedaan, die eens op systematische wijze bij elkaar gebracht zou moeten worden.

4.2.2.2. Uitbreiding (half)natuurlijke graslanden

Er wordt de komende jaren gestreefd naar een sterke uitbreiding van het areaal (half)natuurlijke graslanden (Van Opstal 1997). Volgens *Ecosystemen in Nederland* (1995) gaat het om een uitbreiding van in totaal 28.000 ha, waarvan 8.000 ha in begeleid-natuurlijke eenheden, de rest in de vorm van halfnatuurlijke eenheden. Het grootste deel zou gerealiseerd moeten worden op de hogere zandgronden in de vorm van de uitbreiding van vochtige schraalgraslanden in onder meer beekdalen en laagtes in dekzand- en stuwwalgebieden. Bij het omvorming-(verschraling) en herstelbeheer speelt begrazing naast maaien of afplaggen een belangrijke rol. Praktijkervaring zou hier gebundeld moeten worden en er zou ook op systematische wijze moeten worden gemonitord wat de effecten van het gevoerde (begrazings)beheer zijn.

4.2.3. Bijeenbrengen en uitbreiden praktijkervaring

4.2.3.1. Referentiegebieden

In Noordwest Europa, in het bijzonder Engeland, Noordwest Duitsland, Ierland, Schotland, Zweden en Denemarken, zijn terreinen aanwezig die reeds over een lange tijdspanne worden begraasd. Dergelijke gebieden zijn zeer waardevol als referentiegebied. In een aantal van deze gebieden zou gekeken moeten worden naar het voorkomen van planten- en diersoorten in relatie tot het begrazingsregime, waarbij de productiviteit van de vegetatie als variabele moet worden meegenomen. Langs deze weg kan inzicht worden verkregen in de mate waarin planten- en diersoorten begrazingsgevoelig dan wel -tolerant zijn (zie ook paragraaf 4.1.4.2.).

Ook in eigen land zijn enkele begrazingsobjecten aanwezig die reeds over een langere periode in begrazingsbeheer zijn. Het bekendste voorbeeld in dit verband is het reeds eerder genoemde natuurontwikkelingsproject 'Baronie van Cranendonck', waar sinds 1972 begrazing met IJslandse pony's plaatsvindt op verlaten landbouwgronden. De uitgangssituatie wat betreft nutriëntenrijkdom van de bodem als vegetatie, is goed vastgelegd. De graasdruk van pony's is al geruime tijd constant (8 dieren op 100 ha). Er liggen diverse proefvlakken, deels uitgerasterd voor pony en konijn of alleen pony, en een aantal transecten. Opvallend is dat de vegetatieontwikkeling hier bijzonder traag verloopt. Het zou uiterst leerzaam zijn na 25 jaar de situatie opnieuw te bekijken, zowel wat betreft bodem (bv. afname fosfaatbeschikbaarheid) als vegetatie. Het gebied kan

ons veel leren over natuurontwikkeling onder invloed van begrazing op verlaten, voorheen intensief gebruikte landbouwgronden op arme bodems. Een ander referentiegebied betreft de Mariapeel, een afgegraven hoogveengebied in Noord-Brabant, waar al meer dan 20 jaar begrazing met geiten plaatsvindt en waar sindsdien ook exclusies aanwezig zijn.

4.2.3.2. Experimenteel onderzoek en monitoring

Het onderzoek naar de effecten van begrazing vindt meestal plaats over een betrekkelijk korte periode van slechts enkele jaren en doorgaans in een proefopzet die geen statistisch onderbouwde conclusies toestaat (Van Wingerden *et al.* 1997). Er wordt gepleit voor, bij voorkeur, langjarige experimenten in begraasde terreinen. Met name de effecten op de fauna in de kruid- en struiklaag zouden moeten worden onderzocht, aangezien met name deze soorten gevoelig voor begrazing zijn gebleken. Het verdient aanbeveling een inventarisatie uit te voeren, voorafgaande aan het instellen van het begrazingbeheer en er dient een proefopzet te worden gekozen die betrouwbare en toetsbare uitspraken mogelijk maakt. De onderzoeklocaties dienen verspreid te liggen over diverse fysisch-geografische regio's. Het begrazingsregime zou bij voorkeur over een periode van tenminste 5-10 jaar constant gehouden moeten worden. Daarbij dienen verschillende begrazingsregimes, seizoens- of jaarrond begrazing, in ogenschouw te worden genomen, evenals verschillen in bodemrijkdom. Bij de selectie van onderzoeksterreinen kan het best worden aangesloten bij reeds lopende begrazingsexperimenten. Verschillen in begrazingstolerantie van planten- en diersoorten kunnen mogelijkerwijze worden gerelateerd aan bepaalde levensgeschiedenismerken.

Bij beheerders bestaat grote behoefte aan een geschikt monitorsysteem waarmee de effecten van begrazing kunnen worden geëvalueerd en op grond waarvan het begrazingsbeheer zonodig kan worden bijgesteld.

4.2.3.3. Opzetten databank en expertsysteem

Er wordt gepleit voor het opzetten van een databank waarin bodemchemische, floristische, faunistische en beheergegevens van begraasde terreinen bij elkaar wordt gebracht op zodanige wijze dat deze databank als vraagbaak kan fungeren ten behoeve van beheerders. Een dergelijke database kan een goede aanvulling vormen op andersoortige instrumenten (o.a. simulatiemodellen), ter beantwoording van beleid- en beheervragen op het terrein van begrazing. Voor het actueel houden van deze databank kan gedacht worden aan een website op internet, die interactief gebruikt kan worden door beheerders.

Naarmate er in de toekomst meer betrouwbare informatie beschikbaar komt over de effecten van begrazing op flora en fauna in terreinen die gesitueerd zijn op uiteenlopende groeiplaatsen, kan gedacht worden aan het opzetten van een expertsysteem voor begrazing, bv. door koppeling aan het in ontwikkeling zijnde expertsysteem vegetatie SYNBIOSYS (Schaminée *et al.* in voorb.).

5. LITERATUUR

- Al, E.J. (red.) 1995.**
Natuur in bossen. Ecosysteemvisie Bos. Rapport nr. 14, IKC Natuurbeheer, Wageningen. 330 p.
- Bal, D., Beije, H.M., Hoogeveen, Y.R., Jansen, S.R.J. & Van der Reest, P.J. 1995.**
Handboek natuurdoeltypen in Nederland. IKC-Natuurbeheer, Wageningen. 408 p.
- Beije, H.M., den Boer, W.J. & Wijnhoven, A.L.J. 1996.**
Overzicht van begrazing met gedomesticeerde dieren in Nederland. Bosbouwvoorl. 35: 84-85.
- Bokdam, J. & Gleichman, M. 1989.**
De invloed van runderbegrazing op de ontwikkeling van struikheide en bochtige smeie. De Levende Natuur 90: 6-14.
- Bradshaw, R.H.W. 1996.**
Herbivores and forest biodiversity viewed from a long-term perspective. Kungl. Skogsoch Lantbruksakademien sfg. 135: 9-16.
- Bremt P., van den, Dirkx, J., During, R., Van Geel, B., Kooistra, L. & Tack, G. 1998.**
Een stekelig beeld van het Atlantische bos. Landschap 15: 245-250.
- Breukelen, L. van, 1997.**
Ecologische effecten beëindiging beheersjacht op reeën in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Beschrijving van de onderzoeksopzet. Intern rapport GWA, Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Buttenschøn, J. & Buttenschøn, R.M. 1985.**
Grazing experiments with cattle and sheep on nutrient poor acidic grassland and heath. Nat. Jutl. 21: 117-140.
- Cornelissen, P. & Vulink, J.T. 1996.**
Grote herbivoren in wetlands. Flevobericht 399. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, directie IJsselmeergebied. Lelystad 142 p.
- Dirkx, G.H.P. 1996.**
7000 jaar begrazing in een veranderd landschap. Bosbouwvoorl. 35: 81-83.
- Dirkx, G.H.P. 1998.**
Wood-pasture in Dutch common woodlands and the deforestation of the Dutch landscape. In: K.J. Kirby & C. Watkins (eds.), The ecological history of European forests. CAB International; 53-62.
- Essen, G. van & van Leeuwen, J.M. 1998.**
Gezondheidsaspecten van grote grazers in natuurgebieden. ID-rapport 98.005. DLO-Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid, Lelystad. 110 p.
- 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. Natuurbesch. Med. 31: 35-58.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., Koop, H.G.J.M., Kuiters, A.T. & Lammertsma, D.R. 1997a.**
Herstel van het ecosysteem Veluwe-IJsseluitwaarden -gevolgen voor bosontwikkeling, edelherten en wilde zwijnen. IBN-rapport 316. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 27 p.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., van Wieren, S.E., Hazebroek, E., den Boer, M.H., Maaskamp, F.I.M., Lamers, W., Slim, P.A. & de Jong, C.B. 1997b.**
De ecologie van hoefdieren. In: S.E. van Wieren, G.W.T.A. Groot Bruinderink, I.T.M. Jorritsma & A.T. Kuiters (red.), Hoefdieren in het boslandschap. Backhuys Publishers Leiden; 31-69.

- Groot Bruinderink, G.W.T.A., Kuiters, A.T. & Lammertsma, D.R. 1998a.**
Geïntegreerd bosbeheer en grofwild: de kat op het spek gebonden of kansen voor geïntegreerd grofwildbeheer? Ned. Bosbouw tijdschr. 70: 50-58.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., Lammertsma, D.R. & Hazebroek, E. 1998b.**
Zelfredzaamheid van edelherten en wilde zwijnen op de Veluwe. IBN-rapport 339. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 44 p.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., Lammertsma, D.R. & Hengeveld, R. 1999.**
Ruimte-eisende grote zoogdieren en de Noordwest Europese Ecologische Hoofdstructuur. Vakbl. Natuurbeheer (in druk).
- Hilligers, H.P.M. 1993.**
Heerdgang in Zuidelijk Limburg. Een vorm van extensieve beweiding in verleden, heden en toekomst. Proefschrift Rijksuniversiteit Limburg. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg 40. 160 p.
- Humphrey, J.H., Gill, R. & Claridge, J. (eds.) 1998.**
Grazing as a management tool in European forest ecosystems. Forestry Commission, Technical Paper 25. 90 p.
- Jedrzejewska, B. & Jedrzejewski, W. 1998.**
Predation in vertebrate communities. The Bialowieza Primeval Forest as a case study. Ecological Studies Vol. 135. Springer Verlag, Berlin. 452 p.
- Jorritsma, I.T.M., Mohren, G.M.J., van Wieren, S.E., van Hees, A.F.M., Bartelink, H.H., Nabuurs, G.J. & Slim, P.A. 1997.**
Bosontwikkeling in aanwezigheid van hoefdieren: een modelbenadering. In: S.E. van Wieren, G.W.T.A. Groot Bruinderink, I.T.M. Jorritsma & A.T. Kuiters (red.), Hoefdieren in het boslandschap. Backhuys Publishers Leiden; 147-164.
- Jorritsma, I.T.M., van Hees, A.F.M. & Mohren, G.M.J. 1999.**
Forest development in relation to ungulate grazing: a modelling approach. For. Ecol. Manage. (in druk).
- Kampf, H. 1996.**
Begrazing in het rijksnatuurbeleid. Bosbouwvoorl. 35: 75-77.
- Kirby, K.J., Mitchell, F.J. & Hester, A.J. 1994.**
A role for large herbivores (deer and domestic stock) in nature conservation management in British semi-natural woods. Arbor. J. 18: 381-399.
- Kuiters, A.T. 1997.**
Hoefdieren, bos en begrazingsonderzoek. In: S.E. van Wieren, G.W.T.A. Groot Bruinderink, I.T.M. Jorritsma & A.T. Kuiters (red.), Hoefdieren in het boslandschap. Backhuys Publ. Leiden; 11-18.
- Kuiters, A.T. & Kirby, K.J. 1999.**
Methods in forest grazing research. For. Ecol. Manage. (in druk).
- Kuiters, A.T., Groot Bruinderink, G.W.T.A. & van Wieren, S.E. 1994.**
Het Nationaal Park i.o. Zuid-Kennemerland: een ideaal biotoop voor het edelhert? IBN-rapport 94/80. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 31 p.
- Kuiters, A.T., Groot Bruinderink, G.W.T.A. & de Jong, C.B. 1996.**
De dieetkeus van damhert, ree en enkele andere herbivoren in de duinen van Zuid-Kennemerland. IBN-rapport 226. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 53 p.
- Kuiters, A.T., Slim, P.A. & Van Hees, A.F.M. 1997.**
Spontane bosverjonging en hoefdieren. In: S.E. van Wieren, G.W.T.A. Groot Bruinderink, I.T.M. Jorritsma & A.T. Kuiters (red.), Hoefdieren in het boslandschap. Backhuys Publ. Leiden; 99-130.
- Latour, J.B., Staritsky, I.G., Alkemade, J.R.M. & Wiertz J. 1997.**
The Nature planner: Decision support system for nature and environment. Version 1.1. RIVM report 711901019, Bilthoven. 69 p.
- LB & P ecologisch advies BV & Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), 1997.**
Ecologische Verkenning Veluwe. Rapportnr. 50242 LB&P ecologisch advies BV, Arnhem. Onderzoekrapport. 106 p.
- Meeuwssen, H.A.M. 1997.**
LARCH. Handleiding voor versie 1.12. IBN Interne notitie, Afdeling Landschapsecologie. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 11p.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer & Visserij, 1990.**
Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. SDU, 's-Gravenhage. 272 p.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer & Visserij, 1993.**
Bosbeleidsplan. Regeringsbeslissing. SDU, 's-Gravenhage. 103 p.

- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer & Visserij, 1995.**
Ecosystemen in Nederland. 's-Gravenhage. 112 p.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer & Visserij, 1995.**
Nota Dynamiek en Vernieuwing. Beleidsvoornemens. SDU, 's-Gravenhage. 29 p.
- Mitchell, F.J.G. 1995.**
The dynamics of Irish Post-Glacial forests. In: J.R. Pilcher & T. Saoir (eds.), Wood, Trees and Forests in Ireland. Royal Irish Academy, Dublin; 13-22.
- 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.
- Mulder, J. 1992.**
De lynx nog niet los. Nederlandse natuur te klein voor lynxen. Rapport Natuurmonumenten, 's-Graveland. 48 p.
- Nieuwdorp, E. 1998.**
Koniks in de Oostvaardersplassen. Sociale structuur en veulensterfte. Stageverslag. Hogeschool Delft. 28 p.
- Olf, H. & Boersma, S.F. 1998.**
Lange termijn veranderingen in de konijnenstand van Nederlandse duingebieden. Rapport Leerstoelgroep Natuurbeheer en Plantenecologie, Landbouwuniversiteit Wageningen. 57 p.
- Olf, H. & Ritchie, M.E. 1998.**
Effects of herbivores on grassland plant diversity. TREE 13: 261-265.
- Oosterveld, P. 1983.**
Eight years of monitoring of rabbits and vegetation on abandoned fields grazed by ponies. Acta Zool. Fennica 174: 71-75.
- Opstal, S. van (red.) 1997.**
Ecosysteemvisie Graslanden. Rapport 27, IKC Natuurbeheer, Wageningen. 176 p.
- Piek H. 1999**
Twee kringen van Schotse Hooglandrunders nader bekeken. Interne notitie Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland. 10p.
- Pott, R. & Hüppe, J. 1991.**
Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands. Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster. 313 p.
- Peterken, G.F. & Game, M. 1984.**
Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in the woodlands of central Lincolnshire. J. Ecol. 72: 155-182.
- Putman, R.J. 1986.**
Grazing in temperate ecosystems. Large herbivores and the ecology of the New forest. Croom Helm-Chapman & Hall. 210 p.
- Schreurs, H. & Verwaaijen, H. 1997.**
Beheevragen over bosbegrazen. Afstudeeropdracht, Internationale Agrarische Hogeschool Velp, IKC Natuurbeheer, Wageningen. 29 p.
- Siebel, H.N. & Bijlsma, R.J. 1998.**
Patroonontwikkeling en begrazing in boslandschappen: New Forest en Fontainebleau als referenties. IBN-rapport 357. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen. 62 p.
- Siepel, H., Meijer, J., Mabelis, A.A. & den Boer M.H. 1989.**
A tool to assess the influence of management practices on grassland surface macrofaunas. J. Appl. Entomol. 108: 271-290.
- Veen, H.E. van de, 1985.**
Natuurontwikkelingsbeleid en bosbegrazing. Landschap 1: 14-28.
- Vera, F. 1997.**
Metaforen voor de wildernis: eik, hazelaar, rund en paard. Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen. 426 p.
- Wallis de Vries, M.F. 1994.**
Foraging in a landscape mosaic: diet selection and performance of free-ranging cattle in a heathland and riverine grassland. Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen. 161 p.
- Wallis de Vries, M.F. 1997.**
Effecten van begrazing in de duinen op dagvlinders. Rapport VS 97.42. De Vlinderstichting, Wageningen. 29 p.

Wallis de Vries, M.F., Bakker J.P. & van Wieren, S.E. (eds.) 1998.

Grazing and Conservation Management. Conservation Biology Series, Vol. 11. Kluwer Academic Publ., Dordrecht. 390 p.

Wieren, S.E. van, 1995.

The potential role of large herbivores in nature conservation and extensive land use in Europe. Biol. J. Linn. Soc. 56 (Suppl.): 11-23.

Wieren, S.E. van & Koop, H.G.J.M. 1997.

Hoefdieren en het beheer van bosgebieden in een historisch perspectief. In: S.E. van Wieren, G.W.T.A. Groot Bruinderink, I.T.M. Jorritsma & A.T. Kuiters (red.),

Hoefdieren in het boslandschap. Backhuys Publ. Leiden. 19-30.

Wieren, S.E. van, Groot Bruinderink, G.W.T.A., Jorritsma, I.T.M. & Kuiters, A.T. (red.) 1997.

Hoefdieren in het boslandschap. Backhuys Publ. Leiden. 224 p.

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. 128 p.

Zeiler, J.T. & Kooistra L.I. 1998.

Parklandschap of oerbos? Interpretatie van het prehistorische landschap op basis van dieren- en plantenresten. Lutra 40: 65-76.

Nawoord

Dit rapport is tot stand gekomen in nauw overleg met R.J. Bijlsma, G.W.T.A. Groot Bruinderink, F.A. Bink, K. Kramer en P.A. Slim (allen IBN-DLO). Een eerder concept is door H.M. Beije (IKC Natuurbeheer) van kritisch commentaar voorzien.

Het bestellen van IBN-rapporten

IBN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op banknummer 39.70.66.392 van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen.
Vermeld op de overschrijving het nummer van het gewenste IBN-rapport (en naam en afleveradres als die afwijken van de naam en adres op de overschrijving).
Onderstaande lijst vermeldt alleen de rapporten die in 1998 en 1999 zijn verschenen. Een volledige lijst is op aanvraag gratis verkrijgbaar.

- 337 **I.M. Bouwma, A.P.P.M. Clerkx & P.J. Szabo 1998.**
Bosstructuur en vegetatie van het bosreservaat Drieduin 3. 57 p. f 47,50
- 338 **P.A.M. Visschedijk & A.H.J. Segeren 1998.**
Ontwerp monitoringmodel recreatie SGP Schouwen. 34 p. f 31,50
- 339 **G.W.T.A. Groot Bruinderink, D.R. Lammertsma & E. Hazebroek 1998.**
Zelfredzaamheid van edelherten en wilde zwijnen op de Veluwe. 44 p. f 31,50
- 340 **J.G. de Molenaar & D.A. Jonkers 1998.**
Birkhoven-Bokkeduinen; bouwstenen voor de toekomstige ontwikkeling van een Amersfoorts bosgebied. 121 p. f 51,50
- 341 **F.A. Bink, A.J. Beintema, H. Esselink, J. Graveland, H. Siepel & A.H.P. Stumpel 1998.**
Fauna-aspecten van effectgerichte maatregelen; preadvies fauna. 191 p. f 60,-
- 342 **H.J. Hekhuis, A. Oosterbaan, M.N. van Wijk & C.A. van den Berg 1998.**
Voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer Gelderland: I Start en opzet van voorbeeldbedrijven, II Beschrijving van de beheervarianten per voorbeeldbedrijf. 107 p. f 50,-
- 344 **P.B. Worm 1998.**
Terreingebruik van hoefdieren op de Imbosch in het Nationaal Park Veluwezoom. 73 p. f 42,50
- 345 **J.G. de Molenaar 1998.**
Een verkennende beschouwing over grondhoudingen, natuurbeelden en natuurvisies in relatie tot draagvlak voor natuur. 111 p. f 55,-
- 346 **J. van den Burg 1998.**
Groeï en groeiplaats van de populier en de esp in Nederland; Resultaten van 35 jaar onderzoek. 261 p. f 71,50
- 347 **J. Graveland 1998.**
Beheersvisie Zwarte Meer. 67 p. f 40,-
- 348 **J. van den Burg 1998.**
Groeiplaatseisen van enkele loofboomsoorten: Tamme kastanje, noot, boskers, robinia en bergesdoorn. Een verkenning. 82 p. f 40,-
- 349 **J.K. van Raffe, F.T.J. Hoksbergen, A.A.J.M. Leenaars, A.H. Schaafsma & C.M. van Schagen 1998.**
Houtoogst bij kleinschalig bosbeheer. 105 p. f 50,-
- 350 **H.J. Hekhuis, H.G.J.M. Koop, M.N. van Wijk, I.M. Bouwma, C.B. Bussink & A.F.M. Olsthoorn 1998.**
Beheer en beleidsinstrumentarium voor A-locaties. 123 p. f 52,-
- 351 **C.A. van der Kooij, K.W. van Dort, R. Kwak, A. H.F. Stortelder & R.W. de Waal 1998.**
Vernatting Randmeerbossen Flevoland; Mogelijkheden, referenties, voorbeeldprojecten en sleutelfactoren. 83 p. f 47,50

- 352 **N.H. Edelenbosch, P.J.W. Hinssen & E.A.P. Wieman 1998.**
Verkenning van de toekomstige bosontwikkeling met behulp van het model HOPSY. 31 p. f 31,50
- 353 **A.P.P.M. Clerkx, I.M. Bouwma & A.F.M. van Hees 1998.**
Het bosreservaat Vijlnerbos; bijlagerapport. 136 p. f. 53,50
- 354 **C.J. Camphuysen, M.F. Leopold 1998.**
Kustvogels, zeevogels en bruinvissen in het Hollandse kustgebied. 72 p. f. 40,-
- 355 **A.P.P.M. Clerkx & A.F.M. van Hees 1998.**
Bosdynamiek in Tussen de Goren. 30 p. f 34,-
- 356 **I.M. Bouwma 1998.**
Beheersvisie A-lokatie Edese bos. 37 p. f. 30,-
- 357 **H.N. Siebel & R.J. Bijlsma 1998.**
Patroonontwikkeling en begrazing in boslandschappen: New Forest en Fontainebleau als referenties. 62 p. f 40,-
- 358 **Tj.H. van den Hoek & P.F.M. Verdonchot 1998.**
Steekmuggen in Zuidwest-Friesland; de verspreiding van steekmuggen (*Culicidae*) in en nabij de Starnuman bossen. 48 p. f 30,-
- 359 **K.G. Kranenburg & S.M.G. de Vries 1998.**
Vergelijkend onderzoek naar de gebruikswaarde van twaalf Nederlandse en veertien Belgische klonen van populier. 28 p. f 42,-
- 360 **J.A. Sinkeldam, R.C. Nijboer & P.F.M. Verdonchot 1998.**
Typologie van diatomeeëngemeenschappen in Overijssel. 135 p. f 70,-
- 361 **A.T.C. Bosveld, G.M. Dorrestein & P.L. Mieninger 1998.**
Visdieven in gevaar; Een pilot-studie naar oorzaken van verminderd broedsucces van Visdieven (*Sterna hirundo*) broedend op het sluiscomplex bij Terneuzen. 34 p. f 38,-
- 362 **J.G. de Molenaar & R.J.H.G. Henkens 1998.**
Effectiviteit van wildspiegels; een literatuurevaluatie. 100 p. f 58,-
- 363 **R.J.H.G. Henkens 1998.**
Ecologische capaciteit natuurdoeltypen I; methode voor bepaling effect recreatie op broedvogels. 115 p. f 52,-
- 364 **P.J.M. Bergers, M. La Haye, M. Moerdijk & W. Nieuwenhuizen 1998.**
Habitatkwaliteit voor de noordse woelmuis in Nederland. 49 p. f 34,-
- 365 **P.J.M. Bergers, B. van den Boogaard, D.P.E.M. Frissen & W. Nieuwenhuizen 1998.**
De noordse woelmuis in het Deltagebied: richtlijnen voor beheer en inrichting. 66 p. f 47,-
- 366 **J.H. Spijker, T.W. de Boer (red.), H.D. van der Kamp, N.A. Brink, G. Gerritsen, C. Groeneveld, H.A. Hartlief, J. van Reijendam, M.C. Tiekink, G.Z. Heins, T. Nijmeijer & S.N. Wierstra 1998.**
Groenrestproducten uit het gemeentelijk groen; mogelijkheden voor preventie en nuttige toepassing bij gemeenten. 61 p. f 50,-
- 367 **A.E. van den Berg, I.M. van den Top & R.P. Kranendonk 1998.**
Natuurwensen van stadsmensen; een eerste aanzet tot het ontwikkelen van een model voor het meten van de gebruiks- en belevingskwaliteit van natuur. 72 p. f 42,-
- 368 **J.C.A.M. Bervaes & D.M. Pronk 1998.**
Naar een groenstructuur in Almere Poort en Almere Hout. 87 p. f 71,-
- 369 **A. Koster 1998.**
Ecologisch beheer van beplantingen in het stedelijk gebied. 349 p. f 77,-
- 370 **P.J.W. Hinssen (red.) 1998.**
Achtergronden van de Natuurbalans 1998; aspecten van het natuurbeleid. 172 p. f 75,-
- 371 **A.G. Brinkman & B.J. Ens 1998.**
Effecten van bodemdaling in de Waddenzee op wadvogels. 250 p. f 170,-
- 372 **R. Reijnen & B. Koolstra 1998.**
Evaluatie van de ecologische verbindingzones in de provincie Gelderland. 127 p. f 53,-
- 373 **A.A. Mabelis 1998.**
Ruimtelijke samenhang van stedelijk groen voor biodiversiteit; een synthese van de literatuur. 49 p. f 45,-
- 374 **A.P.P.M. Clerkx & W.W.P. Jans 1998.**
Bosstructuur en vegetatie van bosreservaat 't Quin. 33 p. f 40,-
- 375 **B.S. Ebbinge, J.A.P. Heesterbeek & J.H. Beekman 1998.**
Knobbelzwanen in Noord- en Zuid-Holland; een modelmatige benadering van de aantalsontwikkeling bij verschillende beheersscenario's. 72 p. f 40,-

- 376 **K.W. van Dort & J.B. den Ouden 1998.**
A-locatie bossen in Groningen; kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van relictten van inheemse bosgemeenschappen in de provincie Groningen. 56 p. f 45,-
- 377 **J.B. den Ouden 1998.**
A-locatie bossen in Zuid-Holland; kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van relictten van inheemse bosgemeenschappen in de provincie Zuid-Holland. 120 p. f 55,-
- 378 **A.T.C. Bosveld, P.A.F. de Bie, N.W. van den Brink & D.F. de Roode 1998.**
Visdieven in gevaar II; vervolgstudie naar de effecten op de embryona ademhaling en EROD activiteit bij visdieven (*Sterna hirundo*) uit de kolonie op het sluisencomplex bij Terneuzen. 20 p. f 24,50
- 379 **L. Oost, D.A. Jonkers & J.G. de Molenaar 1998.**
Natuur en Luchtvaart; literatuurstudie naar verstoring van natuur door luchtvaart. 120 p. f 37,-
- 380 **R.C. van Apeldoorn & W. Nieuwenhuizen m.m.v. C.H. Klein Douwel & P.L.L. Thomas 1998.**
Overlevingsplan Hamster (*Cricetus cricetus*); analyse van knelpunten, oplossingsrichtingen en voorwaarden voor een duurzame toekomst in Limburg. 120 p. f 65,-
- 381 **E.P.A.G. Schouwenberg 1998.**
Mogelijkheden voor de ontwikkeling van laagveendoeltypen in landschapsstroken en ecologische verbindingzones langs de A2-Noord. 78 p. f 43,-
- 382 **K.W. van Dort & J.B. den Ouden 1998.**
A-locatie bossen in Friesland; kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van relictten van inheemse bosgemeenschappen in de provincie Friesland. 77 p. f 45,-
- 383 **K.W. van Dort & J.B. den Ouden 1998.**
A-locatie bos in Flevoland; kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van inheemse bosgemeenschappen in de provincie Flevoland. 33 p. f 35,-
- 384 **A. Oosterbaan & C.A. van den Berg 1998.**
Houtproductie van walnoten (*Juglans regia*) in Nederland. 26 p. f 30,-
- 385 **P.A.M. Visschedijk 1998.**
Extrapolatiemethodiek basismonitoring recreatie. 24 p. f 30,-
- 386 **K.W. van Dort & J.B. den Ouden 1998.**
A-locatie bossen in Zeeland; kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van relictten van inheemse bosgemeenschappen in de provincie Zeeland. 44 p. f 35,-
- 387 **J.B. den Ouden & M.E.A. Broekmeyer 1998.**
A-locatie bossen in Noord-Brabant; kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van relictten van inheemse bosgemeenschappen in de provincie Noord-Brabant. 140 p. f 55,-
- 389 **J.A. van Franeker 1998.**
NAM ENSCO71 FLARING PROJECT. 13 p. f 20,-
- 390 **S.N. Janssen, P. Verdonshot & G.H.P. Arts 1998.**
Typology van zoete duinwateren; gebaseerd op macrofauna, macrofyten, diatomeeën en milieuv variabelen. f 112,50
- 391 **A. Koster 1998.**
Van Tegeltuyn tot Lusthof; een verkenning van de mogelijkheden voor groen en natuur in groenarme straten, buurten en compacte woonwijken of Vinexlocaties. 42 p. f 30,-
- 392 **L. Oost, J.G. de Molenaar, D.A. Jonkers & A. Koster 1998.**
Voetbal nabij de Douwelerkolk; onderzoek naar de mogelijke effecten van het nieuwe voetbalstadion in Deventer op de natuurwaarden van de Douwelerkolk. 43 p. f 43,-
- 393 **R. Foppen, J. Graveland, M. de Jong & A. Beintema 1998.**
Naar levensvatbare populaties moerasvogels. Vertaling van ruimtelijke samenhang en kwaliteit van moerassen in duurzaamheidsnormen voor moerasvogels; achtergronddocument voor 'Beschermingsplan Moerasvogels' van Vogelbescherming Nederland. 63 p. f 44,-
- 394 **A.P.P.M. Clerkx & W.W.P. Jans 1998.**
Bosstructuur en vegetatie van bosreservaat Schoonloërveld. 34 p. f 37,-
- 395 **A.P.P.M. Clerkx, W.W.P. Jans & H.G.J.M. Koop 1998.**
Bosstructuur en vegetatie in bosreservaat 't Sang. 33 p. f 37,-
- 396 **M. van den Top, W. Kuindersma, C. Niemeijer & L. Oost 1998.**
Ruimte voor Natuurcompensatie; de uitwerking en toepassing van het compensatiebeginsel. 47 p. f 32,-
- 397 **C.J. Smit 1998.**
Recreatie op de Balgzanddijk; de te verwachten effecten van de mogelijke openstelling van een onderhoudsweg als openbaar fietspad op de Balgzanddijk. 18 p. f 23,-

- 398 **A.P.P.M. Clerkx & A.F.M. van Hees 1999.**
Bosdynamiek in het Starnumansbos. 36 p. f 37,-
- 399 **A.P.P.M. Clerkx & W.W.P. Jans 1999.**
Bosstructuur en vegetatie van bosreservaat Oosteresch. 36 p. f 37,-
- 400 **M.G.G. Neven & E.E.M. Verbij 1999.**
Laten we wel zijn!; studie naar conceptualisering van natuurgerelateerd welzijn. 53 p. f 42,-
- 401 **J.P. Peeters, C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1999.**
Effect van ploegen, plaggen en afgraven op de opkomst van zaailingen van bomen en struiken op grasland; resultaten van een proef in de Balij in het 'Groene Hart'. 49 p. f 30,-
- 402 **A. Brenninkmeijer & E.A.M. Stienen 1999.**
Sterfte van de grote stern (*Sterna sandvicensis*) in Afrika. 61 p. f 41,50
- 405 **L. Oost 1999.**
Stadsnatuur voor Utrecht; uitwerking van de Ecologische Infrastructuur. 71 p. f 67,-
- 407 **F.J.J. Niewold & G.M. Müskens 1999.**
De betekenis van de vos in Noord-Brabant. Beheer Noodzakelijk? 62 p. f 40,-
- 410 **M.G.G. Neven & T.W. de Boer 1999.**
Ruimtegebruik met ruggespraak; draagvlakonderzoek voor de implementatie van het programma Duurzaam Landgebruik Winterswijk en de ontwikkeling van een Interactief Centrum voor Meervoudig Ruimtegebruik in de Regio Winterswijk. 24 p. f 30,-
- 411 **J.P. Peeters & C.A. van den Berg 1999.**
Beplantingsproef op sterk verontreinigde baggerspecie in de Broekpolder. 67 p. f 40,-
- 413 **W.K.R.E. van Wingerden & C.J.H. Booij 1999.**
Biodiversiteit en onderdrukking van ziekten en plagen; strategieën en graadmeters. 90 p. f 44,-
- 414 **R.J.H.G. Henkens 1999.**
Ecologische Capaciteit Natuurdoeltypen II; model voor duurzaamheidbepaling natuur i.r.t. recreatie. 41 p. f 39,-
- 415 **C.A.M. Apell, A.H.J. Segeren & P. Filius 1999.**
Infrastructuure projecten en recreatiekwaliteit; een verkennende studie naar gevolgen, samenhang en kansen. 74 p. f 42,-
- 417 **L. Oost, W. Timmermans & D.M. Pronk 1999.**
Colmschate Noord; ecologische en landschappelijke situering van een bedrijventerrein. 25 p. f 38,-
- 418 **W. Kuindersma, J. Kraaij & I.M. van den Top 1999.**
Natuurcompensatie in provinciaal beleid; een onderzoek naar de doorwerking van het rijkscompensatiebeginsel in provinciaal beleid. 105 p. f 52,-
- 420 **G.W.T.A. Groot Bruinderink, D.R. Lammertsma, H. Baveco, R.M.A. Wegman, A.J. Griffioen & G.J. Spek 1999.**
Aantal wilde zwijnen in het Veluws bos/heidegebied op basis van natuurlijk voedselaanbod. 57 p. f 55,-
- 421 **S.P. Tjallingii & P. van Eijk 1999.**
Integraal Waterbeheer Delft; basisstudie voor het Waterplan Delft. 97 p. f 42,-
- 422 **A.T. Kuiters 1999.**
Grote grazers in natuurgebieden; programmeringstudie voor ecologisch en beheersgericht onderzoek. 31 p. f 32,-
- 423 **M.W. van der Zouwen & M.G.G. Neven 1999.**
Maatschappelijke Kansrijkdom van Natuurontwikkeling; tussenrapportage. 38 p. f 32,-
- 426 **N.W. van de Brink & A.T.C. Bosveld 1999.**
PCB patroon analyse als nondestructieve biomarker voor de totale effectieve blootstelling aan organochloorverbindingen. 35 p. f 32,-