

Fig. 1. Kort afgegraste en hogere plekken in het intensief beweide grasland.
Short-turf and taller patches in intensively grazed grassland.

G. N. J. ter Heerdt, A. Schutter &
J. P. Bakker

Veranderingen in de graslandvegetatie na 10 jaar beweiden Het Westerholt VII

Het beheer van natuurterreinen d.m.v. beweiding staat de laatste tijd nogal in de belangstelling. Het Westerholt is één van de terreinen waar al enige jaren onderzoek wordt gedaan naar het effect van beweiden met schapen op grasland en heide. Ter vergelijking wordt een klein deel van het grasland gehooïd, deels na plaggen of ploegen. De effecten van deze beheersmaatregelen op de graslandvegetatie zijn al eerder onderwerp van beschrijving geweest (Bakker, 1978; Dallinga et al., 1982). Dit artikel behandelt de veranderingen over een periode van 10 jaar: 1972-1982.

Het Westerholt

Het proefterrein Westerholt ligt op het Eexterveld, tussen Eext en Anderen. Het is ongeveer 11 ha groot en ligt op zandgrond. Tot de 50-er jaren was het hele terrein heide, daarna is het grootste deel d.m.v. diepploegen ontgonnen. Het terrein bestaat nu uit 6 ha. grasland, 3 ha. heide en 2 ha. bos. Het ontgonnen deel is tot 1972 in intensief agrarisch gebruik geweest, waarvan de laatste jaren als grasland.

In 1972 nam Staatsbosbeheer het terrein in beheer als onderdeel van het Stroomdallandschap Drentsche A.

De beheersmaatregelen op het Westerholt

De belangrijkste beheersmaatregel op het Westerholt is beweiding met schapen. Ruim 10 ha. van het terrein is door een raster omgeven, hierbinnen kunnen de schapen vrij rondlopen. Het aantal dieren varieert tussen ± 25 in juli-december en ± 40 in januari-juni. Na 1979 is de beweiding in de maanden februari-april vervallen.

Door middel van beweiding van het grasland worden twee doelstellingen nagestreefd.

1. Het regenereren van een heidevegetatie in het grasland.

Door afvoeren van het gewas wordt geprobeerd de voedselrijkdom van de bodem te verlagen. Door zo'n 'verschralend' beheer zouden 'arme' soorten die in een heide-achtige vegetatie thuishoren zich weer kunnen vestigen (Bakker, 1978; Hendriks et al., 1985; Heyink, 1974).

2. Het verkrijgen van een zo groot mogelijke differentiatie. Door het 'verschralende' beheer zal naar verwachting de soortenrijkdom toenemen, doordat reeds bestaande verschillen in de bodem weer in de vegetatie tot uitdrukking komen. Beweiding kan, vergeleken met maaien, de variatie nog extra doen toenemen, doordat grazers op sommige plaatsen meer lopen, grazen, rusten e.d. dan op andere (Bakker et al., 1984; Breymeyer & Van Dyne, 1980; Oosterfeld, 1975; Thalen, 1984).

Naast beweiding wordt er op klei-

ne schaal geëxperimenteerd met een aantal andere beheersmaatregelen. Ruim een halve ha in het grasland wordt jaarlijks in juli gehooïd. Op een klein deel van het hooiland is de relatief voedselrijke zode afgeplagd of ondergeploegd (60 cm diep). De verwachting is dat hierdoor het verschralingsproces sneller zal verlopen (Heyink, 1974). Een klein stukje hooiland wordt nog bemest met 50 kg N/ha/jr, zonder fosfaat, om via een hogere productie het fosfaatiniveau in de bodem sterker te doen dalen.

De veranderingen in de vegetatie tussen 1972-1982 werden gevolgd via herhaalde vegetatiekarteringen. Deze vonden plaats in okt. 1972, aug.-sept. 1977 (Dallinga et al., 1982) en aug.-sept. 1982. Aan weerszijden van de grenzen tussen de verschillende beheersmaatregelen liggen permanente quadraten (pq's) van $2 \times 2 \text{ m}^2$ met in 1972 vergelijkbare bodem en vegetatie. Aan de hand van deze pq's werden de veranderingen bij de verschillende beheersmaatregelen vergeleken (Bakker, 1978).

Beweiding

De gewenste regeneratie van heide vond niet plaats binnen 10 jaar. Alleen langs de greppels kwamen enkele heidestruikjes voor, maar meestal ging het om oude exemplaren die sinds 1972 in aantal afnamen.

Het aantal soorten in de pq's nam in het algemeen toe en ook de differentiatie binnen het weiland was toegenomen. In 1972 konden 15 verschillende vegetatietypen worden onderscheiden, in 1977 waren dat er 50 en in 1982 nog 31. Er lijkt een verband te bestaan tussen de differentiatie in het weiland en het gedrag van de schapen. De schapen kwamen op bepaalde plaatsen meer dan op andere. Waar ze vaak kwamen bleken plekken te zijn ontstaan die kort afgegrast waren (lager dan 10 cm), terwijl verderop de vegetatie veel hoger was (fig. 1). De kort afgegraste plekken bevatten nauwelijks dood materiaal, terwijl op de hoge plekken dikke lagen strooisel voorkwamen (Bakker et al., 1984). Bij

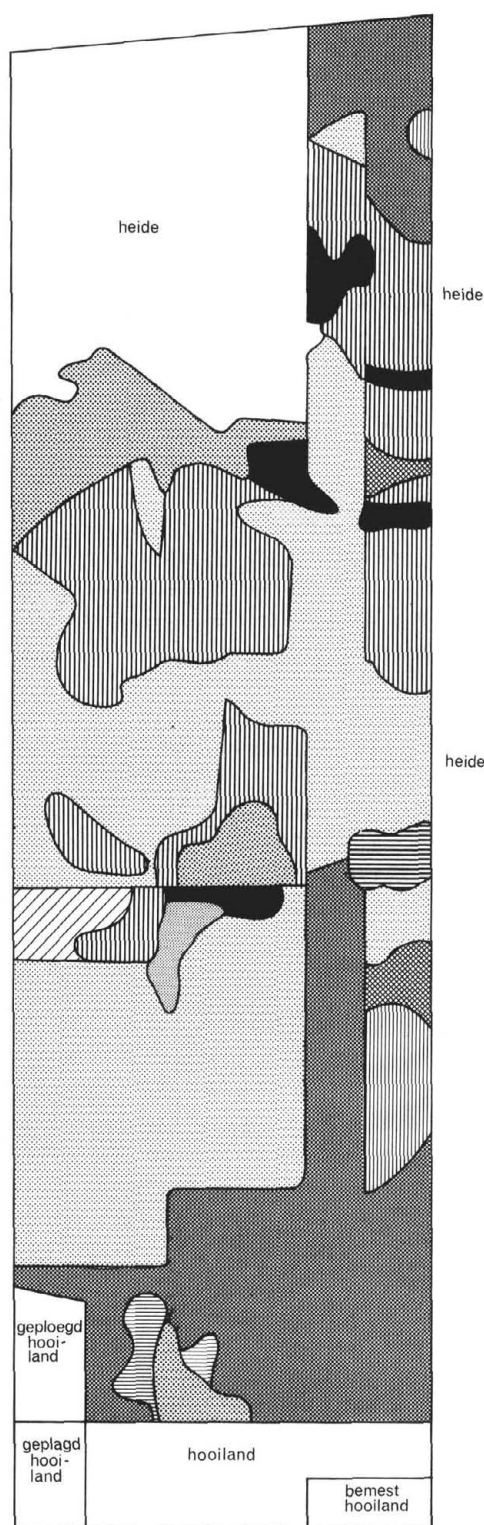


Fig. 2. Vereenvoudigde vegetatiekaart van het weiland in 1982. De nummers stellen het bedekkingspercentage van elke soort voor.

Simplified vegetation map of the pasture in 1982. The figures indicate the cover percentages of each occurring species.

Vochtige vegetatietypen / Plant communities on moist soils

	Gewoon struisgras 75-100			
	Gewoon struisgras — Gestreepte witbol — Lage kruiden 50-75 5-25 5-25			
	Gewoon struisgras — Gestreepte witbol — Lage kruiden — Kale jonker 25-50 25-50 5-25 5-25			
	Gestreepte witbol — Gewoon struisgras 50-75 5-25			

Natte vegetatietypen / Plant communities on wet soils

	Gewoon struisgras — Pitus 50-75 5-25			
	Gewoon struisgras — Pitus 25-50 25-50			
	Pitus 50-75			
	Fioringras — Gewoon struisgras — Engels raaigras — Zwarte zegge — Pitus — Akkerdistel 25-50 20-25 10 1-20 0-15 3-15			
	Veldrus — Gewoon struisgras — Pitus 50-85 5-20 5-10			
	Fioringras — Pitus — Watermunt — Waterpeper 30 20 20 20			
	Zwarte zegge — Gewoon struisgras — Gestreepte witbol — Pitus 50 40 10 5			

een toenemende beweidingsintensiteit werd de vegetatie steeds korter en nam het aandeel van de lage plekken in de vegetatie toe. Op grond van deze verschillen in de vegetatie werd het terrein in drie beweidingsklassen ingedeeld: intensief (5-60% van het oppervlak kort gegraasd), matig (1-4%) en nauwelijks (0%). Het ontstaan van het beweidingspatroon was afhankelijk van de vochtigheid van de bodem. De natte terreingedeelten werden nauwelijks beweide, de vochtige terreingedeelten matig of intensief (tabel 1).

Beweidingsintensiteit en vegetatiesamenstelling

De vegetatiesamenstelling is sinds 1972 sterk veranderd. In 1977 waren de vegetatietypen uit 1972 al grotendeels verdwenen (Dallinga et al., 1982). De vegetatietypen in 1982 (fig. 2) vertonen grote verschillen met de situaties in 1972 en 1977.

Van 63% van het oppervlak was zowel de beweidingsintensiteit in 1977 als die in 1982 bekend. Daardoor kon worden nagegaan welke vegetatietypen sedert 1972 al dan niet intensief beweide werden en hoe deze vegetatietypen zijn veranderd (fig. 3).

Op de, in 1977 en 1982, intensief

beweide terreingedeelten kwam in 1972 nog een vegetatie voor die voornamelijk bestond uit Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*), Engels raaigras (*Lolium perenne*) en Veldbeemdgras (*Poa pratensis*). In 1977 bleek dat op de intensief beweide terreingedeelten een aantal lage kruiden sterk toenam: Scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*), Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*), Witte klaver (*Trifolium repens*), Herfstleuewand (*Leontodon autumnalis*), Madeliefje (*Bellis perennis*), Biggekruid (*Hypochaeris radicata*) en Paardebloem (*Taraxacum spec.*). Dit ging vooral ten koste van de Gestreepte witbol en het Veldbeemdgras. In 1982 bleek Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*) de overheersende soort op het intensief beweide terrein te zijn geworden (fig. 3).

Vegetatietypen waar in 1972 Gewoon struisgras overheerste werden later matig of nauwelijks begraasd (fig. 3). In 1977 en 1982 was Gewoon struisgras nog steeds de dominerende soort. Ook op de terreingedeelten waar in 1972 de vegetatie bestond uit Gestreepte witbol, Engels raaigras en Veldbeemdgras die later matig beweide werden, ging Gewoon struisgras steeds sterker domineren (fig. 2). In 1982 bleek een flink deel van het terrein dat in 1977 nog intensief beweide werd,



Bodem	Beweiding	Opp. perc. 1977	Opp. perc. 1982
Vochtig	Intensief	51	43
	Matig	49	49
	Nauwelijks	0	8
Nat	Intensief	0	7
	Matig	0	0
	Nauwelijks	100	93

Tabel 1. Percentage oppervlakte van het vochtige of natte terrein met een bepaalde beweidingsintensiteit.

Areal percentage with different grazing intensities: intensive, intermediate and hardly, respectively in moist and wet areas.

Armste soorten	Gemiddelde soorten	Rijkste soorten
Kruipend struisgras	Gewoon struisgras	Fioringras
Zwarte zegge	Reukgras	Akkerdistel
Kale jonker	Madeliefje	Kweek
Biggekruid	Gestreepte witbol	Engels raigras
Pitrus	Herfstleuwtand	Veldbeemdgras
Struikheide	Kruipende boterbloem	Paardebloem
	Kropaar	Witte klaver

Tabel 2. Indeling van enkele soorten op het Westerholt in drie bodemvruchtbaarheids-typen.

Classification of a number of species according to three levels of soil fertility: poor, intermediate, and rich, respectively.

matig beweide te worden. Deze verandering in beweidingsintensiteit werd vermoedelijk veroorzaakt door het achterwege blijven van beweiding in de maanden februari-april na 1979. Natte vegetatietypen met in 1972 veel Pitrus (*Juncus effusus*) en Zwarte zegge (*Carex nigra*) werden nauwelijks beweide, terwijl Pitrus en Gewoon Struisgras steeds meer gingen domineren (fig. 3).

Hooien

Wanneer we de pq's aan weerszijden van het hek tussen hooi- en weiland vergelijken zien we dat er grote verschillen tussen hooien en beweiden zijn ontstaan. Het vochtige grasland bestond in 1972 nog uit Gestreepte witbol, Engels raigras en Veldbeemdgras. In 1982 was in het, intensief beweidde, weiland Gewoon struisgras dominant geworden, met daarnaast nog enkele lage kruiden als Biggekruid, Madeliefje, Witte klaver, Boterbloem e.d. In het hooiland was in 1982 geen dominantie van één soort ontstaan. Gestreepte witbol, Gewoon struisgras, Veldzuring (*Rumex acetosa*), Reukgras (*Anthoxanthum odoratum*), Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*) en Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) waren in het hooiland de belangrijkste soorten. De laatste vier soorten waren typerend voor het hooiland, in het weiland kwamen ze nauwelijks voor. De totale bedekking in het hooiland was $\pm 20\%$ lager dan in het weiland.

Het natte grasland werd in 1972 nog gedomineerd door Fioringras (*Agrostis stolonifera*). Bij beweiden bleek Pitrus zeer sterk toe te nemen. In het hooiland was dat niet het geval, Zwarte zegge en Fioringras waren daar de belangrijkste soorten geworden.

Ook in het hooiland is de differentiatie toegenomen. Het aantal vegetatietypen steeg van vijf tot zestien. Het aantal soorten in de vergeleken pq's nam in het vochtige hooiland toe van gemiddeld 14,7 in 1972 tot 18,0 in 1982. In het weiland nam het aantal soorten toe van 15,7 tot 18,2. In het natte hooiland nam het aantal soorten af van 13,0 tot 11,5. Dit was in sterkere mate het geval in het, nauwelijks begraaide, natte weiland waar een daling van 14,5 naar 6,0 soorten optrad. De na 5 jaar door Dallin-ga et al. (1982) waargenomen veranderingen in soortenrijkdom zetten zich dus voort.

Hooien na plaggen

De vegetatie die na plaggen is ontstaan week sterk af van die in het hooiland. Struikheide (*Calluna vulgaris*) en de lage kruiden waren de belangrijkste bedekkers geworden. Daarnaast kwamen ook soorten als Dopheide (*Erica tetralix*), Veenbies (*Scirpus cespitosus*) en Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*) voor. De totale bedekking bedroeg niet meer dan 30%. Hier was dus sprake van een ontwikkeling in de richting van een heidevegetatie. Het aantal vegetatietypen was bij plaggen toegenomen van 2 tot 4.

Hooien na ploegen

Vier jaar na het ploegen in 1978 bleek Gewoon struisgras sterk dominant te zijn geworden, dit in tegenstelling tot de situatie 4 jaar na afplaggen. Ook na ploegen vestigden zich Struikheide en Dopheide, maar in lage bedekkingen (1-3%). Er kwamen enkele exemplaren van Gevlekte orchis en Ronde zonnedaauw (*Drosera rotundifolia*) voor.

Hooien met stikstofbemesting

In tegenstelling tot hooien zonder bemesten ontwikkelde zich bij bemesting een hoge, dichte vegetatie. Veldzuring, Gestreepte witbol, Veldbeemdgras en Kropaar (*Dactylis glomerata*) waren de belangrijkste bedekkers. Het aantal vegetatietypen nam toe van 1 tot 3, maar het aantal soorten in de pq's nam af tot 11, na een toename van 12 in 1972 tot 15 in 1977. In de vier vergelijkbare onbemeste pq's verliep het aantal soorten van 15 in 1972, via 19 in 1977 naar 17 in 1982.

Verandering in bodemvruchtbaarheid

Van een groot aantal plantesoorten is bekend of ze in het algemeen een voedselrijke of arme bodem aanduiden. De soorten van het Westerholt zijn op grond van gegevens van Kruijne et al. (1967), Ellenberg (1974) en Klapp (1965) ingedeeld in drie bodemvruchtbaarheidsklassen: arm, gemiddeld en rijk (tabel 2).

Sinds 1972 zijn 'rijke' soorten zoals Kweek (*Elymus repens*), Engels raigras, Veldbeemdgras en Fioringras bij alle beheersmaatregelen sterk achteruitgegaan. Daarvoor in de plaats zijn 'gemiddelde' soorten als Gewoon struisgras en Gestreepte witbol gekomen. De bedekking van 'arme' soorten nam nauwelijks toe, behalve in het natte weiland (Pitrus) en in het geplagde hooiland (Struikheide). Om de verandering in bodemvruchtbaarheid in één getal uit te kunnen drukken kregen 'arme' soorten cijfer 0, 'gemiddelde' 0,5 en 'rijke' 1. De vegetaties konden nu worden ingedeeld op een schaal van 0 (100% van de bedekking bestaat uit 'arme' soorten) tot 100

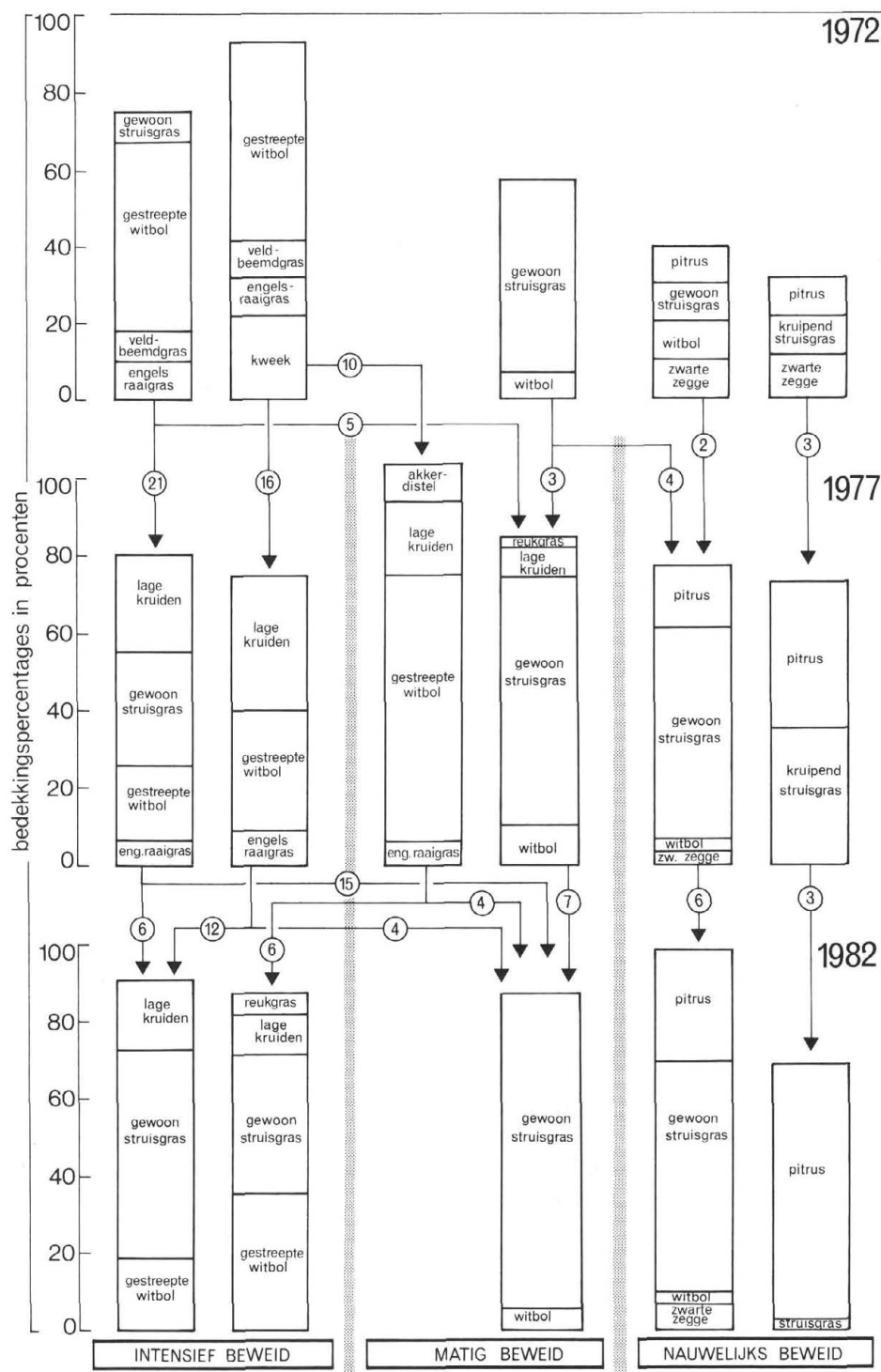


Fig. 3. Veranderingen in de belangrijkste vegetatietypen bij verschillende beweidingsintensiteit.

De kolommen geven de vegetatiesamenstelling uitgedrukt in bedekkingspercentages weer. De bedekking van de groene plantendelen haalt zelden de 100%. De rest is dood materiaal en/of kale grond. Niet weergegeven zijn de overige soorten die tezamen echter maar enkele procenten bedekken. De pijlen tonen welke vegetatietype(n) 5 jaar later zijn ontstaan. De cijfers in de pijlen geven aan om welk oppervlaktepercentage van het weiland het gaat.

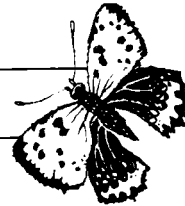
Changes in the most important plant communities under different grazing intensities. The columns represent the cover percentages of important species in each plant community. The total cover percentage is not always 100%, the remainder is litter or bare soil. The list of species is not complete but the remaining species together do not cover more than 5%. The arrows indicate the succession during periods of five years. The figures in the arrows represent the areal percentage of the grassland covered by the plant communities.

(100% van de bedekking bestaat uit 'rijke' soorten). De mate van verschralling werd uitgedrukt als het verschil in de waarde tussen 1972 en 1982. Voorbeeld: Een vegetatie bestaande uit 30% 'rijke' en 70% 'gemiddelde' soorten in 1972 veranderde in een vegetatie van 80% gemiddeld en 20% arm. De verschralling is dan $(30 \times 1 + 70 \times \frac{1}{2}) - (80 \times \frac{1}{2} + 20 \times 0) = 65 - 40 = 25$. De mate van verschralling nam af in de reeks: Plaggen, Hooien, Ploegen (na 4 jr.), Beweiden, Bemesten (zie fig. 4). De verschillen tussen de beheersmaatregelen zijn echter niet erg groot.

Vergelijking tussen beweiden en hooien

Hoewel bij hooien meer plantenvoedingstoffen worden afgevoerd dan bij beweiden en dit in eerste instantie ook lijkt te worden bevestigd, afgaande op de indicatiewaarden voor bodemvruchtbaarheid, zit er toch een addertje onder het gras. Tussen weiland en hooiland bestaan verschillen in de structuur van de vegetatie hetgeen invloed heeft op de mogelijkheden voor kieming en vestiging. De bij voortdurend intensief grazen kortgehouden vegetatie biedt ruimte voor soorten die een lage bodemvruchtbaarheid aanduiden. Door de hogere vegetatie in het hooiland kunnen deze soorten zich minder snel vestigen en uitbreiden, hoewel er toch meer mineralen aan de bodem worden onttrokken. De indicatiewaarden voor bodemvruchtbaarheid vallen daardoor in het weiland lager en in het hooiland hoger uit dan kon worden verwacht. Hendriks et al. (1985) zijn uitgebreid ingegaan op deze tegenstelling tussen beweiden en hooien in een eerder artikel in De Levende Natuur.

In 1977 had de vegetatie zich zowel in het hooiland als in het weiland gedifferentieerd, hetgeen tot uiting kwam in een flinke toename van het aantal vegetatietypen. Dit aantal was weliswaar wat teruggelopen in 1982, maar was nog steeds veel hoger dan in 1972. De tendens die in 1977 al was te zien: nauwelijks of geen beweiding in natte terreingedeelten met als gevolg een toename van Pitrus en Gewoon Struisgras, zette zich door tot 1982. In de matig beweidde delen ontwikkelde zich steeds meer Gewoon Struisgras en in de intensief beweidde delen ontwikkelde zich een vegetatie met veel lage kruiden. Samenvattend kunnen we zeggen



dat zich een grootschalig beweidingspatroon of macropatroon, ontwikkelde. Een betrekkelijk klein terreingedeelte wordt intensief beweid en een veel groter deel matig of nauwelijks. Belangrijk is de constatering dat dit patroon vast ligt, d.w.z. dat niet ineens de nauwelijks begraasde terreingedeelten intensief begraasd worden (Bakker et al. 1983). Dit patroon komt uiteraard niet voor in het hooiland omdat de maaimachines alles op één bepaald tijdstip even kort afmaaien.

Job & Taylor (1978) wijzen er op dat de beweidingsintensiteit kon worden uitgedrukt in de aanwezigheid van een strooisellaag in/onder de vegetatie. Wanneer we de strooiselbedekking in 1982 van een aantal afzonderlijke pq's (Bakker et al., 1984) naast de in fig. 3 aangegeven beweidingsintensiteit leggen, komen we tot de volgende indeling. Intensief beweid = minder dan

30% strooiselbedekking, matig beweid = 30-70% en nauwelijks beweid = meer dan 70% strooiselbedekking. De geleidelijk toenemende strooiselbedekking heeft duidelijk een negatieve invloed op de soortenrijkdom op de nauwelijks beweidde terreingedeelten. Hoe hoger de beweidingsintensiteit, met daaraan gekoppeld een geringere strooiselophoping, hoe hoger de soortendiversiteit in de pq's.

We zijn hier vooral ingegaan op het door grazers ontwikkeld macropatroon dat zich over een heel beweid gebied kan ontwikkelen. In een ander artikel gaan we in op het micro-patroon dat zich op de vierkante meter schaal kan ontwikkelen.

Literatuur

- Bakker, J. P., 1978. Het Westerholt III. Resultaten van beheerexperimenten op de vegetatie na vier jaren. *De Levende Natuur* 81: 262-274.
- 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.
- Bakker, J. P., J. de Leeuw & S. E. van Wieren, 1984. Micro patterns in grassland vegetation created and sustained by sheep grazing. *Vegetatio* 55: 153-161.
- Breymeyer, A. I. & G. M. van Dyne, (ed.) 1980. *Grasslands, Systemanalysis and man*. Cambridge.
- Dallinga, J. H., P. Tjaden & J. P. Bakker,

1982. Het Westerholt IV. Veranderingen in de graslandvegetatie bij beweid en hooien. *De Levende Natuur* 84: 77-86.

Ellenberg, H., 1974. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Gebotica* 9. Goltze, Göttingen.

Hendriks, A. E., G. N. J. ter Heerdt & J. P. Bakker, 1985. Verschralling door begrazing? *De Levende Natuur* 86: 8-12.

Heyink, J., 1974. Heide-ontwikkeling op voormalige cultuurgonden. Rapport 1162 Stiboka, Wageningen.

Job, D. A. & J. A. Taylor, 1978. The production, utilization and management of upland grazing on Plynlimon, Wales. *Journal of Biogeography* 5: 173-191.

Klapp, E., 1965. *Grünlandvegetation und Standort*. Parey, Berlin.

Kruijne, A. A., D. M. de Vries & H. Mooi, 1967. Bijdrage tot de oecologie van Nederlandse graslandplanten. Pudoc, Wageningen.

Oosterveld, P., 1975. Beheer en ontwikkeling van natuurreservaten door begrazing. *Natuur en Landschap* 30: 161-171.

Thalen, D. C. P., 1984. Begrazingsbeheer en begrazingsonderzoek: een ontwikkelingschets. *De Levende Natuur* 85: 35-40.

Summary

Changes in a grassland vegetation after 10 years of sheep-grazing.

A former heathland area, ploughed and sown to grass in the 1950's was fenced-in for a sheep-grazing experiment in 1972. It was expected that after the cessation of fertilizer application the soil could be impoverished enabling the restoration of heathland communities. As a comparison hay-making, cutting sods and ploughing experiments were initiated.

After 10 years a heathland community had developed only after cutting sods. The sheep developed and maintained grazing patterns resulting in an increased community diversity and locally an increased species diversity. The original vegetation with *Lolium perenne*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis* and *Elymus repens* disappeared. The cover percentages of species indicating a high soil fertility decreased both in the grazed and cut grassland area. Wet areas were hardly grazed while *Juncus effusus* and *Agrostis stolonifera* became dominant. Immediately grazed areas became dominated by *Agrostis capillaris*. The most intensively grazed areas are characterized by *Holcus lanatus* and low herbs viz. *Ranunculus* species, *Trifolium repens*, *Hypochaeris radicata*, *Leontodon autumnale*, *Taraxacum spec.* and *Bellis perennis*.

Drs. G. N. J. ter Heerdt, A. Schutter en
Drs. J. P. Bakker
Vakgroep Plantenecologie R.U. Groningen,
Postbus 14,
9750 AA Haren (Gn).

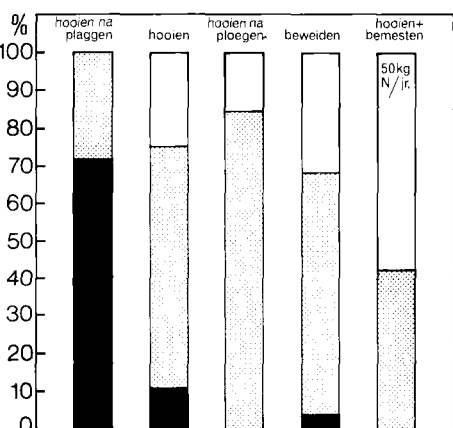


Fig. 4. Oppervlaktepercentage met een bepaalde mate van verschralling bij verschillende beheersmaatregelen.

Legenda:

		Verskil in waardering
Zwart	'Matige' verschralling	40 tot 70
Grijs	'Lichte' verschralling	10 tot 29
Wit	'Geen' verschralling	-30 tot 9

Percentage of the grassland area indicating a relative impoverishing of the soil.

Legend:

		Change in soil fertility level
Black	'Moderate' impoverishing	40-70
Grey	'Light' impoverishing	10-29
White	'No' impoverishing	-30-9

Hooien na plaggen	= Hay-making after cutting sods
Hooien	= Hay-making
Hooien na ploegen	= Hay-making after ploughing
Beweiden	= Grazing
Hooien + bemesten	= Hay-making + fertilizer application