

Leidt een verschrallend graslandbeheer tot de ontwikkeling van soortenrijke graslanden?

H.J. Altena & M.J.M. Oomes

Op veel plaatsen wordt in het kader van natuurontwikkeling geprobeerd de soortenrijkdom van graslandvegetaties te vergroten door het uitvoeren van een verschrallend beheer. Een belangrijke vraag hierbij is tot welk productieniveau er moet worden verschraald om het beoogde resultaat te verkrijgen. Bij het beantwoorden van deze vraag is het van belang aan te geven welke botanische doelstelling wordt nagestreefd.

Is het de bedoeling om bijvoorbeeld blauwgraslandachtige vegetaties te ontwikkelen, dan zal het productieniveau veel kritischer (meestal lager) zijn dan wanneer men bloemrijke hooilanden wil creëren waarin voornamelijk meer algemene soorten zoals Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), Boterbloemen (*Ranunculus repens* en *R. acris*) en Veldzu-

ring (*Rumex acetosa*) voorkomen. In dit artikel zal aan de hand van beschikbare oude gegevens uit het landbouwkundig onderzoek en de resultaten van lopende beheerexperimenten worden ingegaan op de relatie tussen produktie van droge stof en de soortenrijkdom van de vegetatie. Hierbij is alleen naar het aantal soorten gekeken en is de ecologische waarde van de soorten buiten beschouwing gelaten. Bovendien zal worden ingegaan op het effect van verschillende vormen van beheer op veranderingen in de produktie en de botanische samenstelling van de vegetatie.

Tot hoever verschrallen?

Uit gegevens van het landbouwkundig onderzoek dat 40 jaar of langer geleden heeft plaatsgevonden kan, met inachtneming van een zekere reserve vanwege de spreiding in het materiaal, een redelijke indruk worden gekregen van het productieniveau van het vroegere grasland (Korevaar et al., 1981). Zo werd

Foto 1. Het natte perceel op de Veenkampen. Door de hoge grondwaterstand neemt Kruijpende boterbloem (*Ranunculus repens*) sterk toe.

The high groundwater level causes an increase in *Ranunculus repens*.

vastgesteld dat op proefvelden waar geen stikstofbemesting werd gegeven, de bruto drogestof-produktie op zandgrond lag tussen de 5 en 6,5 ton.ha⁻¹, op kleigronden in noord-Nederland tussen de 6 en 7,5 ton.ha⁻¹ en op de rivierkleigronden tussen de 5 en 6 ton.ha⁻¹. Op veengronden en op klei-op-veengronden varieerde de produktie tussen de 5 en 8 ton.ha⁻¹. Hierbij moet weliswaar worden opgemerkt, dat meestal wel een P- en/of K-bemesting werd gegeven.

Uit gegevens van een landelijk produktieonderzoek op grasland (CI 203) in de periode 1943-1958 (Jagtenberg, 1961) bleek dat percelen met een grote botanische verscheidenheid voornamelijk voorkomen bij een productieniveau dat ligt tussen de 4 en 6,7 ton ds ha⁻¹ per jaar (Korevaar et al., 1981). Ook recente gegevens waarbij is gekeken naar de relatie tussen soortenrijkdom en productieniveau vertonen een overeenkomstig beeld (Grime, 1979; Vermeer & Berendse, 1983; Oomes, 1988; Korevaar et al., 1989). Er blijkt een duidelijke afname van het aantal soorten plaats te vinden wanneer de drogestof-produktie boven de 6 ton.ha⁻¹ komt.

Op grond van de aangehaalde onderzoeksresultaten lijkt het redelijk om bij het uitvoeren van een verschrallend beheer, met als doelstelling een soortenrijke vegetatie te ontwikkelen, in eerste instantie te streven naar een productieniveau van maximaal 6 ton·ha⁻¹·jaar⁻¹. Om aan deze voorwaarde te voldoen zal meestal een op produktieverlaging gericht beheer moeten worden uitgevoerd. Dit kan gerealiseerd worden door de hoeveelheid nutriënten die beschikbaar is voor opname door de plant te verkleinen. Bijvoorbeeld door maaien of plagen kunnen deze nutriënten worden afgevoerd. Een andere mogelijkheid is te proberen door een hogere grondwaterstand omstandigheden te scheppen die tot een lagere microbiële activiteit leiden, waardoor de snelheid van de nutriëntenkringloop wordt vertraagd. Dat het uitvoeren van een verschrallend beheer in de praktijk verschillend kan uitpakken, zal aan de hand van twee veldexperimenten worden geïllustreerd.

De opzet van de experimenten

De eerste proef is aangelegd in een perceel grasland op zandgrond bij Wageningen waarop sinds 1972 beheerexperimenten zijn uitgevoerd. In de jaren daarvoor werd jaarlijks 250 kg N per ha gegeven en een zodanige P- en K-bemesting dat deze nutriënten niet beperkend waren voor de groei. In dit artikel zal bij de behandeling maaien in juni en in september, waarbij het maaisel werd afgevoerd, een vergelijking worden gemaakt tussen geen bemesting (0-object) en een bemesting van 50 kg N, 9 kg P en 17 kg K per ha per jaar (NPK-object). De oppervlakte van de afzonderlijke veldjes was 100 m²; de behandelingen lagen in viervoud. Veranderingen in de vegetatie zijn vastgelegd door per veldje van 100 m² jaarlijks 50 monsters van ¼ dm² te nemen en per monster na te gaan welke soorten werden aangetroffen. Het aantal monsters waarin een soort voorkwam werd in een percentage uitgedrukt. Dit percentage wordt het frequentiepercentage (F%) genoemd. Een frequentiepercentage gelijk aan 0 betekent niet dat de soort totaal verdwenen is, maar dat ze met de gebruikte bemonsteringsmethode niet werd aangetroffen.

Het tweede proefobject betreft een complex van graslandpercelen op venige kleigrond in het Wageningse Binnenveld, 'De Veenkampen' genaamd.

Dit complex is sinds 1977 jaarlijks tweemaal gemaaid waarbij het maaisel werd afgevoerd. Vóór 1977 werd jaarlijks gemiddeld een gift van 300 kg N, 33 kg P en 125 kg K per ha gegeven. In dit complex worden sinds 1987, dus nadat al negen jaar een verschrallend beheer werd gevoerd, de effecten van zowel verschillende grondwaterregimes als van verschillende beheersvarianten bestudeerd. De verschillende grondwaterstanden zijn in 1985 door enkele cultuurtechnische ingrepen gerealiseerd. Hierbij wordt behalve van regenwater gebruik gemaakt van voedselarm, maar relatief calciumrijk water uit diepere bodemlagen, dat door middel van een bron wordt toegevoerd.

Vergeleken worden een behandeling waarbij een juni- en septembersnede plaatsvinden, die beide worden afgevoerd (AA), een behandeling waarbij zowel de juni- als de septembersnede wel worden gemaaid en het maaisel niet wordt afgevoerd maar geklept op het veldje achterblijft (MM), en een behandeling waarbij de junisnede wel wordt afgevoerd maar die van september niet (AM). Deze behandelingen werden in vijfvoud uitgevoerd. Bovendien zijn in 1985 enkele proefvelden afgeplagd tot een diepte van 5 cm om een snelle verschralling te bewerkstelligen. Deze zijn aanwezig in enkelvoud. Ze worden ook in juni en in september gemaaid en het maaisel wordt afgevoerd. De genoemde behandelingen zullen worden vergeleken bij twee verschillende grondwaterstanden. Het ene perceel (nat) heeft

een winterwaterstand van 0 cm en een zomerwaterstand van 30 cm beneden maaienveld. Deze hoge grondwaterstand is gerealiseerd om na te gaan of het mogelijk is de N-mineralisatie en dus de nutriëntenbeschikbaarheid op deze manier te verlagen. De waterstand in het droge perceel volgt de fluctuaties in het agrarische cultuurgrasland in de omgeving. De winterwaterstand schommelt rond 30 cm en de zomerwaterstand rond 75 cm beneden maaienveld.

Om de veranderingen in de vegetatie vast te leggen werden jaarlijks per behandeling 100 monsters van ¼ dm² verdeeld over vijf veldjes (herhalingen) van 100 m² genomen. In de afgeplagde veldjes werden 50 monsters van ¼ dm² genomen op een oppervlakte van 375 m² (enkelvoud). Van de aangetroffen soorten werd het frequentiepercentage bepaald.

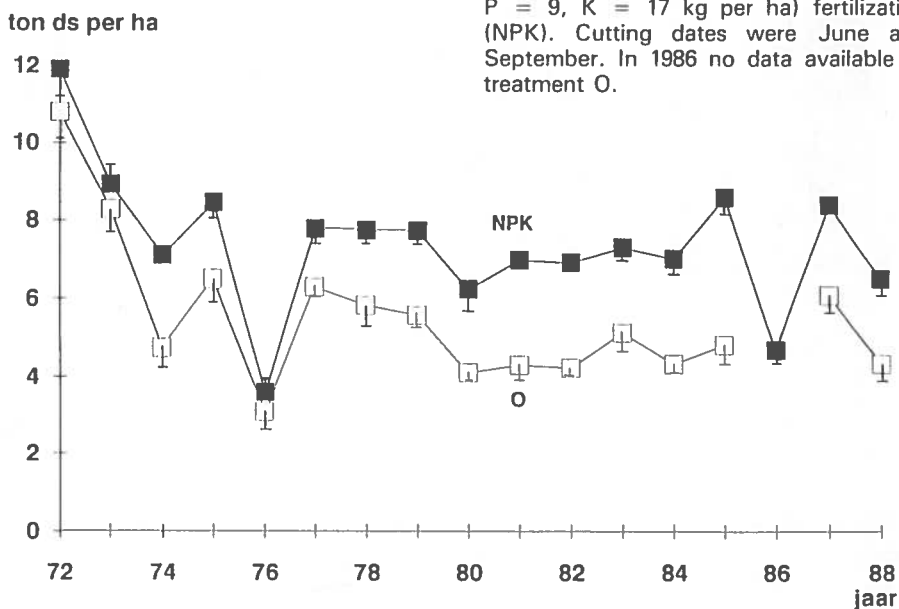
De produktie bij de verschillende beheersvormen

Effect van bemesting

Zowel bij de onbemeste als bij de bemeste behandeling in het experiment op zandgrond zien we binnen enkele jaren een sterke daling van de produktie optreden (fig. 1). De produktie van het on-

Fig. 1. Drogestof-opbrengsten (gemiddelde en standaardfout) van een grasland op zandgrond bij Wageningen bij maaien en afvoeren in juni en september in een onbemest object (0) en bij een bemesting met 50 kg N, 9 kg P en 17 kg K (NPK). In 1986 is op het 0-object geen jaaropbrengst bepaald.

Dry matter yield (mean and SE of mean) of a grassland on sandy soil near Wageningen, without (0) and with NPK (N = 50, P = 9, K = 17 kg per ha) fertilization (NPK). Cutting dates were June and September. In 1986 no data available of treatment 0.



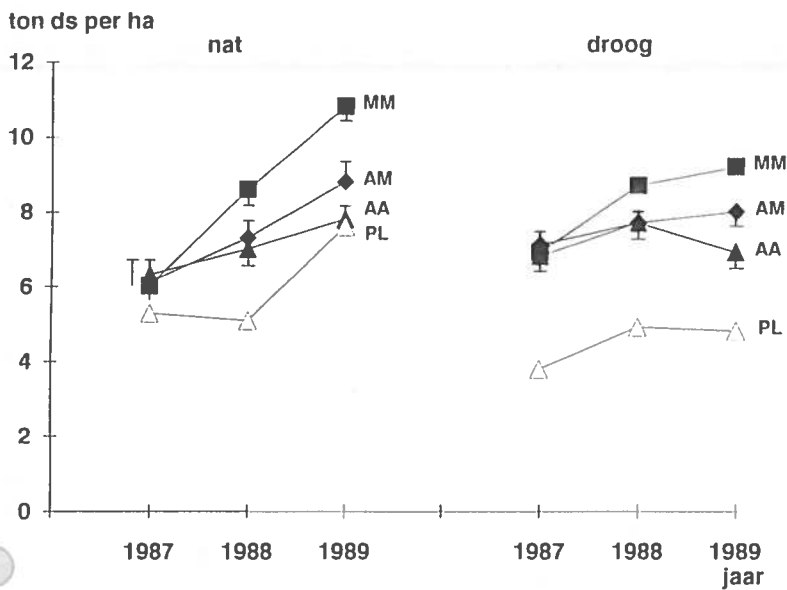


Fig. 2. Drogestof-opbrengsten (gemiddelde en standaardfout) van een nat en een droog grasland op venige kleigrond bij Wageningen bij maaien in juni en september waarbij beide sneden worden afgevoerd (AA), alleen de eerste snede wordt afgevoerd (AM) of geen van beide worden afgevoerd (MM). De afgeplagde proefvelden (PL) worden eveneens in juni en september gemaaid, waarna het maaisel wordt afgevoerd.

Dry matter yield (mean and SE of mean) of a wet (left) and a dry (right) grassland on a humic clay soil near Wageningen. AA = removal of both cuts in June and September, AM = removing of the first cut and mulching of the second one, MM = mulching both. PL = removal of both cuts after sod removal in 1985.

bemeste object bereikt reeds in het vierde jaar een niveau van ongeveer 6 ton.ha⁻¹ en daalt na een aantal jaren nog verder tot beneden de 5 ton.ha⁻¹. Er vindt hier een snelle daling plaats die leidt tot het gewenste produktieniveau. Op het bemeste object blijft de produktie ongeveer 2 ton.ha⁻¹ hoger en schommelt tussen de 7 en 8 ton.ha⁻¹. Een lichte bemesting geeft dus al een flinke produktieverhoging, waardoor een toename van de soortrijkdom van de vegetatie kan worden belemmerd. In het droge jaar 1986 is van het onbemeste object geen tweede snede geoogst. Daarom ontbreekt de jaarproduktie in de figuur.

Effect van afvoeren van nutriënten

Bij de proef op de venige kleigrond op de Veenkampen verloopt het verschrallingsproces duidelijk anders. Na 9 jaar tweemaal per jaar maaien en afvoeren is de produktie gedaald van 12 ton.ha⁻¹

tot ongeveer 7 ton.ha⁻¹ in 1987 (fig.2). De grote hoeveelheid organische stof (21-23%) in de laag van 0-10 cm is er waarschijnlijk verantwoordelijk voor dat de produktie nog steeds zo hoog is. De grote voorraad nutriënten die bij dit type gronden in de organische stof ligt opgeslagen als gevolg van de jarenlange bemesting raakt blijkbaar slechts langzaam uitgeput.

De toename van de produktie in de periode 1987-1989 bij maximaal verschrallen op het natte perceel moet als een jaareffect worden beschouwd, veroorzaakt door de droge, warme zomers. De korte onderzoeksperiode van drie jaar maakt het onderscheid tussen duidelijke veranderingen in produktieverloop en fluctuaties moeilijk. Het is daarom beter om meer naar de optredende verschillen tussen de behandelingen te kijken.

Na één jaar niet afvoeren van het maaisel (bij de behandeling MM) blijkt er al een significant ($p < 0,01$) hogere produktie op te treden in vergelijking met behandeling AA, doordat de voedingsstoffen uit het gemaaid materiaal ter beschikking zijn gekomen aan de planten. Deze verhoging treedt bij beide waterstanden op. Na twee jaar niet afvoeren blijkt dit effect nog groter te zijn geworden. Het verschil in produktie tussen wel en niet afvoeren blijkt dan al meer dan 2 ton ds.ha⁻¹ te zijn. Ook het niet afvoeren van alleen de tweede snede (AM) werkt produktieverhogend, maar leidt pas na twee jaar tot een significant ($p < 0,01$) hogere produktie. Voor de beheerspraktijk is het goed zich dit te realiseren. Klepelen in plaats van afvoe-

ren van het maaisel in bermen en slootkanten, en ook het achterwege laten van een tweede snede kan zodanig produktieverhogend werken, dat de ontwikkeling van een waardevolle vegetatie onmogelijk wordt.

Effect van grondwaterstand

Een vergelijking tussen de opbrengsten bij maaien en afvoeren op het natte en het droge perceel laat zien dat in 1987 de produktie op het natte perceel weinig lager was dan op het droge perceel. Hieruit blijkt dat de microbiële activiteit op het natte perceel door de hoge grondwaterstand nauwelijks wordt afgeremd. Daardoor treedt er ook geen verlaging van de N-mineralisatie en de nutriëntenbeschikbaarheid op, met als gevolg een hoog blijvende produktie. In de droge zomer van 1989 leidt vochttekort op het droge perceel tot remming van de groei. Op het natte perceel is de produktie relatief hoog, omdat hier de omstandigheden juist gunstig zijn om een snelle mineralisatie te bevorderen. De waterstand is niet hoog genoeg om belemmerend te werken op de microbiële activiteit, maar wel hoog genoeg om een nadelig effect als gevolg van droogte te voorkomen. Hieruit blijkt dat verhoging van de grondwaterstand om de microbiële activiteit te verlagen niet altijd een adequaat instrument is om een lage produktie te realiseren. Waarschijnlijk is de door ons gekozen zomergrondwaterstand voor dit bodemtype nog te laag, waardoor er in de laag van 0-30 cm nog te veel nutriënten uit de organische stof beschikbaar kunnen komen.

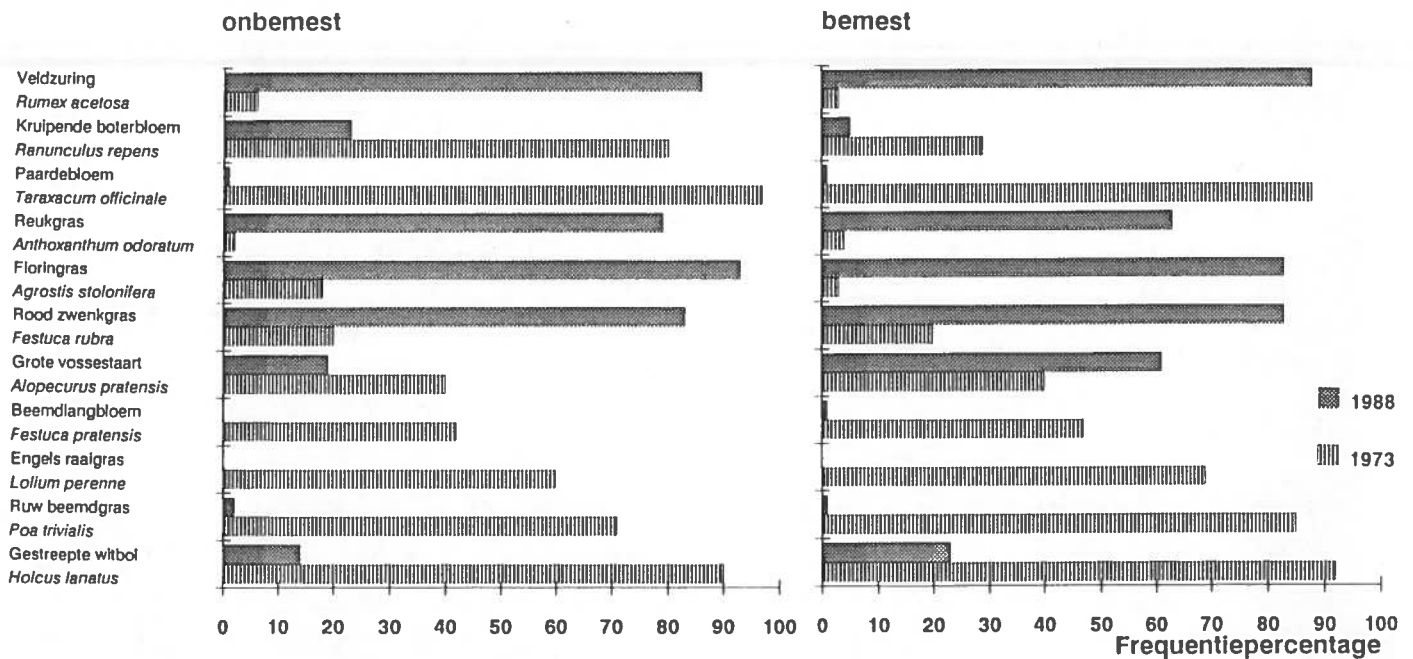
Effect van plaggen

Door afplaggen, als mogelijk middel voor een snelle verschralling op rijke gronden, wordt de eerste jaren inderdaad het gewenste lage produktieniveau bereikt (PL in fig.2). De hoge produktie op het natte perceel in 1989 is vermoedelijk veroorzaakt door een relatief goede vochtvoorziening gedurende deze extreem warme en droge zomer. In de komende jaren zal blijken hoe het produktieniveau op de afgeplagde plekken zich verder ontwikkelt.

Veranderingen in de soortensamenstelling van de vegetatie

Op zandgrond

Leidt de daling van de produktie nu ook inderdaad tot de gewenste vegetatieontwikkeling? Het blijkt dat de vegetatie in



het experiment op zandgrond zich wel aan de verschraalde situatie aanpast (fig. 3). Binnen de bestaande vegetatie zijn grote verschuivingen opgetreden. Soorten als Reukgras (*Anthoxanthum odoratum*), Rood zwenkgras (*Festuca rubra*), Fioringras (*Agrostis stolonifera*) en Veldzuring (*Rumex acetosa*) zijn toegenomen, terwijl Engels raai gras (*Lolium perenne*), Beemdlangbloem (*Festuca pratensis*), Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*) en Paardebloem (*Taraxacum officinale*) zijn afgenomen. Kruidende boterbloem (*Ranunculus repens*) en Ruw beemdgras (*Poa trivialis*), soorten die als indicator voor vochtige omstandigheden kunnen worden beschouwd, zijn waarschijnlijk afgenomen als gevolg van een

daling van de grondwaterstand die in de loop van het onderzoek in het gebied is opgetreden. Een massale intocht van nieuwe soorten heeft tot nu toe niet plaatsgevonden. Incidenteel is een aantal nieuwe soorten waargenomen zoals Pitrus (*Juncus effusus*) en Zomprus (*Juncus articulatus*), Gewone veldbies (*Luzula campestris*), Echt knoopkruid (*Centaurea jacea*) en Blauwe knoop (*Succisa pratensis*). Deze soorten hebben zich echter niet verder uitgebreid. Het blijft bij enkele exemplaren. Op het bemeste object zien we in grote lijnen dezelfde verschuivingen optreden. Het meest opmerkelijke verschil is dat Grote vossesstaart (*Alopecurus pratensis*) hier niet af- maar toeneemt. Deze soort weet

Fig. 3. Veranderingen in frequentiepercentages (percentage van 50 monsters van ¼ dm² bij 4 herhalingen) in de periode 1973-1988 bij een onbemest object en bij een bemesting van 50 kg N, 9 kg P en 17 kg K op zandgrond in de omgeving van Wageningen.

Changes in the occurrence of species in a grassland on sandy soil near Wageningen, expressed in frequency percentages (F% = % in 50 samples of ¼ dm², four replicates), without (left) and with NPK fertilization.

blijkbaar goed van de gegeven bemesting te profiteren. Reukgras, een soort die op wat armere groeiomstandigheden wijst, neemt ook hier ondanks de gegeven NPK-bemesting toe. Verschraling alleen is bij dit experiment niet genoeg om een grotere soortenrijkdom van enige betekenis te realiseren. Voor nieuwe soorten is het blijkbaar moeilijk om zich in de bestaande vegetatie te vestigen. Gunstige ervaringen met verschralingsexperimenten in bijvoorbeeld het gebied van de Drentsche A (Bakker, 1989) tonen aan dat verschraling onder andere omstandigheden wel tot het gewenste resultaat kan leiden. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een lage productie weliswaar een noodzakelijke, maar niet altijd een voldoende voorwaarde is om een waardevolle vegetatie te ontwikkelen.

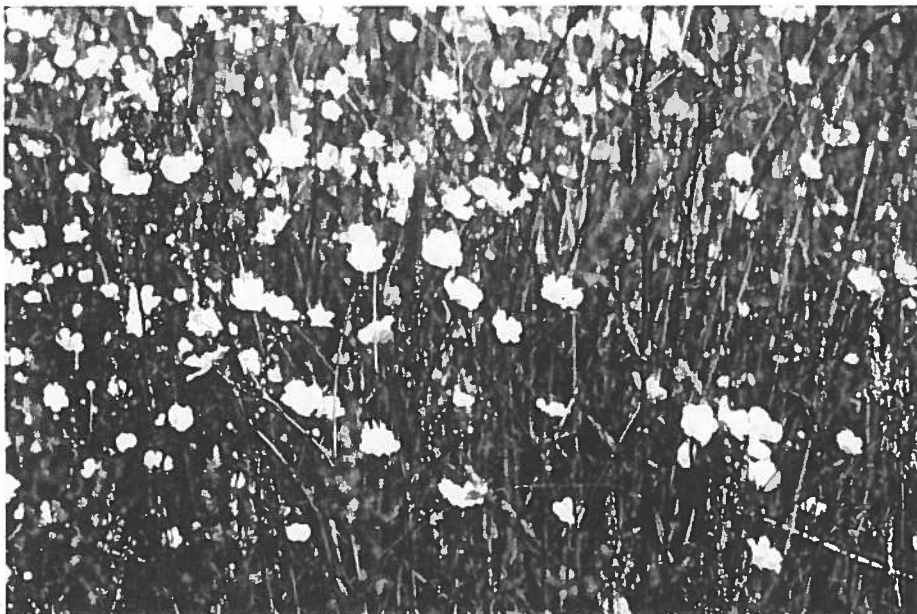


Foto 2. Detailopname van het natte perceel bij twee sneden maaien en afvoeren. Detail of the wet grassland after two cuttings and removal of the hay.



Op kleigrond

Het experiment op de venige kleigrond ligt in een gebied waar 40 tot 50 jaar geleden veel blauwgraslanden voorkwamen die naast veel Pijpestrootje (*Molinia caerulea*) en Kruipend struisgras (*Agrostis canina*) ook soorten als Spaanse ruiter (*Cirsium dissectum*), Trilgras (*Briza media*), Tandjesgras (*Danthonia decumbens*), Blauwe zegge (*Carex panicea*), Blonde zegge (*Carex hostiana*), Bleke zegge (*Carex pallescens*), Zeegroene zegge (*Carex flacca*), Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*), Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*), Hondsviooltje (*Viola canina*) en Melkviooltje (*Viola persicifolia*) herbergden.

De vegetatie was bij het begin van het experiment in 1987 erg soortenarm. Er hebben reeds enige verschuivingen in het aanwezige soortenbestand plaatsgevonden. In figuur 4 zijn deze voor de meest voorkomende soorten weergegeven bij de behandeling twee sneden maaien en afvoeren. Op het natte perceel nemen als gevolg van de hoge grondwaterstand vochtminnende soorten zoals Kruipende boterbloem, Pinksterbloem, Geknikte vossestaart (*Alope-*

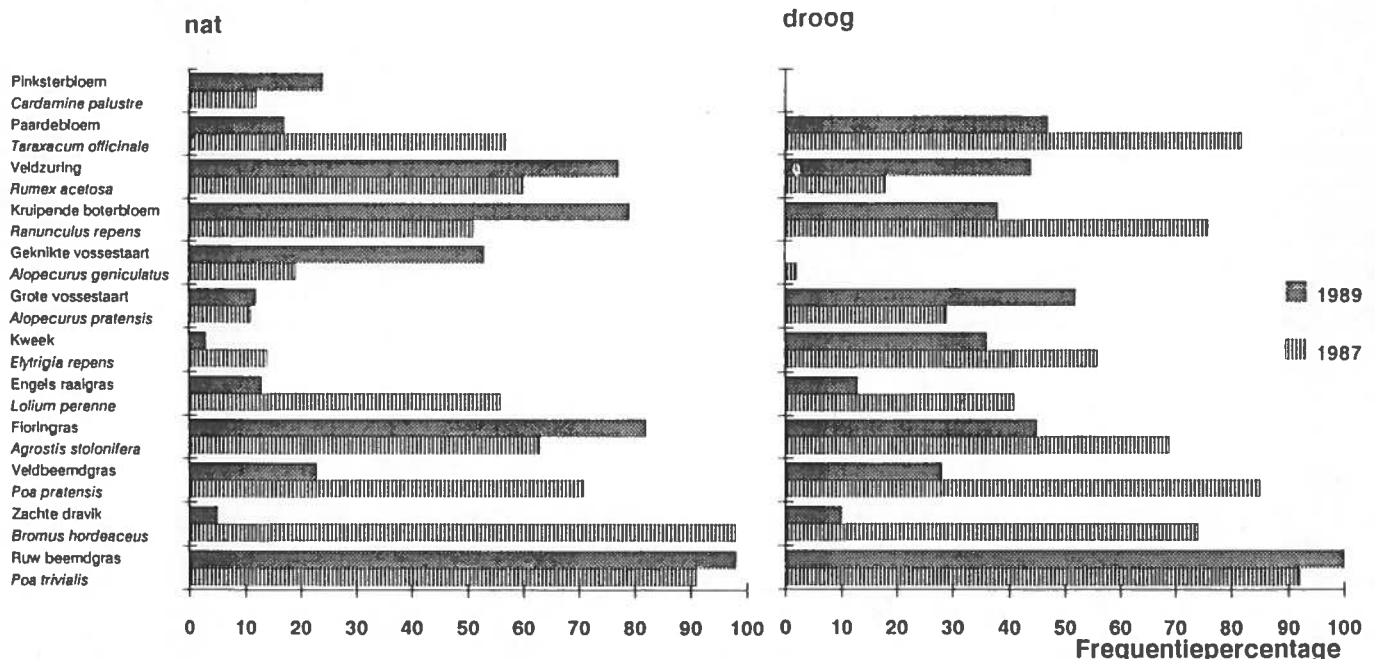
curus geniculatus), Ruw beemdgras en Fioringras toe. Op het droge perceel nemen Kruipende boterbloem en Fioringras af en is er een toename van Grote vossestaart. De soorten Zachte dravik (*Bromus hordeaceus*) en Veldbeemdgras (*Poa pratensis*) lopen zowel op het droge als het natte perceel sterk terug. Veldzuring neemt op beide percelen toe. Bij de behandeling twee sneden maaien en niet afvoeren zijn bij de hiervoor genoemde soorten dezelfde verschuivingen opgetreden als bij twee sneden maaien en wel afvoeren. Het verschil in behandeling heeft in de drie jaar dat het onderzoek loopt bij de door ons gebruikte methode van beschrijven dus nog niet geresulteerd in een verschil in vegetatieontwikkeling. De tijd is hiervoor blijkbaar nog te kort.

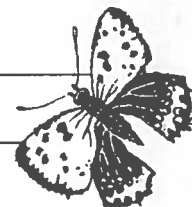
Wel treedt er een verrijking op met Akkerdistel (*Cirsium arvense*) en Ridderzuring (*Rumex obtusifolius*) en we verwachten dat in de komende jaren de negatieve invloed van het niet afvoeren van het maaisel in de vegetatie sterker tot uitdrukking zal komen. De grote hoeveelheid maaisel die teruggevoerd wordt werkt namelijk op twee manieren belemmerend op een gewenste vegetatieontwikkeling. In de eerste plaats zal de produktieverhoging die optreedt het aantal soorten waarschijnlijk doen afnemen en in de tweede plaats zal de verstikkende werking van het teruggevoerde maaisel nadelig zijn voor de ontwikkeling van kleinblijvende soorten en kiemplanten.

De ontwikkeling van de vegetatie op de 5 cm afgeplagde veldjes levert een interessant beeld op. De rigoreuze verschraling door pluggen in combinatie met de daardoor ontstane kale grond gaf veel soorten een kans. Na vier jaar blijkt wel dat de vegetatie weer voor een belangrijk deel bestaat uit soorten die er ook vóór het pluggen voorkwamen. Maar daarnaast vestigden zich ook soorten die niet of sporadisch in de percelen aanwezig waren. Zo komen Koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) en Kruipend zenegroen (*Ajuga reptans*) nu frequent voor. Verder werden soorten aangetroffen als Scherpe zegge (*Carex acuta*), Zwarte zegge (*Carex nigra*), Ruw walstro (*Galium uliginosum*), Margriet (*Leucanthemum vulgare*), Kattestaart (*Lythrum vulgare*), Tormentil (*Potentilla erecta*), Moerasandoorn (*Stachys palustris*) en Poelruit (*Thalictrum flavum*). Ook zijn enkele tientallen exemplaren van Blauwe zegge gevonden en incidenteel Bleke zegge, Geelgroene zegge (*Carex oederi* Retz ssp. *oedocarpa*), Blonde zegge en Hondsviooltje. Dit zijn soorten die ook in het vroegere blauwgrasland in deze omgeving voorkwamen. Waarschijnlijk is het merendeel van deze soorten weer terug dankzij het nog aanwezig zijn van hun zaden in de zaadbank. Ook als de produktie op de afgeplagde veldjes in de loop der jaren weer wat oploopt, is er toch een kans dat deze soorten zich zullen kunnen handhaven, omdat de vestigingsfase waarschijnlijk de meest kritische periode is.

Fig. 4. Veranderingen in frequentiepercentages (percentage van 20 monsters van $\frac{1}{4}$ dm² bij 5 herhalingen) in de periode 1987-1989 in een nat en in een droog perceel op venige kleigrond bij Wageningen.

Changes in the occurrence of species, expressed in frequency percentages (F% = % in 20 samples of $\frac{1}{4}$ dm², five replicates), on a wet (left) and a dry (right) grassland on a humic clay soil near Wageningen.





Conclusies

In graslanden die aan het agrarisch gebruik worden onttrokken en waar geprobeerd wordt een waardevolle, soortenrijke vegetatie te ontwikkelen zal het produktieniveau door middel van een verschrallend beheer moeten worden teruggebracht tot maximaal 6 ton.ha⁻¹ per jaar. Bij een hoger produktieniveau valt er in botanisch opzicht weinig te verwachten. Dit heeft als consequentie dat zelfs een lage bemesting niet toelaatbaar is.

Een produktieniveau van 6 ton.ha⁻¹ of lager is een noodzakelijke, maar niet altijd voldoende voorwaarde voor het ontwikkelen van gewenste vegetaties. Bij verschrallen alleen is succes nog niet verzekerd.

Niet afvoeren van (een gedeelte van) de jaarlijks geproduceerde biomassa leidt meestal tot te hoge produktieniveaus en tot een afname van de soortenrijkdom van de vegetatie. Niet afvoeren is daarom als beheersvorm ongewenst.

Verhoging van de grondwaterstand om de microbiële activiteit in de bodem te verlagen blijkt niet altijd een adequaat instrument om een lage produktie te realiseren. Waarschijnlijk moet de waterstand zo hoog zijn dat de bodem bijna voortdurend verzadigd is.

Veranderingen in de vegetatie als gevolg van een verschrallend beheer en van verschillen in beheersvorm beperken

zich, zowel onder natte als droge omstandigheden, voornamelijk tot verschuivingen in de onderlinge verhoudingen tussen de al aanwezige soorten.

Nieuwe soorten ondervinden duidelijk barrières bij het zich vestigen in een bestaande vegetatie. Na plaggen blijken ook nieuwe soorten kans te zien zich te vestigen.

Slotopmerkingen

Voortgaand kiemings- en vestigingsonderzoek is nodig om te kunnen begrijpen waarom het voor veel soorten zo problematisch is om vanuit de zaadvorraad in de bodem tot in de vegetatie door te dringen.

Voor soorten waarvan geen zaden (meer) in de bodem aanwezig zijn is het belangrijk om meer inzicht te krijgen in hun mogelijkheden om zich via verspreiding van zaden in deze verschrallende graslanden en in nieuwe natuurgebieden te vestigen.

Het is belangrijk om zich te realiseren, dat naast de aangegeven randvoorwaarden voor de nutriëntenhuishouding en de aanwezigheid of toevoer van zaden ook een aantal andere aspecten van grote betekenis is. Hierbij moet met name worden gedacht aan de vocht-huishouding van de bodem en de aanwezigheid van kalkrijke kwel, die een te sterke verzuring kan tegengaan.

Grime, J.P., 1979. Plant strategies and vegetation processes. J.P. Wiley and Sons, Chichester.

Jagtenberg, W.D., 1961. Vijftien jaar bruto opbrengstbepaling op grasland. Verslagen van het CI 203 onderzoek (1943-1958). PAW-mededelingen nr. 57 en 57a.

Korevaar, H., M.J.M. Oomes & H.J. Altena, 1981. Produktie en botanische samenstelling van extensief gebruikt grasland. Bedrijfsontwikkeling 12: 985-992.

Korevaar, H., M.J.M. Oomes & J.H. van Vliet, 1989. Bodem, vegetatie, produktie en graskwaliteit van grasland met beheersbeperkingen. PR rapport nr. 115.

Oomes, M.J.M., 1988. Effect van verschrallend beheer op produktie en soortenrijkdom van grasland. Landbouwkundig tijdschrift 100 nr.8.

Vermeer, J.G. & F. Berendse, 1983. The relationship between nutrient availability, shoot biomass and species richness in grassland and wetland communities. Vegetatio 53: 121-126.

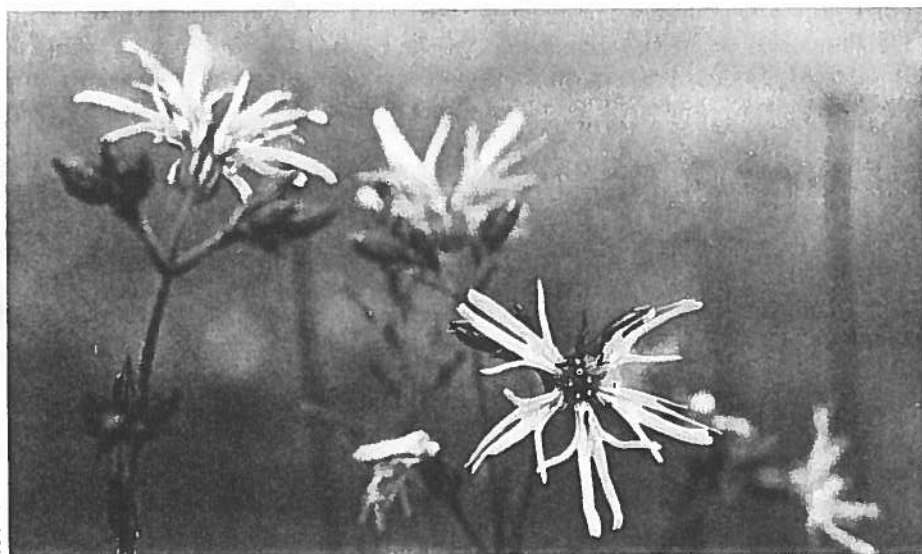
Summary

Does management aimed at soil exhaustion develop species rich grasslands?

It is often tried to increase species diversity of grassland communities by management systems that aim to reduce nutrient supply and primary production. An analysis of data of grassland research carried out in the forties and fifties revealed that species rich grasslands occurred at productivity levels between 4 and 6,7 ton.ha⁻¹. Other studies showed that species diversity decreases, if productivity increases beyond the level of 6 ton.ha⁻¹. It is, therefore, advised to aim at primary production levels that do not exceed 6 ton.ha⁻¹.

Two experiments (on sand and on clay-on-peat) were carried out in agricultural grasslands, where fertilization was stopped and which were mown twice a year. In the experiment on sand it appeared to be possible to reduce primary production below 6 ton.ha⁻¹, whereas in the experiment on clay-on-peat this level was not reached. The application of small amounts of fertilizer or stopping the removal of the mown material led to a rapid increase in production and had a negative effect upon species diversity. It is shown that productivity levels below 6 ton.ha⁻¹ are a necessary, but not a sufficient condition to allow the restoration of species-rich communities. Other conditions that in many cases should be fulfilled involve the arrival of seeds of new species, the groundwater table and the presence of flows of upwelling groundwater.

H.J. Altena & drs. M.J.M. Oomes
Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek
Postbus 14
6700 AA Wageningen



Bert Bos

Foto 3. De vegetatie op de afgeplagde plekken is soortenrijker, o.a. Koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) komt frequent voor.

The vegetation which is re-established after removal of the sod is relatively species rich. *Lychnis flos-cuculi* occurs frequently.

Literatuur

Bakker, J.P., 1989. Nature management by grazing and cutting. Kluwer academic publishers.