

Q. A. H. in



BEGRAZING

heren is
begeerig naar
RUPDE
de h. e. jaanje e
van wieren
vordelphouin



REEKS CAPUT-COLLEGES WAGENINGEN-HAREN

PLANTENOECOLOGIE RUG — NATUURBEHEER LH

OCN 1043939924

ISBN 2243709

CAPUT REEKS "BEGRAZING DOOR VERTEBRATEN"

Sprekers:

- | | |
|----------------------|---|
| 1. H. E. VAN DE VEEN | - Begrazingsonderzoek en de collegereeks |
| 2. B. Deinum | - Methodieken voor gewasanalysen |
| 3. R.A. Prins | - Fysiologische specialisaties bij herbivoren |
| 4. W. Joenje | - Strategieën bij begrazing : de plant |
| 5. S. van Wieren | - Strategieën bij begrazing : het dier |
| 6. R. Drent | - Productieoecologie : het dier |
| 7. H. Breman | - Productieoecologie : de plant |
| 8. J.P. Bakker | - Begrazing en diversiteit in de vegetatie |
| 9. S. de Bie | - Carrying capacity |
| 10. C. Geerling | - Wildlife utilization |
| 11. J. Meys | - Intensieve veeteelt |
| 12. P. Oosterveld | - Begrazing als maatregel in natuurbeheer |
| 13. R. Putman | - The "New Forest" case |
| 14. H.E. van de Veen | - Grazing communities : vroeger, nu en straks |
| 15. D.C.P. Thalen | - Nabeschouwing |

Data : dinsdagen in Haren, woensdagen in Wageningen

- | | | |
|--------------------------|------------------|--------------------|
| 1. dr. H. E. van de Veen | IVM - Amsterdam | 12 + 13 oktober |
| 2. Dr Ir B. Deinum | LH-Wageningen | } 19 + 20 oktober |
| 3. Prof Dr R.A. Prins | RU-Utrecht | |
| 4. Dr W. Joenje | RU-Groningen | } 26 + 27 oktober |
| 5. Drs S. van Wieren | NM-'sGraveland | |
| 6. Prof Dr R.H. Drent | RU-Groningen | } 9 + 10 november |
| 7. Dr H. Breman | CABO-Wageningen | |
| 8. Drs J.P. Bakker | RU-Groningen | } 23 + 24 november |
| 9. Drs S. de Bie | LH-Wageningen | |
| 10. Dr Ch. Geerling | LH-Wageningen | } 6 + 7 december |
| 11. Dr J. Meys | IV.V.O. Lelystad | |
| 12. Drs P. Oosterveld | RIN-Leersum | } 14 + 15 december |
| 13. Dr R. Putman | SU-Southampton | |
| 14. Dr H. van de Veen | IVM-Amsterdam | } 21 + 22 december |
| 15. Dr D.C.P. Thalen | RIN-Leersum | |

Gras en andere bestanddelen van de vegetatie dienen te voorzien in de behoefte van de herbivoren m.b.t. eiwit, mineralen, vitaminen en energie in een zo harmonisch mogelijke verhouding. Daarbij moet het aandeel - hinderlijke - antikwaliteitsstoffen zo gering mogelijk zijn.

In natuurlijke vegetaties is er vaak meer kans op een eiwittekort dan op een energietekort, maar door selectie kan de consument bijsturen. Dit creëert bij de onderzoeker echter meteen het bemonsteringsprobleem.

Voor eiwit en voor elk van de mineralen en vitaminen zijn tamelijk eenduidige methoden beschikbaar evenals voor verschillende antikwaliteitsstoffen als alcaloïden, tanninen e.d. Voor energie zijn evenwel slechts benaderingen mogelijk. Hierbij gaat het niet om bruto-energie, maar veel meer om energie beschikbaar voor melk, groei, onderhoud e.d.

Voor schatting van de verteerbare, beschikbare en netto-energie gebruikt men sinds 1860 veelvuldig de Weender analyse (proximate analysis). Vooral ruwe celstof wordt hierbij gebruikt als schatter van energie.

- Sinds ca. 1965 maakt de zinvollere analyse van Van Soest opgang, al valt de schattingskracht soms tegen. Hierbij wordt allereerst een scheiding gemaakt tussen celinhoud en celwand. In de meeste diersoorten is deze celinhoud (eiwit, suiker, zetmeel, vet, organische zuren) geheel of nagenoeg geheel verteerbaar. Daarentegen kan in herkauwers de celwand (cellulose, hemicellulose, lignine en cutine) sterk uiteenkopen in verteerbaarheid. Deze verteerbaarheid is negatief gecorrigeerd met het aandeel aan lignine, cutine en SiO_2 , stoffen die tussen de vezels geweven zijn en de vertering ervan bemoeilijken. Niet het dier verteert de vezels maar de pensflora breekt ze af, waarbij de fermentatie-eindprodukten en de flora zelf als voedsel voor het dier dienen. Naarmate een diersoort bedaad is met een minder krachtige microflora dan de koe, worden celwanden slechter verteerd en is het dier sterker aangewezen op de celinhoud. In herkauwers bepaalt lignine etc. slechts ten dele de verteerbaarheid, zodat ook andere factoren (vezelstructuur?) een rol spelen.

Globaal komt de analyse hier op neer: eerst wordt de celinhoud opgelost door koken met een neutrale zeepoplossing ($\text{pH} = 7$), daarna wordt hemicellulose opgelost door koken in 1 n H_2SO_4 , cellulose door behandelen met 24 n H_2SO_4 en lignine wordt weggeoxideerd met KMnO_4 . De overgebleven cutine wordt bepaald als gloei-verlies en de gloeirest bestaat overwegend uit zand en uit plantaardig SiO_2 . Vanuit de vroeger gevonden relaties tussen lignine etc. en celwandverteerbaarheid, kan nu van monsters een redelijke schatting van de voederwaarde worden verkregen.

Een betere schatting voor koe of schaap wordt verkregen door vertering in vitro met pensvloei-stof van deze dieren. Voor andere diersoorten wordt de voor-schattingskracht van deze methode slechter naarmate de microflora sterker afwijkt van die van de koe. Dit probleem wordt ondervangen door de microflora van de betreffende diersoort te gebruiken. Er is een kans dat deze in-vitro-methoden in de toekomst vervangen kunnen worden door krachtige enzympreparaten.

Zolang we echter niet volledig begrijpen hoe de verschillende diersoorten hun voedsel verteren en de bijbehorende analysetechnieken ontbreken, zo lang zullen de chemische technieken in voorspelkracht achterblijven bij de biotoetsen.

De genoemde technieken worden in detail beschreven in:

H.K. Goering and P.J. van Soest, 1970: Forage Fibre Analysis. USDA Agric. Handbook 379, 20 pp.

Achtergronden van technieken en van vertering staan vermeld in:

P.J. van Soest, 1982: Nutritional Ecology in the Ruminant. O & W Books Inc. Corvallis, Or. ISBN 0-9601586-0-X. 374 pp.

Caputreeks "BEGRAZING DOOR VERTEBRATEN"

= Vakgroep Plantenecologie - Haren
Vakgroep Natuurbeheer Wageningen

Dinsdag 19 oktober 1982

No. 2

FYSIOLOGISCHE SPECIALISATIES BIJ HERBIVOREN

R.A. Prins

Vakgroep Zoötechniek, Fakulteit voor Diergeneeskunde, R.U. Utrecht

Samenvatting¹⁾

Ofschoon het maagdarmkanaal van de meeste dieren niet steriel is, vervullen micro-organismen slechts bij herbivoren een grote rol bij de spijsvertering.

Terwijl de relaties tussen darmmicroben en gastdier bij de monogastrische dieren vooral competitief van aard zijn (competitiemodel), vinden wij een samenwerkingsverband tussen de pensmicro-organismen en de herkauwer (coöperatiemodel). Tijdens afbraak van het voeder in de sterk ontwikkelde voormagen van herkauwers (rund, schaap, hert) en in de voormagen van andere dieren met een soortgelijke ontwikkeling (nijlpaard, kangeroe, kameel) worden bepaalde organische zuren (azijnzuur, propionzuur en boterzuur) gevormd, die vervolgens dienen als energiebronnen en bouwstenen voor biosyntheseprocessen van het dier. De bacteriën en protozoën die op deze wijze in de voormagen groeien ten koste van het voeder worden uiteindelijk ook verteerd in de lebmaag en in de darm. Hun celbestanddelen worden dan benut door het gastdier als bron van aminozuren en vitaminen. Van talrijke interessante betrekkingen tussen de pensmicroben in de herkauwervoormagen worden voorbeelden gegeven.

Tenslotte vinden wij bij de niet-herkauwende herbivoren (konijn, paard) een combinatie van de bovengenoemde modellen. Eerst verteert het dier het voeder in de maag en de dunne darm, waarna de niet-verteerde residuen worden onderworpen aan een afbraak door bacteriën en protozoën in de blinde darm of in de dikke darm of in beide. Ook nu worden weer de organische zuren gevormd en deze worden uit de einddarm opgenomen en door het dier gebruikt. Het grote verschil met de herbivoren is dat de microben ditmaal niet goed kunnen worden verteerd, zodat aminozuren en andere microbiële celbestanddelen met de feces verloren gaan.

- 1) R.A. Prins, 1980. "Het maagdarmkanaal bij herbivoren als oecosysteem". In: (H. Veldkamp, ed.): Oecologie van Micro-organismen. Pudoc, Wageningen, pp. 139-183. Biologische Raad Reeks.

Dinsdag 26 oktober 1982

No. 4

STRATEGIEËN BIJ BEGRAZING : DE PLANT

W. Joenje

Vakgroep Plantenecologie RUG

Herbivorie resp. begrazing kan worden gezien als een variabele, "sturende" milieufactor voor planten. De zoogdieren en vogels doen daarbij in de evolutie pas sinds kort mee (eoceen, 50 mil. jaar), terwijl insecten en ook reptielen al zo'n 350 milj. jaar (carboon) de plantenwereld vorm geven.

1. Plant-dier interacties worden besproken tegen de achtergrond van co-evolutie en met behulp van recente theorievorming m.b.t. optimal foraging en optimal defense. Apparente (gemakkelijk te vinden) tegenover inapparente (met kleinere kans op predatie) plantensoorten of delen, resp. weefsels.
2. Wat zijn plant-strategieën? En waartoe zijn de effecten van begrazing te herleiden: invloeden op de plant en op de vegetatie. Aanpassingen aan deze 'storing' resp. 'stress' worden besproken.
3. Onderzoek aan begrazingseffecten in principe via exclosures (eilanden) of via experimenteel verhogen van bestaande graasdruk. Voorbeelden van begin-effecten en van aanpassingen (populaties, vegetaties) worden besproken.
4. Eigenschappen van graas-systemen en de achtergrond van de daarbij veelal verhoogde botanische diversiteit. Begrazing toegepast in het natuurbeheer van grotere eenheden lijkt een veiliger beheer, dan andere -mechanische storende en vaak dure - ingrepen als plaggen, maaien etc.

Dinsdag 26 oktober 1982

No. 5

STRATEGIEËN BIJ BEGRAZING: HET DIER

S.E. van Wieren

Natuurmonumenten - 's-Graveland .

Om hun voedselbehoeften te dekken consumeren herbivoren zekere hoeveelheden plantaardig materiaal van een bepaalde kwaliteit. Zowel de hoeveelheid als de kwaliteit van het voedsel varieert in ruimte en tijd en enkele aspecten van kwaliteitsveranderingen, die optreden als gewassen verouderen, worden besproken.

Karakteristieken die in sterke mate de voedselselektie-strategie van een dier bepalen, zijn de lichaamsgrootte en de fysiologische-morfologische aanpassingen van het maagdarmkanaal. Enkele verschillen tussen groot-zijn en klein-zijn worden aangegeven, terwijl ten dele deze verschillen ook een rol spelen bij de variatie die binnen elk van de drie fysiologisch-morfologische hoofdstrategieën wordt aangetroffen.

Door de seizoensvariatie in de hoeveelheid goed kwalitatief voedsel wordt het dier geconfronteerd met goede en slechte tijden en enkele aanpassingen in verband hiermee worden besproken.

Dieren spelen in op de ruimtelijke variatie in het voedselaanbod door selektief te zijn en deze selektiviteit speelt zich af op verschillende niveaus. De mate waarin een dier selektief kan zijn hangt mede af van de lichaamsgrootte en de fysiologische specialisatie. Aan de hand van voorbeelden uit de Serengeti zal worden gedemonstreerd hoe soorten met een verschillende voedselselektie-strategie verschillende delen van de vegetatie kunnen benutten, waardoor ze naast elkaar in hetzelfde gebied kunnen voortbestaan, terwijl soms ook soorten een positieve invloed op elkaar kunnen uitoefenen door middel van het proces van facilitatie.

Verschillen in voedselselektie-strategieën kunnen ook een belangrijke rol spelen bij ecologische separatie van soorten op hogere breedtegraden. Wat bepaalt bijvoorbeeld de noordelijke verspreidingsgrens van het edelhert en wat de zuidelijke verspreidingsgrens van de eland?

Dinsdag 9 november 1982

HERBIVORIE EN DE DIEROECOLOOG

R. H. Drent

(Zoölogisch Lab., R.U. Groningen)

Samenvatting

Het doorgronden van de relaties tussen dieren en hun voedselbronnen in kwantitatieve zin, met de mogelijkheid aantallen en verspreiding van de betreffende diersoort te kunnen voorspellen, kan als hoofdtak van de dieroecoloog worden opgevat. Het probleem hierbij is niet zo zeer het schatten van het dagrantsoen van een individueel dier, als wel het bepalen van de drempelwaarden of acceptatieniveaus wat betreft het voedselaanbod (in termen van biomassa en nutrienten). De seizoensgebonden wisselingen in voedselkwaliteit betekenen dat herbivoren genoodzaakt zijn een scherpe selectie toe te passen, en veelal genoodzaakt zijn een groot aantal gescheiden gebieden in de loop van het jaar te exploiteren om in balans te blijven.

Onderzoek aan wildlevende herbivoren is vaak indirect, maar vaak kan via analyse van de mest niet alleen het dieet worden gereconstrueerd, maar ook het dagrantsoen en de kwaliteit (vooral eiwitgehalte) van het gegete voedsel (2,6). In aansluiting aan proeven aan dieren in gevangenschap kunnen de grenswaarden (onderste toelaatbare gehalten) voor nutrienten in het voer worden vastgesteld (5). Het vermogen van herbivoren om dalende nutrientengehaltes (bijvoorbeeld dalende eiwitgehalten) te compenseren door meer te gaan eten is vrij beperkt: uiteindelijk is de passagesnelheid door het maagdarmkanaal beperkend, en hoe slechter het voer hoe langer de afbraak daarvan duurt. Dieetkeus kan worden opgevat als een middel om optimale doorstroming te bereiken (Sibly in 8).

Ondanks de ongelooflijke selectiviteit en de vaak spectaculaire trekpatronen blijken de meeste vertebraat herbivoren niet in staat (6,7) het hele jaar door in positieve balans te verkeren. Het afzetten van omvangrijke reserves is noodzakelijk om de vaak langdurige perioden van tekort te kunnen overbruggen, en veelal zijn de marges smal waardoor grote schommelingen in voortplantingssucces van jaar tot jaar resulteren veroorzaakt door kleine verschuivingen in de fenologie van de planten. Hoewel het jaarbalans vaak wordt uitgedrukt in termen van N (eiwit) wil dit niet zeggen dat andere nutrienten onbelangrijk zijn. Gedetailleerd onderzoek brengt vaak aan het licht dat nutrient tekorten specifiek aan de situatie (Na-tekort aan oevers van Lake Michigan kan een verklaring bieden voor dieetkeus van elanden aldaar, zie 1, en de Ca-behoefte tijdens lactatie vormt een onderdeel van de causale factoren achter trek bij wildebeesten, zie 4) van doorslaggevende betekenis zijn.

Herbivorie moet niet als één-richtings verkeer worden opgevat: de rol van herbivoren in het bespoedigen van de nutrienten turn-over kan in bepaalde situaties (bergweiden, toendras) de primaire produktie juist verhogen (3).

1. Belovsky, G.E. 1978. Theor. Popul. Biol. 14: 105-134.
2. Drent, R. et al., 1978. Verh. orn. Ges. Bayern 23: 239-264.
3. Heal, O.W. & D.R. Perkins. 1978. Production ecology of British Moors and montane grasslands. Ecol. Studies 27, Springer Verlag.
4. Kreulen, D.A. 1975. E. Afr. Wildl. J. 13: 297-304.
5. McDonald, P. et al., 1969. Animal nutrition (Oliver & Boyd, Edinburgh)
6. Sinclair, A.R.E. 1977. The African Buffalo (Chicago Univ. Press)
7. --- & M. Norton-Griffiths. 1979. Serengeti (Chicago Univ. Press)
8. Townsend, C.R. & P. Calow. 1981. Physiological Ecology (Blackwell, Oxford)

HET IS NIET ALLES GOUD WAT ER BLINKT

Produktieoecologie van de plant in het kader van de de caput-reeks
 "Begrazing door vertebraten" (Rijksuniversiteit Groningen en
 Landbouwhogeschool Wageningen, 9-10 november 1982).

Henk Breman, CABO, Wageningen.

Samenvatting

Veel plannen voor een beter beheer van natuurlijke weiden, baseren zich op de al dan niet uitgesproken filosofie, dat het mogelijk moet zijn de jaarlijks geproduceerde biomassa beter te gebruiken dan de traditionele subsistence veehouderij in zijn huidige vorm en intensiteit. Deze filosofie schijnt bijna uitsluitend gebaseerd op de impressie die wordt gewekt door niet of nauwelijks begraasde lokaties in verder intensief geëxploiteerd rangeland.

'It may therefore be difficult to judge rangeland potential by examination of existing conditions, which may only reflect the shortcomings of recent management practices. Sites which have been isolated or protected from use by domestic animals need to be identified, so that a better idea can be obtained of the vegetation that could be expected elsewhere under proper management' (Dasmann et al., 1973, Ecological principles for Economic Development, IUCN, John Wiley & Sons, London).

Het is verwonderlijk dat deze filosofie zich niet laat corrigeren door de kennis dat:

'..... most grasslands have evolved under the impact of grazing animals and the vegetation is as much in balance with their presence as it is with the climate, soils and other factors of the environment. In the absence of grazing a different vegetation would prevail, in the same way that, in the presence of excessive grazing, the vegetation alters its general state and composition in a less desirable direction' (Dasmann et al., 1973).

Met andere woorden, bij een bepaalde beweidingsintensiteit behoort een bepaald niveau van produktie van een bepaalde vegetatie, met als consequentie dat veel vegetatie helemaal niet hoeft te betekenen veel voer voor vee of andere grazers.

Dit citaat, vrij vertaald uit Penning de Vries en Djitéye (1982) zal tijdens net college worden uitgewerkt. Te vaak zijn managementplannen te directe kopieën van elders effectief gebleken methoden, zonder rekening te houden met een verschil in context.

De belangrijkste factoren voor plantproduktie zijn die gelieerd aan klimaat en bodem, maar de vegetatie zelf kan ook een belangrijke rol spelen. In een regio als die van de Sahellanden wisselt de dominante produktie beperkende faktor, op de regengradient van Sahara via Sahel naar savannen, van vegetatie- naar water-, naar N of P beschikbaarheid (zie figuur). Daardoor is er sprake van het haaks op elkaar staan van kwantiteit en kwaliteit van beschikbaar voer. Deze situatie is niet specifiek voor de Sahel, parallellen worden elders in Afrika gevonden, maar b.v. ook in Australië en de USA.

Fig. 6.6.1. La disponibilité d'eau, déterminée par la pluviosité annuelle moyenne et le degré d'infiltration, comme critère pour le facteur dominant de la capacité de charge d'aujourd'hui des pâturages, notamment N, P, l'eau ou la végétation (v.), avec une indication des changements à prévoir (◄ dégradation physique du sol; — épuisement chimique du sol; — destruction de la végétation). Voir aussi le texte pour l'explication.

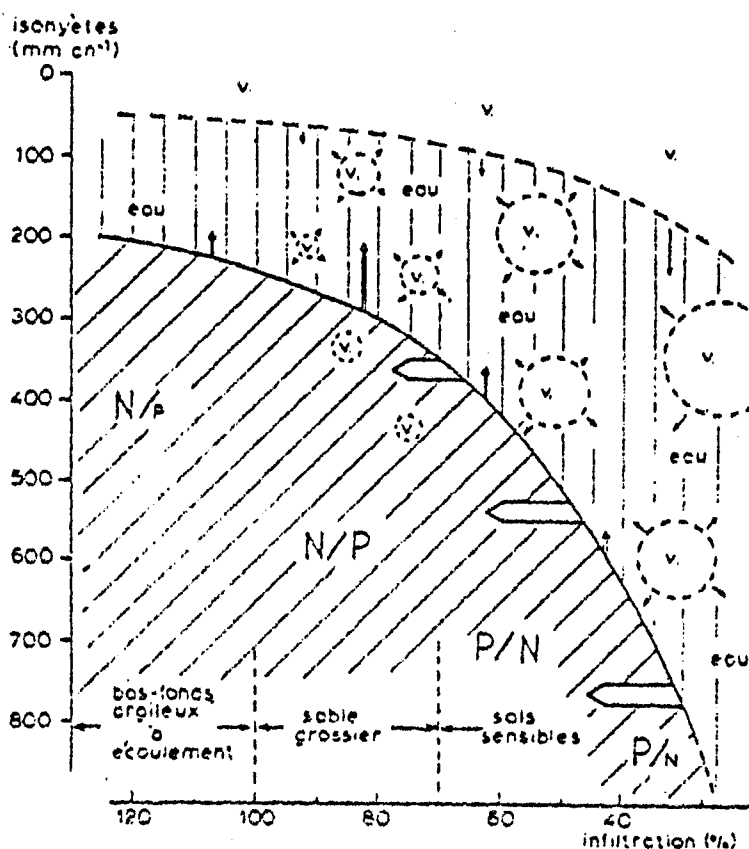


Table 6.6.1. The availability of water, determined by the mean annual rainfall and the degree of infiltration as a criterium for the factor dominating the present-day carrying capacity of the pastures, notably N, P, water or the vegetation (v.), with an indication of the changes forecasted (◄ physical degradation of the soil; — chemical exhaustion of the soil; — destruction of the vegetation). See also the text for explanation.

Begrazing beïnvloed de produktie bepalende factoren en daarbij dus de produktie. Deze beïnvloeding kan zodanig zijn dat de sterkst beperkende faktor vervangen wordt door een ander, waardoor b.v. een nutriënten beperkte plantengroei overgaat in een waterbeperkte groei. Een "onproduktief" ecosysteem, gesloten, zonder export, kan ondanks de aanwezigheid van grazers een vorm van stabiliteit kennen, bij de gratie van min of meer cyclische variatie in de populaties van grazende soorten. Een voor de mens producerend ecosysteem zal aan toenemende degradatie bloot staan, die althans praktisch niet is te voorkomen, want:

- afnemende biomassa gaat door afnemende behoefte aan en toenemende mogelijkheid tot selectie vaak niet direct gepaard met afnemende voederbeschikbaarheid (stijgende kwaliteit)
- de natuurlijke correctie op te zwaar grazen, afnemende populatiegrootte, wordt door de mens zoveel mogelijk tegengewerkt.
- de kunstmatige correctie op degradatie doet een te zwaar beroep op "unrenewable resources".

Specifieke kennis van de mate waarin abiotische en biotische factoren de plantaardige produktie bepalen, maken het mogelijk een beheer te formuleren dat de produktie zo goed mogelijk op niveau houdt. Een van de gevaarlijkste simplifikaties uit rangeland evaluatie is die waarbij gesuggereerd wordt dat een fractie van de plantaardige biomassa voor grazen gespaard moet blijven, ter bescherming van de bodem.

Dinsdag 23 november 1982

BEGRAZING EN DIVERSITEIT IN DE VEGTATIE

J.P. Bakker

Vakgroep Plantenecologie, R.U. Groningen

Er bestaat geen eenduidige definitie van diversiteit. Behandeld worden:

- soorts-diversiteit (aantal soorten per oppervlakte-eenheid binnen een vegetatietype = α -diversiteit)
(aantal soorten in een onderzoeksgebied = γ -diversiteit)
- gemeenschaps-diversiteit (aantal vegetatietypen per oppervlakte-eenheid = β -diversiteit)

Zowel soorts- als gemeenschaps-diversiteit lijken positief te zijn gecorreleerd met:

- > ruimtelijke variatie in abiotische milieufactoren
- > constantie in abiotische- en biotische milieufactoren (inclusief de mens)
- > relatief geringe hoeveelheden beschikbare nutriënten.

Onder bepaalde voorwaarden kunnen zowel maaien als begrazen soorts- en gemeenschaps-diversiteit verhogen, waarbij de belangrijkste overeenkomst is het voorkomen van ophoping van strooisel. Beide maatregelen hebben in het verleden geleid tot specifieke plantengemeenschappen; onder maaien bijv. blauwgraslanden en Dotterbloemgemeenschappen, onder begrazen bijv. duingraslanden en kalkgraslanden.

Een verschilpunt is dat een maaimachine op één moment alle bovengrondse biomassa verwijdert, terwijl bij begrazing grote variatie kan ontstaan bij het verwijderen van de biomassa. Bij constant gedrag van de grazers kan een geleidelijke overgang ontstaan met als gevolg specifieke milieu-omstandigheden (bijv. mantel- en zoomgezelschappen met kenmerkende soorten). Omdat grazen, mesten en betreden niet altijd op alle plaatsen even intensief gebeurt en omdat deze activiteiten niet steeds positief met elkaar gecorreleerd zijn, kunnen uiteenlopende patronen in plantengemeenschappen ontstaan. Eenmaal gecreëerde patronen kunnen nog eens versterkt worden door de grazers.

Bakker, J.P. (1978). Changes in a salt-marsh vegetation as a result of grazing and mowing. *Vegetatio* 38:77-87.

Job, D.A. & J.A. Taylor (1978). The production, utilization and management of upland grazings on Flynlimon, Wales. *J. of Biogeography* 5:173-191.

Wells, T.C.E. (1971). A comparison of the effects of sheep grazing and mechanical cutting on the structure and botanical composition of chalk grassland. In: E. Duffey & A.S. Watt (eds.). *The scientific management of animal and plant communities for conservation* pp. 497-516. Blackwell, Oxford.

Wells, T.C.E. (1980). Management options for lowland grassland. In: I.H. Rorison & R. Hunt (eds.). *Amenity grassland, an ecological perspective* pp. 175-195. Wiley, Chichester.

Zeevalking, H.J. & L.F.M. Fresco (1977). Rabbit grazing and species diversity in a dune area. *Vegetatio* 35:193-196.

23- 24 november 1982

DRAAGKRACHTSteven de Bie,
Natuurbeheer, Wageningen

Het sleutelbegrip waar het bij draagkracht (= ~~carrying~~ capacity) om gaat, is het duurzaam instand houden van een systeem waarin planten en herbivore dieren leven. Deze duurzame instandhouding houdt in dat er een evenwicht moet bestaan tussen de vegetatie en de dieren. Drie belangrijke factoren dragen bij tot het in evenwicht komen van planten en herbivoren: 1. de groeirespons van de vegetatie o.i.v. begrazing. 2. de functionele respons van de herbivoor o.i.v. de toename van plantaardige biomassa en 3. de numerieke respons van de herbivoor o.i.v. de toename van plantaardige biomassa. De vertaling van deze factoren in de ontwikkeling van een dierpopulatie in een tot dan toe onbezet gebied en het bereiken van een dynamisch (en niet statisch) evenwicht zal worden besproken.

De draagkracht van een systeem is dit evenwicht tussen herbivoren en vegetatie, te interpreteren als het punt waarbij de snelheid van voedselproductie gelijk is aan de snelheid van voedselconsumptie. De positie van dit evenwicht, oftewel het draagkrachtniveau wordt aangegeven door de bij dit evenwicht horende dichtheid van herbivoren of door de karakteristieke dichtheid en samenstelling van vegetatie.

Oecologische draagkracht: het evenwicht komt tot stand zonder menselijke beïnvloeding. Het evenwicht is echter afhankelijk van de complexiteit van het systeem, bijv. aan- of afwezigheid van predatoren.

Gestuurde draagkracht: het evenwicht komt tot stand met behulp van menselijke manipulatie ten behoeve van een bepaald doel, bijv. wildbenutting of natuurbeheer.

De afgrenzing van het begrip draagkracht in tijd en ruimte zal worden behandeld uitgaande van de gedachte dat oecologische en gestuurde draagkracht gekenmerkt worden door een continue wisselwerking tussen herbivoren en vegetatie.

Kunnen we voorspellen wat de draagkracht van een gebied is en welke methode gebruiken we daarvoor? Wij zijn in staat de draagkracht van een gebied te voorspellen maar daarbij is de berekening veel ingewikkelder dan vaak verondersteld.

We moeten rekening houden met tal van processen en factoren zoals:

de invloed van begrazing op de vegetatie: eten, mesten en betreding beïnvloeden vegetatiesamenstelling en -productie (zie voordracht J.P. Bakker), waardoor het moeilijk is om van een nog niet begraasd gebied de hoeveelheid voedsel op het toekomstige evenwichtsniveau te schatten.

de invloed van populatiedichtheid op habitatgeschiktheid: de geschiktheid van delen van een terrein voor een herbivoor is afhankelijk van de populatiedichtheid (Fretwell-Lucas model).

'habitat' coverage: niet alle voedsel wat beschikbaar is wordt ook steeds gegeten, bijv. ten gevolge van sociaal gedrag.

voedselkwaliteit: voor elke diersoort is voedselkwaliteit afhankelijk van soortspecifieke eisen en bij bepaling van draagkracht moeten we voor de betreffende herbivoor het soortspecifieke kwaliteitscomplex kennen.

De methoden beschikbaar voor de berekening van draagkracht betreffen tot op heden uitsluitend berekeningen van de bij het toekomstig evenwicht behorende dichtheid herbivoren. Zij variëren van eenvoudig tot zeer ingewikkeld. De nauwkeurigheid van de voorspelling is echter vooral afhankelijk van de tijd, beschikbaar om gegevens te verzamelen voor de betreffende berekening. In veel gevallen is deze tijd gering. Als men een voorspelling doet betreffende de draagkracht van een gebied, dan moet een voorwaarde daarbij zijn dat bij uitvoering van maatregelen die gebaseerd zijn op deze voorspelling, begeleidend onderzoek gestart wordt naar de kracht van de voorspelling zodat bijtijds beslissingen kunnen worden bijgesteld.

Wildbenutting

C. Geerling

Vakgroep Natuurbeheer

Landbouwhogeschool

Wageningen

Wildbenutting, het optreden van de mens als predator, is zo oud als de mensheid, nieuw is dat door de toename van zowel de aantallen mensen als hun vermogen hun milieu te beïnvloeden, het wild van een vernieuwbare tot een niet vernieuwbare hulpbron dreigt te worden. Consumptief gebruik van wilde dieren kan in vier organisatieniveaus onderscheiden worden:

culling: afschieten van dieren als beheersmaatregel in b.v. nationale parken

cropping: het oogsten van vrijlevende populaties (jacht, visserij)

ranching: het houden van wilde dieren in grote omheinde gebieden

farming: domesticatie van wilde soorten

Het verhaal gaat verder over cropping en in mindere mate over ranching, van land-dieren. Deze activiteit is in termen van exploitatie van een ecosysteem, en in de aard van de produkten het best te vergelijken met extensieve veehouderij. In het volgende worden beide vergeleken, uitgaande van (of strevende naar) een duurzaam produktiesysteem.

- gebruik van het biotoop: wild is i.h.a. meer geschakeerd in termen van eisen aan voedsel, water, dekking e.d. en komt daardoor beter gespreid voor dan vee.
- territoriale eisen: vee is manipuleerbaar, wild niet, en eist daarom grote ononderbroken oppervlaktes, nodig voor een minimum populatie.
- dichtheden: wild komt door territorialiteit e.d. meestal niet boven een bepaalde dichtheid uit, dit is enerzijds een beperking van de produktie, anderzijds een
 - bij het vee niet aanwezige - garantie tegen overbevolking
- ziekten: wild is i.h.a. resistenter tegen ziekten dan vee, veterinaire zorg is overbodig (behalve by ranching!), het Sahel-vee is overigens niet zo slecht aangepast.
- productiviteit: tegenover de vaak hoge reproductie van wild staat dat de geslacht-verhoudingen bij vee i.h.a. veel gunstiger zijn in termen van productiviteit.
- kwaliteit en kwantiteit van vlees e.d.: tegenover de hogere (?) kwaliteit van wild staat dat door de moeilijkheden bij het oogsten kwaliteits en kwantiteitsverliezen kunnen optreden.
- beheer: wild heeft bescherming nodig, vee niet. Wild kan zich verder wel redden, vee niet (veterinaire zorg etc.)
- exploitatie: moeilijk bij wild, gemakkelijk bij vee, echter zijn aantallen bij vee om sociaal-economische redenen vaak moeilijk te controleren.

Begrazing en de Nederlandse melkveehouderij.

J.A.C. Meijer

Ruim 60% van de Nederlandse bodem bestaat uit cultuurgrond.

Op 60% van de cultuurgrond wordt gras geteeld. Bovendien worden op 21% van het bouwland voedergewassen geteeld als snijmais en voederbieten die bij de rundveehouderij worden gebruikt.

De meeste landbouwbedrijven in Nederland hebben zich gespecialiseerd in een bepaalde tak, dit geldt ook voor de melkveehouderij. Het totaal aantal melkkoeien neemt nog steeds toe, terwijl het aantal bedrijven afneemt. Door technische mogelijkheden en door economische noodzaak is het aantal koeien per bedrijf in de laatste 10 jaar meer dan verdubbeld. Het areaal grasland neemt geleidelijk af. Het toenemende aantal koeien heeft dan ook geleid tot een forse toename van het aantal koeien per ha grasland. Dit effect wordt enigszins verdund door het toegenomen areaal snijmais en voederbieten dat ook door de melkkoeien wordt gebruikt. Het grasland is nog steeds de basis voor onze rundveehouderij. Het menu van de gemiddelde Nederlandse koe bestaat voor 65% uit graslandprodukten.

De meeste rundveehouderijbedrijven zijn gezinsbedrijven. Op 75% van de bedrijven worden de koeien 's winters traditioneel vastgezet op aanbindstallen; op deze arbeidsintensieve bedrijven worden meestal minder dan 40 koeien gehouden en omvatten in totaal ongeveer 40% van de koeien. Zestig % van de koeien is gehuisvest op de andere 25% van de bedrijven; deze beschikken over een ligboxenstal waarbij de koeien vrij kunnen rondlopen.

Graslandgebruik en -productie.

Graslandprodukten zijn de basis voor onze rundveehouderij zowel in de zomer- als in de winterperiode. Tijdens het korte groeiseizoen moet zowel vers gras voor onmiddellijke consumptie als te conserveren gras voor de stalperiode geteeld worden. In het verleden werd dit bij een slechtere verkaveling dan nu bereikt door de huispercelen te beweiden en de percelen op afstand te maaien. Tegenwoordig wordt beweiden en maaien meestal geïntegreerd toegepast waarbij elk perceel 1 à 2 keer per jaar gemaaid wordt en 4 à 6 keer per jaar beweid. Na het beweiden of maaien wordt het gras bemest en wordt dan 14-30 dagen met rust gelaten totdat weer een oogstbare hoeveelheid gras beschikbaar is.

De beweidingsduur per perceel varieert van 2 tot 6 dagen. Op de grotere bedrijven worden de koeien vaak 's nachts op stal gehouden met bijvoeding van snijmaissilage of krachtvoer.

Op sommige bedrijven is de ~~verkeuring~~ zo slecht dat stalvoeding van vers gr~~as~~ wordt toegepast. Er is een grote verschuiving opgetreden bij de grasconservering van hooi naar silage. Vooral de ontwikkeling van de voordroogmethode waarbij het gras na het maaien 2-5 dagen op het veld blijft liggen tot een ds % ^{minimaal} van 55% is bereikt heeft hiertoe bijgedragen.

De belangrijkste factoren die de graslandproduktie beïnvloeden zijn de grassoort, de water- en nutriëntentoevoer, en het graslandgebruik. Het aandeel van Engels raaigras in de graszaadmengsels en in de graslanden is sterk toegenomen; dit wordt veroorzaakt door de goede productie-eigenschappen van dit gras gecombineerd met een goede kwaliteit en opname door het vee. Door de technische mogelijkheden neemt de herinzaai van grasland ook toe. Hierbij worden van nature slechte of soms door de boer slecht gemaakte graslanden verbeterd.

De belangrijkste meststof die aan grasland wordt toegediend is stikstof; in 1980 gemiddeld 260 kg per ha. Daarnaast wordt enige N aangevoerd in de vorm van drijfmest waarmee ook de meeste fosfor en kalium worden geleverd.

~~Klaver wordt amper ingezaaid in Nederland omdat de opbrengsten lager zijn dan bij andere soorten en de opbrengst met grasen met kunstmest-N blijven; bovendien laat de klavergroei vaak veel te wensen over door aantastingen door ziekten.~~
Klaver wordt amper ingezaaid in Nederland omdat de opbrengsten met grasen met kunstmest-N blijven; bovendien laat de klavergroei vaak

veel te wensen over door aantastingen door ziekten. Veel aandacht wordt ook besteed aan het stadium waarin gras moet worden geoogst. Bij veroudering nemen namelijk de opbrengst toe maar de verteerbaarheid af. Voor een goede melkproduktie is een hoge ruwvoeropname met een hoge verteerbaarheid -en dus hoge energieconcentratie- gewenst. Bij beweiden wordt gestreefd naar opbrengsten van 1700 kg ds/ha boven 4,5 cm; bij maaien naar 3000 kg ds/ha.

Door een combinatie van de genoemde teeltmaatregelen is de netto voederwaardeopbrengst van grasland in de periode 1970-1980 jaarlijks met 2% toegenomen (P.R.). De sterke stijging van de melkproduktie per koe en per ha was mede mogelijk door het bijvoeren met krachtvoer. Zonder krachtvoer kan uit de beschikbare hoeveelheid en kwaliteit ruwvoeder in de praktijk niet de genetische potentie van de koeien volledig worden uitgebuit. In dit rundveekrachtvoer worden slechts bijprodukten opgenomen van de voedselindustrie zoals bietenpulp, maisglutenvoer, citruspulp en bijprodukten van de oliebereiding. In de toekomst mag verwacht worden dat de stijging van de melkproduktie per koe bij het huidige fokkerijbeleid doorgaat. De ontwikkelingen in het aantal koeien en de totale melkproduktie zullen vooral bepaald worden door politieke maatregelen in de EEG en door toekomstige melk/krachtvoer prijsverhoudingen-.

Tabel 2. Bodemgebruik in Nederland (1979)

Bodem		Cultuurgrond	
Cultuurgrond	66%	Grasland	60%
Bebouwing + verkeer	11%	Bouwland	34%
Water	9%	Tuinbouw	6%
Bos	8%		
Natuurlijk terrein	4%		
overig	2%		

Tabel 3. Ontwikkelingen in de rundveehouderij in de laatste 10 jaar.

	1970	1980
Aantal bedrijven met melkvee (x1000)	116	67
Totaal aantal melkkoeien (x1000)	1900	2350
Aantal melkkoeien per bedrijf	16,4	35
Totale oppervlakte grasland (x1000 ha)	1330	1200
Grasland oppervlakte per bedrijf	11,5	17,9
Aantal koeien per ha grasland	<u>1,43</u>	<u>1,96</u>
Aantal koeien per ha grasland + voeder- gewassen	<u>1,40</u>	<u>1,76</u>

Tabel 4. Graslandgebruik (1981).

Bewelden		Maaien (142%)	
	%		%
dag en nacht	60	hooi	15
's nachts opstallen	30	kuil	73
stalvoeding	10	overig	12

Tabel 5. Produktiefactoren.

	1970	1980
Engels raaigras in zaad (%)	60	81
Herinzaai grasland (%)	5	12
Stikstofbemesting (kg/ha)	200	260

Tabel 6. Graslandproduktie.

	1970	1980
Melkproduktie (x1000 ton)	8253	11844
Areaal grasland+voedergewassen (x1000 ha)	1349	1338
Melkproduktie (kg/ha)	6118	8852
Krachtvoerverbruik (x1000 ton)	1653	3807
Krachtvoer (kg/ha)	1225	2845
Aantal koeien (x1000)	1900	2350
Melkproduktie (kg/koe)	4390	5080
Krachtvoerverbruik (kg/koe)	870	1620

BEGRAZING ALS NATUURTECHNISCHE MAATREGEEL

P.Oosterveld

Bij onderzoek aan de relatie 'herbivoren en hun omgeving' dat gericht is op praktijktoepassing is het in de eerste plaats van belang dat de resultaten ook vertaald kunnen worden naar natuurtechnische maatregelen. Vervolgens is het van belang de geconstateerde effecten ook te verklaren en de daarbij optredende processen van basisgegevens te voorzien. Achtereenvolgens zullen de praktijkvragen

- wel of niet begrazen
- zo ja met welke beesten
- hoeveel beesten
- volgens welke methodiek
- wat krijg ik dan

en - wat kost het me behandeld worden, al deze vragen in relatie tot mogelijke randvoorwaarden welke gegeven worden in de vaak zeer verschillende doelstellingen voor de afzonderlijke gebieden en in het licht van ruim tien jaar ervaring en onderzoek.

Uit de gedragsstudies komt naar voren dat grazers bij langdurige aanwezigheid in het terrein een naar verhouding constant gedragspatroon ontwikkelen. Hierbij blijkt in alle terreinen bij alle diersoorten dat de graasinvloed per terreinonderdeel sterk gespreid is van zeer intensief tot geen gebruik. De inwendige differentiatie welke hierdoor ontstaat is het meest belangrijke onderscheid van grazen t.o.v. andere maatregelen ter instandhouding van korte vegetaties. Met kennis van terreinkarakteristieken valt op grond van algemene gedragspatronen ten dele te voorspellen hoe de verdeling van het terreingebruik uit zal vallen. Met gerichte inrichtingsmaatregelen kan het terreingebruik sterk beïnvloed worden.

Algemene doelstellingen (verdeling open ruimte t.o.v. bos/struweel) kunnen in vroege successie stadia met de parameter dichtheid benaderd worden. Met verhoging of verlaging van de dichtheid kan in het algemeen niet aan specifieke doelstellingen (m.b.t. bepaalde soorten) beantwoord worden, maar met keuze van diersoort(en), methodiek van de begrazing en inrichting van het terrein valt in dit opzicht meer te regelen.

14 december 1982

The impact of grazing by large herbivores
a case-study in the New Forest, Hampshire

R. Putman

(University of Southampton)

LectureSummary:

The New Forest in Southern England is an area of mixed vegetation set aside as a Royal Hunting Forest in the 11th century and since that time subjected to heavy grazing pressure from large herbivores. The entire structure of the Forest and its various communities has been developed under this continued history of heavy grazing; thus the area presents an ideal study-site for evaluation of both long-term and short-term effects of grazing upon the vegetation. The area (some 37,500 ha in total) currently supports populations of some 2,500 wild deer (red, roe, sika and fallow); in addition 3,500 ponies and 2,000 domestic cattle are pastured on the Forest under Common Rights. Of the deer species, red deer and sika are very local in distribution, roe are everywhere uncommon; only fallow deer are widespread and abundant. In terms of an analysis of the effects of large herbivores upon the vegetation, the major impact is therefore that from fallow deer, cattle and ponies. Of these the monogastric horse, which as a non-ruminant relies on massive food intake poorly-digested is the most significant.

In this talk I wish to present data on patterns of habitat use, and feeding behaviour of the herbivores of the Forest, (particularly with regard to the most significant species: the cattle and ponies) and attempt to, in some objective way, quantify the intensity of animal pressure upon the vegetation. I will then move on to consider the effects of grazing upon the vegetational community.

The potential effects of heavy grazing upon vegetation may be summarised as

1. Change in species composition through loss of graze-sensitive species, or encouragement of graze-resistant species
2. Change in physical structure: grazing results in a loss of structural diversity
3. Possible conversion of one entire community-type to another
4. Alteration to patterns of nutrient cycling, within and between communities
5. Stimulation or suppression of vegetation productivity.

Illustrations of each of these effects may be drawn from examination of the New Forest grazing system.

Finally we will consider methods available for estimation of the carrying capacity of any system for large herbivores, and attempt to apply these in the specific case of the New Forest.

"GRAZING COMMUNITIES" IN VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

H.E. van de Veen, Instituut voor Milieuvraagstukken -VU, Amsterdam

Samenvatting

Kennis van het verleden is een sleutel naar het kennen van de toekomst. Dat geldt zeker ook voor het proces van begrazing door (grotere) vertebraten. Juist van de grotere vertebraten is met name van de herbivore vormen zeer veel fossiel materiaal bekend.

Zo zijn reeds uit de tijd van de dinosauriërs talrijke en nagenoeg volledige fauna's bekend die een goed inzicht geven in de zeer uiteenlopende specialisaties die door deze reptielen werden bereikt. Algemene morfologische en in het bijzonder de gebitskenmerken maken het mogelijk een groot aantal varianten te onderkennen binnen de algemene specialisaties als omnivorie en herbivorie.

De fossiele evidentie leert dat de dinosauriërs en de hen opvolgende zoogdierfauna's via convergente evolutie tot de invulling van zeer overeenkomstige rollen zijn gekomen. Deze niche-specialisatie gaat soms zeer ver: de kiezen van bv de triceratops zijn qua functie en complexiteit zeer goed vergelijkbaar met die van de moderne olifanten. Als universele regel geldt dat oude vormen met een weinig gespecialiseerd gebit zich onder invloed van milieuveranderingen ontwikkelen tot gespecialiseerde herbivoren die in extreme milieu's kunnen leven. Dit mechanisme heeft bij herhaling geleid tot uitsterven van de gespecialiseerde vorm doordat of het milieu ingrijpend veranderde en "ontsnappen" niet meer mogelijk was of doordat een nieuwe, nog beter aangepaste vorm beter kon concurreren. Een bijzonder geval van uitsterven zijn de zg "pleistocene extinctions" waarbij het overgrote deel van de Noordamerikaanse megafauna ca 10 000 jaar geleden uitstierf. Het lijkt waarschijnlijk dat homo sapiens daarbij een additionele en in sommige gevallen hoogst effectieve mortaliteitsfactor is geweest.

Goede voorbeelden van moderne grazing communities zijn het Serengeti ecosysteem en The New Forest. Intensieve veehouderij en nomadische vee-teelt zijn andere vormen die bekend verondersteld mogen worden.

Gezien het feit dat begrazing in enigerlei vorm onderdeel is geweest van de evolutionaire omgeving van zeer vele soorten lijkt begrazing onmisbaar wanneer natuurbehoudsdoelstellingen op lange termijn in het geding zijn. Daarbij gaat het niet alleen om het in stand houden van restanten van authentieke ecosystemen (buiten Europa) maar evenzeer om de reïntroductie van "sleutelprocessen" in nieuwe ecosystemen.

In de toekomst lijkt begrazing toepasbaar bij de voedselvoorziening in laag productieve gebieden en bij de verwerking van afvalmaterialen in ook hoog productieve gebieden. In aride gebieden lijke brandpreventie en wildlife utilisation mogelijke toepassingen.

Aanbevolen literatuur:

- A.S. Romer (1974). Vertebrate Paleontology, Univ. of Chicago Press.
P.S. Martin & H.E. Wright, Jr. (1967) Pleistocene Extinctions, Yale Univ. Press.
B. Kuvshin (1972). The Ice Age. Rupert Hart-Davis Ltd, London
- "Pleistocene mammals of Europe" (uitvalboek)
- Pleistocene mammals of North America

Caputreeks 'BEGRAZING DOOR VERTEBRATEN'

21-22 december 1982

Vakgroep Plantenecologie - Haren (Gr)

Vakgroep Natuurbeheer - Wageningen

Begrazingssystemen, processen en patronen - een nabeschuwing

D.C.P. Thalen (Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum)

Samenvatting

Voor een beter begrip van de samenhang tussen de tijdens de collegereeks behandelde begrazingssituaties en -processen is het zinvol onderscheid te maken tussen de volgende begrazingssystemen:

- a. Niet door de mens beïnvloede, natuurlijke begrazing
- b. Begrazing gericht op (voedsel-)productie
- c. Begrazing gericht op natuurbehoud

Tussen de mens die als jager/verzamelaar deel uitmaakte van natuurlijke (begrazings-)ecosystemen en de mens die zijn vee vetmest in de bio-industrie ligt een lange ontwikkeling. Domesticatie van grote herbivoren, maar ook (cultivatie) van geselecteerde plantesoorten spelen in die ontwikkeling een belangrijke rol. Achtereenvolgens zijn te onderscheiden: jacht, game-cropping, game-farming (zie college Geerling), extensieve veeteelt (colleges Breman en -in zekere zin- Putman) en intensieve veeteelt (college Meijs).

Bij al deze systemen staat de produktie voorop. De mens stuurt in toenemende mate. Vanuit de vegetatie beschouwd staat de draagkracht (college De Bie) centraal die met behulp van steeds drastischer ingrepen (inzaaien met geselecteerde soorten, bemesting) voortdurend wordt opgevoerd. Een en ander resulteert in een weliswaar hoog produktieve (in de zin van voor de mens bruikbare produkten) maar zeer soortenarme en instabiele situatie, die alleen onder zeer intensief beheer gehandhaafd kan blijven.

Bij de op natuurbehoud gerichte begrazingssystemen, zoals sinds kort in Nederland worden toegepast, is het grazende dier niet primair doel, maar vooral middel om milieudifferentiatie te scheppen of te fixeren (colleges Oosterveld en Putman).

Een deel van de processen die bij a., b. en c. bovengenoemd een rol spelen is in principe hetzelfde. Het gaat steeds om een of meer (soorten) grote herbivoren die moeten leven in en van de aanwezige vegetatie. Iedere diersoort heeft zijn eigen specifieke vegetatie-beïnvloedingspatroon, direct of indirect, door vraat, bemesting, betreding, schuren, etc. Wat het eerste betreft is dit vooral afhankelijk van de morfologische en fysiologische mogelijkheden (colleges Drent, Van Wieren, Prins en Deinum). Evenzo zijn en worden bij plantesoorten, misschien is het beter te spreken van populaties, door selectiedruk eigenschappen geschapen, die de plant wapenen tegen de verschillende beïnvloedingsvormen (primair vraat) door grote herbivoren (colleges Joenje en Deinum).

Onder natuurlijke omstandigheden (a.) kan mede onder invloed van deze plant-dier wisselwerking een dynamisch evenwicht gehandhaafd blijven, waarin, in termen van ontwikkeling, slechts evolutionaire processen werken (college Van de Veen).

Onder door de mens gemaakte hoogproductieve omstandigheden (b.) is van een dergelijk evenwicht geen sprake meer.

Bij begrazing gericht op natuurbehoud (c.) wordt juist getracht dikwijls reeds verloren gegane diversiteit opnieuw te scheppen (colleges Oosterveld en Bakker) of te fixeren (college Putman). De verwachting is dat hoe diverser en 'vollediger' het systeem zal zijn, hoe geringer de noodzaak zal zijn tot bijsturing. In hoeverre begrazing als vorm van natuur-'systeem'-beheer juist op de lange duur zal voldoen kan slechts de tijd leren. De uitgangspunten lijken echter gezond en de voorlopige resultaten zijn veelbelovend.

Voor de patroonvorming die onder begrazing optreedt, moet primair gedacht worden aan beïnvloeding via de vegetatiestructuur. Structuurveranderingen gaan vooraf aan floristische veranderingen. Het grazende dier selecteert in zijn terreingebruik en vraat op een aantal niveaus: landschap, plantengemeenschap, soort, individu en delen daarvan. De daaruit resulterende structuur- en floristische patronen zijn afhankelijk van de uitgangssituatie en de mate van ingrijpen (bijsturen) van de mens. Zo kunnen bij a., b. en c. zeer verschillende situaties ontstaan, maar (a. en c.) ook grote overeenkomsten.