



Sinds een aantal jaren wordt in Nederland in toenemende mate gebruik gemaakt van begrazing met grote hoefdieren als methodiek binnen de maatregelen voor het natuurbeheer.

Om dit op een verantwoorde wijze te kunnen doen is kennis nodig over de te verwachten effecten op korte en lange termijn van deze methode die op zeer verschillende wijze kan worden toegepast. In het onderstaande wordt kort ingegaan op de achterliggende gedachten, het verwachtingspatroon, de uitvoering van het beheer en het onderzoek.



Begrazingsbeheer en begrazingsonderzoek: een ontwikkelingsschets

D. C. P. Thalen

Waar vegetatie staat wordt gevretten, door insecten, door vogels zoals ganzen en eenden, en door zoogdieren: van muizen en konijnen tot reeën, schapen en koeien. Iedere diersoort maakt daarbij een selectie. Verschillen in soort-samenstelling en vegetatiestructuur bepalen in sterke mate de intensiteit van

Fig. 1. Schaapskudde op de Strabrechtse heide. Op van oorsprong een extensief landbouw en veeteelt productiesysteem, wordt begrazing van heidevelden met een kudde schapen nu toegepast vanwege de cultuurhistorische, landschappelijke, maar ook financiële en vooral natuurbeschermingsaspecten.

Sheep on a heathland area (Strabrechtse Heide). Once a low productive agricultural system, sheep grazing on heathlands is now done for a number of other reasons: scenic, cultural and historical aspects play a role, but it is also done for economic and conservation purposes.

het gebruik door de verschillende grote en kleine grazers. Het grazende dier beïnvloedt op zijn beurt de vegetatie,

niet alleen direct door het wegvreten of vertrappen van planteden, maar ook indirect bijvoorbeeld door bemesting en betreding, waardoor veranderingen in de bodem plaatsvinden. Bovendien baant de ene grazer, soms letterlijk maar meestal figuurlijk, de weg voor de andere. Bij de wisselwerking tussen planten en dieren, levend onder min of meer natuurlijke omstandigheden, hebben we te maken met een ingewikkeld stelsel van relaties. Dit beperkt de voorspelbaarheid van de gevolgen van de methode.

Doelstellingen

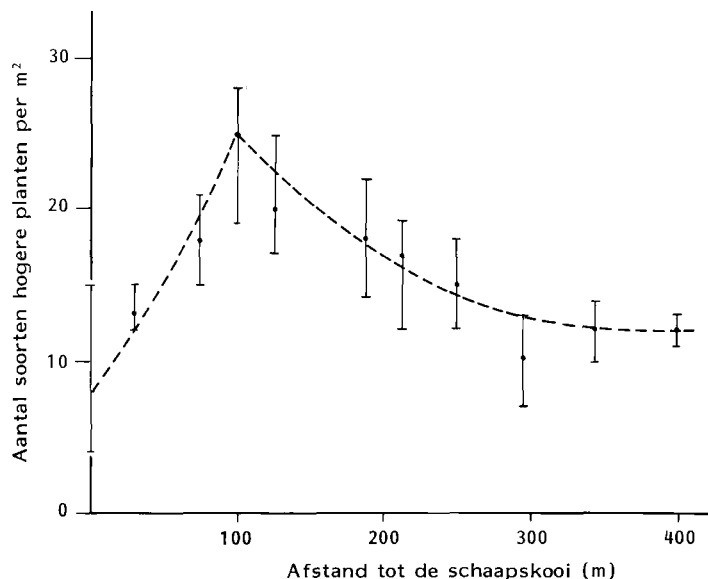
Als begrazen als beheersmaatregel wordt toegepast, dient de beheerder duidelijk voor ogen te staan wat met de begrazing wordt beoogd. Hierbij kunnen bijvoorbeeld cultuurhistorische, landschappelijke of financiële aspecten een rol spelen (figuur 1). Voor natuurgebieden echter, waar natuurbescherming hoofddoelstelling is, dient altijd voorop te staan: het in stand houden of scheppen van de vereiste levensvoorwaarden voor zeldzame of bedreigde organismen. Dat is het doel, het grazende dier is het apparaat.

Het gaat om het effect, niet om het dier zelf of de opbrengst in dierlijke producten. Door de instandhouding of ontwikkeling van de gewenste levensgemeenschappen, kan het voortbestaan van bedreigde organismen worden veilig gesteld. Bij een inschappingsbeheer tegen betaling, en zeker nu vrij zeldzame zogenaamde 'primitieve' en vaak zeldzame grazers als Koniks, Heckrunderen en Schotse Hooglandrunderen worden ingezet, is het zaak het apparaat en het doel goed gescheiden te houden. Dit geldt helemaal voor discussies over de mogelijkheden in Nederland voor soorten als elanden en wisenten.

In het algemeen wordt bij begrazing in het natuurbeheer gestreefd naar het, eventueel naast andere vegetatietypen, creëren of in stand houden van korte vegetaties. Tegelijk dient het vaak om in de begroeiing differentiatie aan te brengen of reeds bestaande interne verschillen te handhaven.

Processen en patronen

Het belangrijkste verschil van begrazing met andere methoden gericht op het korthouden van de vegetatie, zoals maaien en branden, is dat bij begrazing de verschillende delen van het terrein verschillend door de dieren worden ge-



bruikt. Bij een niet te zware begrazingsdruk varieert dit van zeer intensief tot vrijwel of in het geheel niet. Onderzoek heeft uitgewezen dat in niet te kleine terreinen al snel sprake is van een vrij vast gebruikspatroon, onder meer afhankelijk van voedselaanbod, drinkplaatsen en beschutting tegen extreme weersgesteldheden. Onder invloed van dit vaste gebruikspatroon kan de vegetatie zich van plaats tot plaats verschillend ontwikkelen totdat zich, bij een plaatselijk gelijkblijvende begrazingsdruk, een toestand van evenwicht kan instellen.

In het terrein kunnen zich dan kleine plekken bevinden waar de vegetatie volledig is verdwenen door te intensieve begrazing en vertrapping, terwijl in andere delen de dieren zich vrijwel nooit laten zien, waardoor de natuurlijke successie veelal tot één of andere vorm van bos voortgaat. Het grazende dier doet 'overall' wat anders, maar wel steeds hetzelfde, een voor optimaal natuurbeheer veel geciteerde uitspraak. Op verschillende schaal is er sprake van differentiatie in het terrein, van overgangen van veel naar weinig tot géén beïnvloeding. Sommige landschappelijke eenheden worden intensief gebruikt, andere in het geheel niet, bepaalde plantesoorten worden intensief begraasd, andere matig, sommige in het geheel niet. Zelfs binnen een soort kan geselecteerd worden. Afhankelijk van de gebruikte diersoort ontstaan er op verschillende schalen plekken die meer of minder bemest worden. Dit leidt tot verschillen in bodemvruchtbaarheid en daarmee weer tot vegetatieverschillen.

Figuur 2 illustreert voor een vrij stabiele begrazingssituatie in Zweden

Fig. 2. Het verband tussen het aantal soorten hogere planten per m² en de afstand tot de schaapskooi, zoals gevonden op de 'Alvar' een kalkrijke heide op Öland (Zweden). Gemiddelde waarden en spreiding voor vier vlakjes van 1 m² per afstand. (Naar gegevens in Rosén & Sjögren, 1973.)

Relation between the number of vascular plant species per unit area (m²) and the distance from the sheep pen, illustrating the vegetation changes and diversity due to different grazing pressures at the Alvar heath of Öland (Sweden). Drawn from data in Rosén & Sjögren (1973), Four 1 m² plots at each distance. The range and mean values are shown.

van schapen op een kalkrijke heide, waartoe een gevarieerde maar konstante begrazingsdruk kan leiden. Dichtbij de schaapskooi komen slechts enkele, voornamelijk stikstofminnende, hogere planten voor. Tot op ongeveer 100 meter neemt de soorten diversiteit toe, daarna is er een afname in soorten tot een vrijwel konstant niveau op 3 à 400 meter en verder. De figuur zegt niets over de kwaliteit van de verschillende vegetaties in relatie tot de begrazingsdruk; die kan per terrein verschillen. Wetend dat de soorten op 400 meter andere zijn dan de soorten dichtbij de kooi, illustreert deze situatie echter duidelijk de mogelijkheden van een konstant begrazingsbeheer met betrekking tot het creëren en handhaven van een gevarieerd milieu.

Oorspronkelijke gedachten

De mogelijkheden van milieudifferentiatie en stabilisatie die het grazende dier biedt ten gunste van het behoud van de vereiste levensvoorwaarden van een groot aantal organismen, ook zeldzame,



zijn al vele jaren geleden onderkend door onderzoekers en beheerders. In 1953 werd een verslag gepubliceerd van een in de herfst van 1945 gehouden natuurbeschermingsconferentie over 'Keuze en beheer van Natuurmonumenten' (KNNV, 1953). Begrazing wordt daarin enkele malen terloops genoemd. Enerzijds als een beheersmaatregel om bepaalde vegetaties in stand te houden, zoals de begrazing van heide met schapen (in combinatie met branden en plaggen), anderzijds als een methode met effecten die soms getolereerd kan worden. 'De flora van onze rivierduintjes verdraagt beweiding met schapen en geiten vrij goed, hooien matig, en beweiding met paarden en rundvee in het geheel niet' (Sissingh in: KNNV, 1953).

Het meest belangwekkend zijn echter de uitspraken die bij die gelegenheid door Westhoff werden gedaan in een eigen voordracht over 'Het biosociologisch onderzoek van natuurmonumenten' (Westhoff in: KNNV, 1953) en in de opgetekende discussie naar aanleiding van een voordracht van Bijhouwer. De laatste wijst op de mogelijkheid van experimenten om een beter inzicht te krijgen in de effecten van bepaalde beheersmethoden, eventueel ter schepping van voor de natuurbescherming waardevolle situaties, maar noemt daarbij de begrazing niet. Westhoff zegt bij deze gelegenheid, na in zijn eigen bijdrage de argumenten en noodzakelijke richtlijnen te hebben gegeven: 'Wij zouden de proef moeten durven nemen, in gedeelten van enkele onzer grootste natuurmonumenten elanden en oerossen in te voeren; bij gebrek aan oerossen zou men zich met runderen kunnen behelpen. Natuurlijk moet eerst door zorgvuldig onderzoek zijn vastgesteld, hoeveel dieren per oppervlakte-eenheid in de biocoenosen gewenst zouden zijn. De vegetatie zou dit ten goede komen, in het bijzonder de natuurlijke grasmat, die hier thans kwijnt, daar grassen evenzeer op herkauwers zijn aangewezen als herkauwers op grassen'. Terschelling werd hierbij als voorbeeld genoemd, met enerzijds de onbegraasde situatie met een viltige massa van silicaatrijk gras, hoofdzakelijk Fioringras (*Agrostis stolonifera*) en Rood zwenkgras (*Festuca rubra*), die nauwelijks verteert, en anderzijds de, i.v.m. de natuurbehoudsdoelstelling té intensief beweidde situatie op de Groede waar 'een zeer dichte stand van jong rundvee een welige stationaire grasmat met slechts

weinige kruiden laat tieren'. Dit wordt gevolgd door de opmerking 'Het zou zeer interessant zijn, na te gaan, wat er zou gebeuren, als men de grassen eens de kans gaf zich samen met een matig en zo 'natuurlijk' mogelijk aantal herkauwers te ontwikkelen, waarbij dan ook de elanden niet vergeten mogen worden' (Westhoff in: KNNV, 1953). Tenslotte is het in dit verband aardig de uitspraak van Dr. Jac. P. Thijssen over de flora van de Kennemerduinen — het gebied dat F. W. van Eeden in zijn 'Botanische wandelingen' een 'monument der natuur' noemde, daarmee de basis leggend voor het begrip 'natuurmonument' — te citeren: 'Al wat in die duinen groeit en bloeit, doet dit bij de gratie van het konijn'.

Uitvoering

De boven geciteerde gedachten hebben binnen het 'oude' RIVON, later voortgezet in het RIN, in de vijftiger en zestiger jaren sterk gespeeld, hoewel hiervan in gepubliceerde vorm betrekkelijk weinig is terug te vinden. De deelname van onderzoekers aan het 'Grazing Symposium' van de British Ecological Society in 1962 (Crisp, 1964), studiereizen naar Engeland en Zweden (Gotland en Öland), waarnemingen aan terreinen in Nederland en het onderzoek in het kader van het International Biological Programme op de (begraasde) kwelders van Terschelling werkten stimulerend voor de gedachte om in Nederlandse situaties in natuurgebieden meer gebruik te gaan maken van begrazing als methode in het natuurbeheer en dit met onderzoek te begeleiden. Andere aspecten die een rol speelden waren overwegingen van economische aard en het feit dat natuurbeschermingsorganisaties steeds meer gebieden in bezit kregen waarvoor 'inrichting' gewenst was. Men denke hierbij aan (marginale) voormalige landbouwgronden en nieuwe droogvallende gronden. Begrazing leek een goedkope en doelmatige methode, die op zeer uiteenlopende wijze toepasbaar was.

In 1971 hield de toen recent door het RIN aangetrokken medewerker Oosterveld een voordracht over begrazing, met als inleidende zin 'Over 5 à 10 jaar hoop ik u enige resultaten te kunnen geven van datgene, waarvan ik u nu een onderwerpprogram zal voorspiegelen', gevolgd door een uiteenzetting van de te volgen lijnen van onderzoek vooral gericht op het kunnen geven van advie-

zen. De door hem toen geschetste lijnen hebben nog weinig aan aktualiteit ingeboet. Op dat moment was er in ongeveer 35 terreinen sprake van begrazing als beheersmaatregel. Tien jaar later was dat aantal uitgegroeid tot het bijna tienvoudige en het einde lijkt nog niet in zicht. Het beheer is hierbij dikwijls het advies en zeker het onderzoek vóór geweest, wat de terreinen niet altijd ten goede blijkt te komen. Een in verband met de hoofddoelstelling te hoge, ongewenste, begrazingsdruk is een veel voorkomende situatie. Onder andere om dit nader te onderzoeken is het RIN een landelijke enquête gestart, die nog niet is afgesloten.

De 'natuurtechnische begrazing' is de laatste jaren regelmatig in het nieuws in verband met het inzetten van tot nog toe vrij onbekende soorten grazers: Heckrunderen (teruggefokte oerrunderen) op de Slikken van Flakkee, Schotse Hooglandrunderen op de Imbos (figuur 3) en sinds kort ook in het Oostvaardersplassengebied, en Koniks op de Ennemaborg in Groningen. Het gaat hier om weloverwogen beheersexperimenten en onderzoek. De genoemde grazers hebben naast uiterlijke, ook zekere fysiologische- en gedragseigenschappen waardoor van deze dieren andere en betere resultaten mogen worden verwacht voor het natuurbeheer dan van de gangbare rassen. De laatste staan verder van hun natuurlijke voorouders af en zijn daardoor in veel opzichten kwetsbaarder. Belangrijke punten hierbij zijn bijvoorbeeld de mate van winterhardheid in verband met de wenselijkheid van jaarrondbegrazing (juist in de winter wordt de vegetatiestructuur het sterkst beïnvloed) en de geboorte van kalveren en veulens zonder menselijke hulp. Daarnaast speelt de voedselselectie een rol. De zogenaamde primitieve rassen blijken op een relatief schraal menu beter te gedijen dan de op melkgift en vlees gefokte rassen.

Advisering en samenwerking

Wat voor de verschillende terreinen de gewenste begrazingsvorm is, wordt nu nog in het algemeen op ervaringsgronden vastgesteld en geadviseerd. Ervaringen die langzaam maar zeker met onderzoekresultaten beter worden onderbouwd en bijgesteld. Het RIN staat daarin al lang niet meer alleen. Ook door verschillende universiteiten en behorende instanties wordt intensief on-

Fig. 3. Schotse Hooglandrunderen op de Imbos.

Jaarrondbegrazing met een primitief runderras om differentiatie in een relatief soortenarme, éénvormige vegetatie te verkrijgen.

Scottish Highland cattle at the Imbos area. An example of all year grazing in a forest and heathland area with a primitive cattle race to create diversity in a monotonous vegetation, poor in species.



derzoek gedaan. De Rijksuniversiteit te Groningen (vakgroep Plntenoecologie) en de Landbouwhogeschool (vakgroep Natuurbeheer) verdienen hierbij speciale vermelding. Vele tientallen studenten hebben in het afgelopen decennium als onderdeel van hun universitaire studie of hogere beroepsopleiding onderzoek gedaan aan 'Natuurtechnische begrazing'. Het onderzoek en de toepassing van de resultaten daarvan worden nu gecoördineerd in informeel overleg via het Begrazings Overleg Nederland (BON), een samenwerkingsverband waarin alle belanghebbende organisaties kunnen deelnemen.

Ontwikkelingen in het onderzoek

Om goed gefundeerde, voorspellende, adviezen te kunnen geven voor een te volgen begrazingsbeheer moeten we in de eerste plaats over voldoende kennis beschikken betreffende het gedrag van verschillende diersoorten in uiteenlopende terreintypen en de variatie daarin in de tijd, alsmede de gevolgen daarvan voor de vegetatie. Veel onderzoek is daar op gericht. Via herhaalde karteringen wordt gekeken naar veranderingen in de vegetatie voor het hele terrein. Met behulp van permanente kwadraten of permanente transekten worden processen en veranderende patronen in detail gevolgd. Zeer intensief, maar dikwijls toegepast, zijn periodieke globale waarne-

mingen aan alle dieren of gedetailleerde waarnemingen aan geselecteerde dieren om het activiteitenpatroon gecombineerd met het terreingebruik vast te stellen. Over dergelijk werk zijn tientallen rapporten en publikaties verschenen (zie o.a. Bakker e.a., 1983; Slim, 1981). De uitspraken hierboven onder 'Processen en patronen' vermeld, zijn hiervan het resultaat.

Langzamerhand wordt het onderzoek van vergelijkend beschrijvend, meer verklarend van aard. Pas als de verklaringen voor de processen bekend zijn, kunnen op andere dan empirische gronden voorspellende uitspraken worden gedaan over bepaalde vormen van begrazingsbeheer. Empirische kennis is alleen algemeen bruikbaar als deze overdraagbaar is vastgelegd.

Onlangs is op het RIN onderzoek gestart naar de toepassing van voorspellende modellen voor het begrazingsbeheer. Voorlopig is dit alleen gericht op de vegetatiestructuurveranderingen (Lot & Poorter, 1983). Ervan uitgaande dat een korte vegetatie via een 'ruigte' vegetatie overgaat in struweel en tenslotte bos en dat het grazende dier (met per diersoort andere waarden voor de variabelen) per vegetatiestructuurtype per oppervlakte-eenheid daarop een bepaalde invloed uitoefent, kan met behulp van het gebruikte model via de computer worden nagegaan wat op elk ogenblik de verhouding is tussen de genoem-

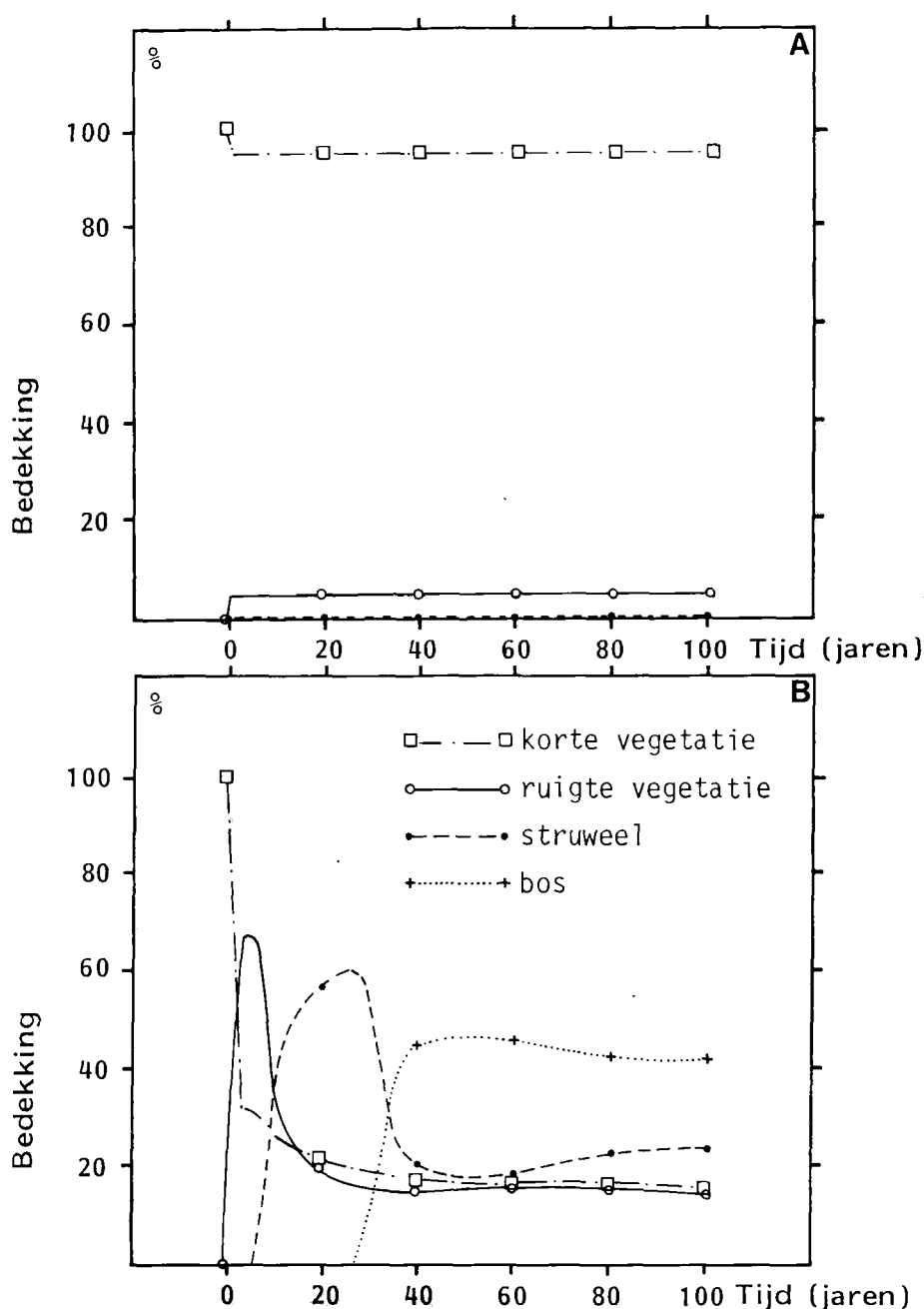
de vier structuurtypen: kort, ruigte, struweel en bos. Figuur 4 geeft enkele resultaten. In 4A wordt een oorspronkelijk 100% korte vegetatie begraasd met 2,5 schaaap per hectare. Houtige opslag krijgt dan géén kans. De vegetatie zal kort gehouden worden met hier en daar wat ruigte, een evenwichtstoestand die al na enkele jaren is bereikt. In 4B wordt, uitgaande van dezelfde situatie begraasd met 0,5 schaaap per hectare. We krijgen dan een geheel ander beeld. Na 20 jaar zal de vegetatie bestaan uit ongeveer 20% kort, 20% ruigte en 60% struweel; bos is er dan nog niet. Na 40 jaar is de hoeveelheid struweel flink afgenomen en is daar bos voor in de plaats gekomen. Er verandert daarna weinig meer. Langzaam wordt een evenwichtssituatie bereikt van iets minder dan 20% kort en ruig elk, iets meer dan 20% struweel en ongeveer 40% van het oppervlak onder bos. Dergelijke modellen zijn net zo goed of slecht als de daarin verwerkte veronderstelde wiskundige relaties en de ingevoerde waarden voor de verschillende parameters. Als een schaaap bijvoorbeeld de keuze heeft tussen het vreten van een korte vegetatie, een ruigtevegetatie en struweel, welke keuze wordt dan gemaakt? De antwoorden op dergelijke vragen zijn in het model zo goed mogelijk opgenomen, gebaseerd op de op dit moment beschikbare kennis voor de verschillende diersoorten en vegetaties. De eerste resultaten van dergelijke simula-



ties zijn veelbelovend. Belangrijke hiaten in de kennis komen op deze wijze snel aan het licht, en gericht onderzoek kan worden gestart om deze hiaten te vullen. Bovendien kan gemakkelijk worden geïllustreerd (zie figuur 4B) dat we met een begrazingsbeheer vaak pas na zeer lange tijd een zeker evenwicht mogen verwachten en dat zich zeker in het begin situaties kunnen voordoen, bijvoorbeeld een ruigtefase met veel distels, die vanuit natuurbeschermings oogpunt of anderszins misschien minder gewenst, maar van voorbijgaande aard zijn. De hierboven kort aangeduide lijn van onderzoek zal in de naaste toekomst zeker worden voortgezet, zowel naar de kant van verbetering van het model als naar het onderbouwen van de verschillende nu nog vaak veronderstelde relaties en geschatte waarden met meetgegevens uit het veld. Het RIN zal hierin nauw samenwerken met andere onderzoeksgroepen, onder meer met de vakgroep Plantenecologie van de Rijksuniversiteit Groningen waar onderzoek is gestart naar veranderingen in populaties van plantesoorten en daarmee veranderingen in plantegemeenschappen onder invloed van begrazing (Friso & Van Esch, 1983).

Voor terreinen die al wat langer begraasd worden, in het bijzonder die terreinen waar dit beheer met onderzoek is gevolgd, kunnen langzamerhand uitspraken worden gedaan over de effecten van de maatregelen, vooral gezien hetgeen hierboven onder doelstellingen werd gezegd. Wat betreft de situatie op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog geeft het artikel van Bakker (1984) daarover de nodige informatie. Het gaat in vrijwel alle gevallen bijna uitsluitend om vegetatiegegevens. Soms is ook aandacht besteed aan de vogels (Van Dijk & Bakker, 1980).

Oosterveld, Slim en anderen hebben gedurende een lange reeks van jaren nu de ontwikkelingen gevolgd in een door ponies begraasd gebied in de Baronie Cranendonck. De vegetatie op eens zwaar bemeste akkers ontwikkelt zich daar naar wens. Waar eens maïs groeide op drijfmest kan nu weer struikheide worden gevonden en de soortenrijkdom neemt nog steeds toe (zie o.a. Van de Laar & Slim, 1981). Onlangs zijn de resultaten van acht jaar intensieve waarnemingen aan de konijnen in het gebied gepubliceerd (Oosterveld, 1983). De verschillen in vegetatiestructuur ont-

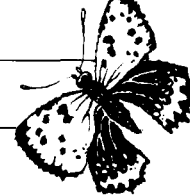


staan door de pony-begrazing, en geaccentueerd door de konijnenbegrazing blijken sterk bepalend te zijn voor de verspreiding en het totaal aantal konijnen.

Dankzij een intensief bemonsteringsprogramma hebben we ook enig inzicht in hoe zich de bodemfauna en de kleine zoogdierfauna daar ontwikkelen. Eijsackers (1983) beschreef onlangs hoe zich in Cranendonck weer een gevarieerde regenwormenpopulatie aan het opbouwen is. Uit gegevens van Slim (binnenkort in detail te publiceren) kan worden afgeleid hoe de muizenstand zich ontwikkelt (tabel 1). In de beginjaren van het begrazingsbeheer werden slechts twee soorten gevangen, de bosmuis (*Apodemus sylvaticus*) en de veldmuis

Fig. 4. Veranderingen in vegetatiestructuur onder invloed van schapenbegrazing, zoals berekend met een simulatiemodel via de computer. Uitgangssituatie 100% korte vegetatie. A. Begrazingsdruk 2,5 schaap per ha., B. Begrazingsdruk 0,5 schaap per ha. (Uit: Lotz & Poorter, 1983.)

Changes in vegetation structure as a result of sheep grazing, as calculated with a computer model. Starting with a 100% short vegetation, the succession leads to a combination of short (korte vegetatie) and tall herbaceous (ruigte vegetatie) tall shrubs (struweel) and woodland (bos). A. 2.5 sheep per ha. B. 0.5 sheep per ha.



Soort	Karakteristiek van de optimale biotoop*	Percentage van het totaal aantal gevangen dieren	
		jaren '74, '76, '77	jaren '80, '81, '82
Bosmuis (<i>Apodemus sylvaticus</i>)	droge, min of meer gestoorde milieus op rijke bodems	77	75
Veldmuis (<i>Microtus arvalis</i>)	weinig bemeste en/of begraasde gevarieerde graslanden	23	5
Aardmuis (<i>Microtus agrestis</i>)	hoge, gevarieerde kruiden-vegetaties en struwelen met een dichte, rijke kruidlaag	0	12
Bosspitsmuis (<i>Sorex araneus</i>)	gevarieerde kruidenvegetaties	0	6
Dwergspitsmuis (<i>Sorex minutus</i>)	natte hoogveenrestanten	0	1
Rosse woelmuis (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	rijke loofbossen met veel dekking	0	1
Totaal aantal 'valnachten'		2555	2795
Totaal aantal gevangen dieren		56	101

(*Microtus arvalis*). Nu worden op dezelfde plaatsen reeds een zestal soorten gevangen. Uit de karakteristiek van hun optimale biotopen kan worden afgelezen dat het voorkomen van deze soorten waarschijnlijk vooral samenhangt met de differentiatie in de vegetatie die onder invloed van de begrazing tot stand is gekomen. Dergelijke ontwikkelingen duiden erop dat begrazing als methode in het natuurbeheer, indien op de juiste wijze toegepast, kan voldoen aan de hooggespannen verwachtingen.

Literatuur

Bakker, J. P., 1984. Effecten van begrazing op de vegetatie van de Oosterkwelder op Schiermonnikoog. DLN 85: 41-46.
 Bakker, J. P., S. de Bie, J. H. Dallinga, P. Tjaden & Y. de Vries, 1983. Sheep-grazing as a management tool for heathland conservation and regeneration in The Netherlands. Journal of Applied Ecology 20: 541-560.
 Crisp, D. J. (ed.), 1964. Grazing in terrestrial and marine environments. A Symposium of the British Ecological Society, Bangor 11-14 April 1962. Blackwell, Oxford, 322 pp.
 Dijk, A. J. van & J. Bakker, 1980. Beweiding en broedvogels op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog. Waddenbulletin 15: 134-140.
 Eijsackers, H. J. P., 1983. Development of earthworm populations in abandoned arable fields under grazing management. In: J. E. Satchell (ed.), Earthworm Ecology; from Dar-

win to Vermiculture. Chapman & Hall, London, 241-246.

Friso, B. & J. van Esch, 1983. Een wiskundig model van de vegetatiedynamiek in een begraasd gebied. Rapport Vakgroep Plantenecologie Rijksuniversiteit Groningen, Haren, 63 pp.

KNNV, 1953. Verslag van de natuurbeschermings conferentie Keuze en Beheer van Natuurmonumenten. Breughel, Amsterdam, 111 pp.

Laar, J. van de & P. A. Slim, 1981. Veranderingen op verlaten landbouwgronden in de Baronie Cranendonck met behulp van begrazing door IJslandse pony's. Brabants Landschap 57: 5-10 en 58: 25-38.

Lotz, B. & H. Poorter, 1983. Natuurtechnische begrazing. Een aanzet tot een modelmatige benadering. RIN-rapport 83/2, 74 pp.

Oosterveld, P., 1983. Eight years of monitoring of rabbits and vegetation development on abandoned arable fields grazed by ponies. Acta Zool. Technica 174: 71-74.

Rosén, E. & E. Sjögren, 1973. Sheep Grazing and Changes of Vegetation on the Limestone Heath of Öland. ZOON, Suppl. 1: 137-151.

Slim, P. A., 1981. Overzicht van de 100 (in de periode januari 1971 t/m april 1981) onder verantwoordelijkheid en medeverantwoordelijkheid van de Werkgroep Begrazing van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum verschenen rapporten en publicaties. RIN, Leersum, 12 pp.

Wammes, D. F., 1979. De habitatkeuze van enige muizensoorten. Rapport Rijksuniversiteit Utrecht/RIN, Utrecht/Leersum, 52 pp. + div. bijl.

Tabel 1. Ontwikkelingen in het voorkomen van muizensoorten in een sinds 1972 extensief met IJslandse pony's begraasd natuurgebied in de Baronie Cranendonck (NB), van ca. 100 ha bestaande uit aangeplant dennenbos, heide, stuifzand en eertijds intensief bemeste akkers. De inventarisatie van muizen wordt in het voorjaar en najaar steeds op dezelfde plaatsen uitgevoerd; voornamelijk op het voormalige cultuurland.

Table 1. Developments in small mammal (mice) populations as recorded in trappings in Cranendonck, an area of approximately 100 ha, including Pinus plantation, dry grassheathlands and arable fields, where maize, rye and potatoes were grown up to 1972. It was put under grazing with Icelandic ponies as one unit in 1972. The increased number of species might be attributed to the increased vegetation diversity (separately presented in Van de Laar & Slim, 1981).

Summary

Grazing in management for conservation: a survey of developments in research and application.

In the Netherlands grazing with large (domestic) herbivores is now increasingly used as a tool in the management of nature reserves and other areas where habitat diversity has to be created or preserved for the purpose of conservation of rare and threatened plant and animal species. Experiments in this field have been recommended as early as 1945, but only in the early seventies more intensive research and application of the method began. The developments are discussed. At present a few hundred areas are managed with this technique. Primitive animal races are tested and animal impact on the vegetation is monitored by sequential mapping and permanent quadrats and transects. More detailed work is now going on to detect and analyse the processes that govern the pattern-changes. Recently research has been initiated to develop grazing models in order to predict changes in the vegetation under various grazing regimes (figure 4). An increased plant and animal species diversity has already been found for a number of areas where the changes have been closely monitored over a longer period.

Dr. D. C. P. Thalen
 Rijksinstituut voor Natuurbeheer
 Postbus 46, 3956 ZR LEERSUM