De Levende Natuur 88 (6):248-253 (1987)

Droge-stofproduktie en mineralenoogst bij verschralend beheer

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

Omdat het uitgangspunt meestal een soortenarm, hoog produktief grasland betreft, moet het beheer in eerste instantie gericht zijn op het verlagen van de produktie. Over dit aspect gaat dit artikel. Het wil ook duidelijk maken dat voor een succesvol herstel niet alleen een lagere produktie noodzakelijk is, maar dat ook de gebruiksvorm van het grasland bepalend is voor het eindresultaat. Het is van belang beide aspecten goed te scheiden.

Het areaal van botanisch waardevolle graslanden is sinds 1950 drastisch afgenomen (Stumpel-Rienks, 1974; de Molenaar, 1980). Zelfs het landschappelijk aantrekkelijke aspect van een grasland met Pinksterbloem *(Cardamine pratensis)* of Veldzuring *(Rumex acetosa)* en Scherpe boterbloem *(Ranunculus acris)* is een zeldzaamheid aan het worden. Tegenover dit verlies staat een toenemend overschot aan landbouwpodukten.

Door deze ontwikkelingen is de aandacht voor extensivering van graslandgebruik ten behoeve van natuur- en landschapsbeheer de laatste jaren sterk toegenomen. Van de ongeveer 25.000 ha grasland die momenteel in het kader van het relatie-notabeleid zijn aangewezen, zal naar schatting 5.000 ha (zeer) ...

...ie momenteel in het kader ...-notabeleid zijn aangewe... ...t om herstel van de ...een lagere produk... ...kelijke voorwaarde. ...ng is echter geen ...een middel om de ...oorkomen van min... ...soorten te bevorde...

...nen zich af welke ...ypen men kan ver... ...rd hierop is meestal ...nvoldoende bekend ...ities ter plaatse en ...combinaties ervan!) ...orten zich er wel of ...en en handhaven. ...vegetatietypen we... ...ke eisen ze stellen, ...le suggestie is te ge... ...Held, 1969; Kore... ...Altena & Oomes, ...ter moeten afwach...

van de vegetatie, zowel door de absolute hoeveelheid waarin ze beschikbaar zijn, als ook door hun onderlinge verhouding. Verschraling wordt dus bereikt door zoveel mogelijk voedingsstoffen met het gewas af te voeren.

Waarom verschralen

De relatie tussen soortenrijkdom en het produktieniveau van een vegetatie is bekend (Vermeer & Berendse, 1983; van Dobben, 1976; Oomes, 1983). De maximale soortenrijkdom ligt ongeveer bij een produktie van 2 tot 5 ton droge-stof per ha per jaar. Bij een hogere, maar ook bij een lagere produktie is het aantal soorten lager. In het laatste geval is er meestal sprake van extreme groei-...

...soorten lager. In het laatste geval is er meestal sprake van extreme groei-... ...groter worden.

Het doel van deze extensivering is het ontwikkelen van meestal soortenrijke vegetaties. In het relatief eenvoudige geval gaat het om verfraaiing van het landschap, maar het doel kan ook verder reiken naar een herstel van graslandtypen met een hoge floristische en vegetatiekundige waarde. Deze wens tot regeneratie beperkt zich niet tot de natuurbeherende instanties, ook de belangstelling van wegbermbeheerders en plantsoenendiensten neemt sterk toe.

Wat is verschralen

Een verschralingsbeheer is erop gericht de voorraad voedingsstoffen in de bodem te verlagen (Bakker, 1985). Daarbij gaat het meestal om stikstof (N), fosfaar (P) en kalium (K). Vooral als het gaat om voorheen bemeste graslanden bepalen deze mineralen het produktieniveau

...analyses op N, P en K als belangrijkste groei bepalende elementen een noodzaak. In het algemeen geven deze cijfers meer informatie over de groeicondities dan bodemanalyses, mits de groei niet door droogte, een open zode of door andere factoren wordt beperkt. Het uitgangspunt bij deze benadering is dus dat het gewas zelf aangeeft hoeveel mineralen het in de bodem ter beschikking heeft.

Een andere methode maakt gebruik van bodemanalyses. Daarbij gaat men ervan uit dat een gemeten lagere beschikbaarheid van nutriënten tevens leidt tot een lagere produktie. Bij het vervolgen van één bepaald terrein in de tijd is er meestal een redelijk goede samenhang tussen produktie afname en lagere hoeveelheden beschikbare P en/of K (fig. 1, 2 en 3-6), bij N ligt dit veel gecompliceerder. Hendriks et. al.

ten welke soorten er precies komen. Het is dus niet zinvol om daar in detail voorspellingen over te doen .

Het meten van verschraling

Een veel gebruikte methode om verschraling te meten is het vervolgen van de droge-stofproduktie in de loop van de tijd. We dienen ons echter te realiseren dat het bij verschraling gaat om de elementen die in de droge stof zitten, zoals N, P, K, Ca (kalk) Mg (magnesium) en een aantal andere. Deze maken samen ongeveer 5-7% van de droge stof uit en de gehaltes van de afzonderlijke elementen kunnen sterk variëren, afhankelijk van de mate waarin ze in de bodem beschikbaar zijn. Voor een globale benade-...

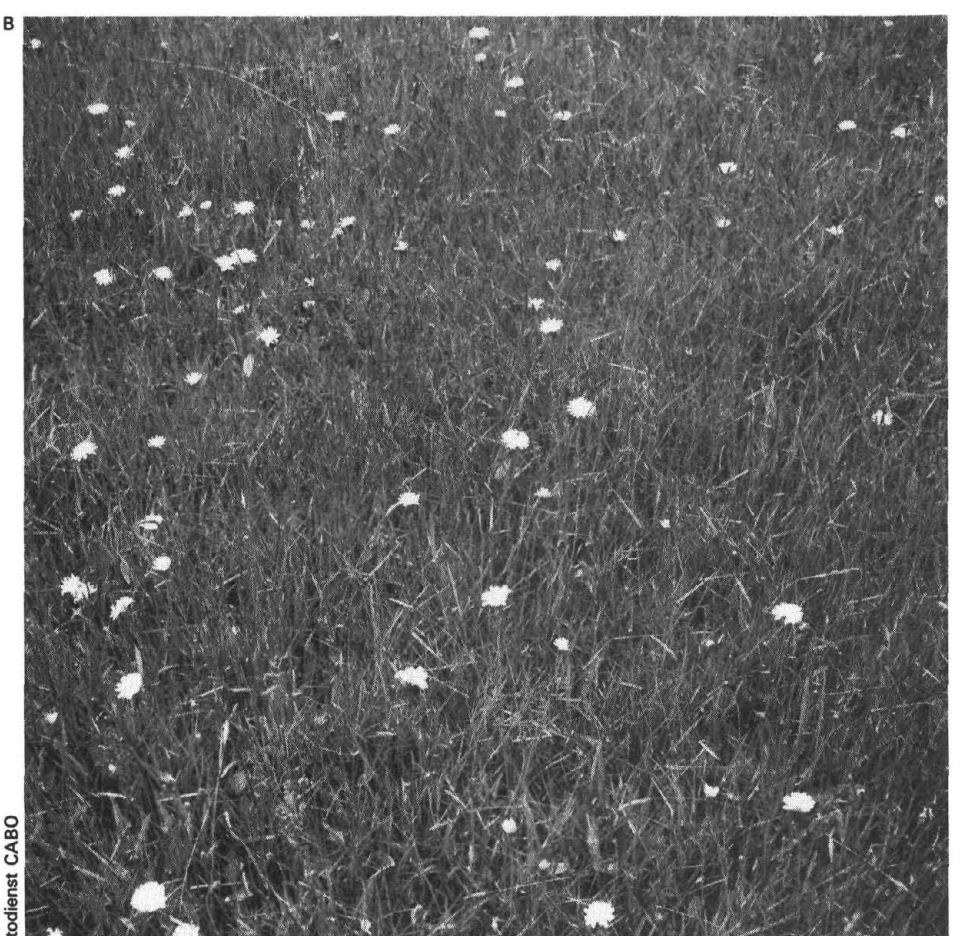
...ha grasland ...van het relat... ...zen, zal naa... ...in de situaties waar ... ...soortenrijkdom gaat ...tie een eerste noodz... ...De produktieverlag... ...doel op zich, het is ...verspreiding en het ... ...der algemene plant... ...ren.

Vaak vraagt ... ...soorten of vegetatie... ...wachten. Een antwo... ...onmogelijk omdat ... ...is over de groeicon... ...over de faktoren (en ...die bepalen welke s... ...niet kunnen vestig... ...Van veel soorten en... ...ten we ongeveer we... ...zodat soms een glob... ...ven (Westhoff & de... ...vaar et al., 1981; ...1985). We zullen ec...

De Levende Natuur 88 (6):248-253 (1987)



A



B

Fotodienst CABO

Het effect van 14 jaren verschralen door maaien en afvoeren in juli en september A, vergeleken met afplaggen B, en daarna hetzelfde beheer.
The effect of 14 years management aimed at soilexhaustion by cutting and removing the hay in July and September (A), compared with removing the sod (B) and thereafter the same grasslanduse.

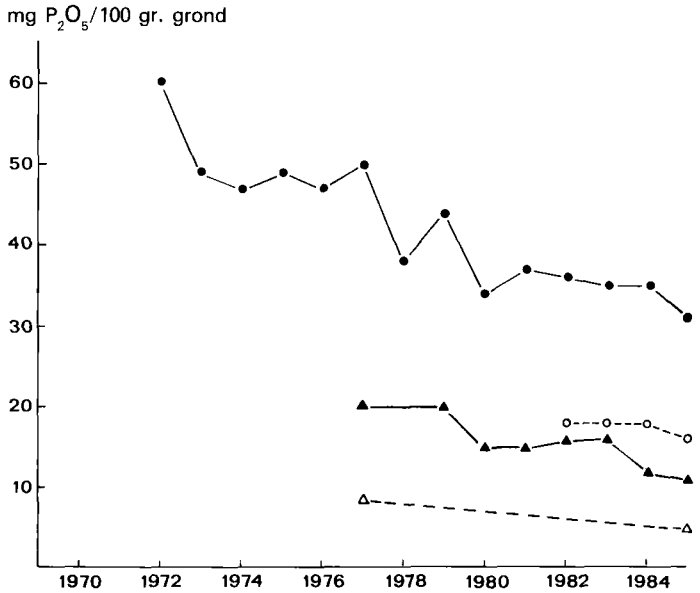
(1985) en Elberse et. al. (1983) vonden bijvoorbeeld geen duidelijke relatie tussen een dalende bodemvruchtbaarheid en de biomassa produktie. De verklaring hiervoor heeft drie aspecten. Op de eerste plaats dienen we te bedenken dat de relatie tussen gemeten bodemvruchtbaarheid en produktie is gevonden in het bemestingsonderzoek in de jaren 1930-1950. Daarbij was sprake van vruchtbaarheids-niveau's die in de loop van de tijd verder verhoogd werden. Het is niet vanzelfsprekend dat bij verlaging dezelfde relatie wordt terug gevonden. Ten tweede worden de in de loop van het verschralings-onderzoek gemeten waarden vaak lager dan die waarbij de relatie tussen beschikbaarheid en produktie is vastgesteld. Op de derde plaats is de produktie ook afhankelijk van de verhouding waarin N en P in de bodem beschikbaar zijn. Dit verklaart waarom bij hoge P-Al cijfers (mg opneembaar P_2O_5 per 100 gr droge grond) relatief laag produktieve, soortenrijke vegetaties kunnen voorkomen (Altena & Oomes, 1985; Elberse et. al., 1983). Voor het vergelijken van verschillende terreinen en bodemtypen zijn de resultaten van bodemanalyses dus maar van beperkte waarde.

Een derde methode meet het stadium van verschraling af aan het vegetatietype. Als referentie daarvoor is een successiereeks opgesteld waarin soorten elkaar vervangen gedurende het verschralende beheer (Bakker, 1985). Daarbij wordt ervan uitgegaan dat veranderingen tijdens dit beheer alleen worden bepaald door de afnemende voorraad nutriënten in de bodem. Men dient zich echter te realiseren dat de vegetatie ook bepaald wordt door het graslandgebruik, zoals maaitijdstip, -frequentie en beweiding (Oomes, 1985; Altena, 1981). Bovendien is het de vraag hoe snel de indicatorsoorten kunnen reageren op groeicondities die in korte tijd sterk veranderen.

Hoe verschralen

Als vuistregel geldt dat meer nutriënten

De Levende Natuur 88 (6):248-253 (1987)



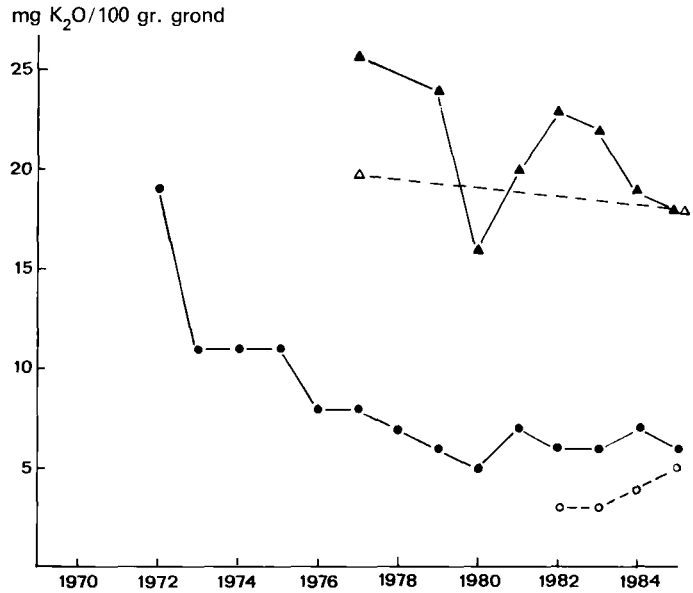


Fig. 1. Verloop van de hoeveelheid beschikbare P_2O_5 (mg/100gr) in de bodem (0-5 cm) van een verschralingsexperiment op zandgrond (Z) en komklei (K). Verschraling vond plaats door maaien en afvoeren (m). Als benadering van het uiteindelijk te bereiken niveau op zand zijn de gegevens genomen van een in 1972 afgeplagde en daarna geregenereerde vegetatie (2b), op komklei van een sinds 1958 onbemest grasland (Kb)
Decrease of the available P_2O_5 (mg/100 gr dry soil) in the soil layer 0-5 cm. The data concern an experiment on sandy soil (Z) and on heavy clay soil (K). Soilexhaustion was attained by cutting and taking away (m) the hay. The level that could be reached was estimated on the sandy soil by removing the sod to a depth of 5 cm in 1972 thereafter cutting the regerated vegetation (Zb). On the clay soil the data are taken of an unfertilized grassland since 1958 (Kb).

• ———— Zm
o - - - - - - Zb
▲ ———— Km
△ - - - - - - Kb

Fig. 2. De hoeveelheid beschikbare K_2O (mg/100 gr) in de bodem. Zie verder fig. 1
The available K_2O mg/100 gr) in the soil. Further explanation fig. 1

worden afgevoerd naar mate er meer groene biomassa wordt geoogst. Het gewas mag niet te oud zijn omdat bij afsterven nutriënten worden terugtrokken in het wortelstelsel of gebruikt worden voor hergroei bovenin het gewas. Laat maaien als het gewas stengelig en hoog is vergroot dus wel de afvoer van koolhydraten, maar niet die van nutriënten uit de bodem. Vooral in de nog produktieve fase is 3 snedes per jaar optimaal (Korevaar et. al., 1981).

Versnelde afvoer van een P voorraad in de bodem vindt ook plaats als een bemesting met N en eventueel K wordt gegeven. In de praktijk wordt dit 'uitboeren' ook wel toegepast. In een proef (Oomes & Mooi, 1981) is het effect ervan onderzocht en het middel bleek erger dan de kwaal. De produktieverhoging die van de N gift het gevolg is, belemmert de verspreiding van 'gewenste' soorten. Een voorbeeld laat zien welke produktie verhoging nodig is om de daling van de P-Al met één eenheid extra te versnellen, bovenop de daling die optreedt bij maaien en afvoeren zonder bemesting. In het geval van een grasland (bewortelingsdiepte 15 cm) op zandgrond (13,4% organische stof, soortelijke massa 2,4) is hiervoor een extra P afvoer nodig van 15,7 kg per ha. Op basis van een P gehalte in het gewas van 0,4%, betekent dit een meerproduktie van 3,9 ton droge stof. Bovendien is het van groot belang te benadrukken dat een grote voorraad van alléén P geen gevolgen heeft voor de diversiteit van de vegetatie, mits N of K beperkend zijn voor de produktie. Zelfs 28 jaren van een bemesting met 120 kg P2O5 per ha per jaar veroorzaakte geen lagere diversiteit (Elberse et. al., 1983).

Enkele verschralingsproeven

De eerste proef betreft een grasland op zandgrond bij Wageningen met een pH(KCl) = 4,4 en 13,4% organische stof. De P- en K-toestand zijn gegeven in fig. 1 en 2. In 1972 werd een gedeelte verschraald door het 5 cm diep af te plaggen om vast te stellen welk produktieniveau het niet geplagde grasland zou kunnen bereiken na een langdurig op verschraling gericht beheer. De spontaan gevestigde vegetatie werd de eerst 9 jaren één, daarna tweemaal per jaar gemaaid. Als minder snelle vorm van verschraling werden van het niet geplagde grasland twee snedes in juni en september geoogst. De vegetatie aan het begin was een soortenarm grasland met als overheersende soorten Engels raaigras *(Lolium perenne)*, Ruwbeemd *(Poa trivialis)*, Beemdlangbloem *(Festuca pratensis)* en Gestreepte witbol *(Holcus lanatus)*.

In fig. 3-6 is het verloop gegeven van de oogst aan droge- stof, N, P en K bij beide behandelingen. Bij verschralen door alleen maaien daalde de produktie in drie groeiseizoenen van bijna 11 ton tot 5-6 ton, nam geleidelijk verder af en bleef na negen jaar op een betrekkelijk constant niveau van ruim 4 ton. De N

De Levende Natuur 88 (6):248-253 (1987)

oogst liep hiermee nagenoeg parallel, maar nam de laatste drie jaren weer iets toe. De P- en K-oogsten van de eerste twee jaren verschraling door maaien zijn niet bekend, die in 1976 waren extreem laag door de droge zomer. De oogsten na verschraling door afplaggen zijn eveneens in de figuren aangegeven. Na één jaar had zich al een vegetatie ontwikkeld die ongeveer 3 ton produceerde. Dit niveau bleef negen jaar gehandhaafd maar de laatste vier jaren is de produktie gestegen, waarschijnlijk een gevolg van de overgang van eenmaal naar twee keer per jaar maaien.

Een vergelijking van de K-oogsten bij de twee behandelingen (fig. 6) laat zien dat bij verschraling door twee snedes maaien na 5-6 jaar eenzelfde laag niveau bereikt wordt als negen jaar na afplaggen. De door afplaggen bereikte droge-stof produktie werd pas na 11 jaar bereikt, terwijl de N- en P-oogst na 13 jaar nog steeds niet zo laag is geworden. Twee keer per jaar maaien van een niet afgeplagde vegetatie leidt dus in dit geval op betrekkelijk korte termijn tot een vergelijkbare K-oogst, als wanneer plotseling wordt verschraald door de zode te verwijderen. De K-gehaltes van 0,4-0,5% zijn al na vijf jaar zo laag dat verondersteld kan worden dat de produktie door K gebrek wordt afgeremd. De bodemanalyses (fig. 1 en 2) van het gemaaide en afgeplagde deel geven eveneens aan dat er eerder een K-tekort dan een P-tekort is te verwachten.

Na acht jaren slechts één snede oogsten in juni of juli in plaats van twee snedes per jaar in juni en september, werd hetzelfde lage K-gehalte in de bodem gemeten en eenzelfde lage oogst. Een tweede snede versnelde de verschraling dus nauwelijks en was niet noodzakelijk om deze lage produktie te bereiken. We zullen in het vervolg zien dat de tweede snede wel van belang is voor de ontwikkeling van de vegetatie.

Na afplaggen vestigden zich op de kale bodem massaal een aantal soorten die in zeer geringe mate in de directe omgeving voorkwamen: Reukgras *(Anthoxanthum odoratum)*, Biggekruid *(Hypochaeris radicata)*, Weegbree *(Plantago lanceolata)*, Margriet *(Leucanthemum vulgare)* en Herfstleeuwetand *(Leontodon autumnalis)*. Dat deze vegetatie afwijkt van de niet afgeplagde veldjes komt voornamelijk doordat er één jaar een kale bodem en een open zode is geweest en niet door de lage produktie of verschraling.

In het niet geplagde gedeelte vestigde alleen Reukgras zich later massaal, afhankelijk van maai-tijdstip en -frequentie (Oomes, 1985). Soorten die een gevolg waren van het intensieve graslandgebruik zoals Engels raaigras, Beemdlangbloem *(Festuca pratensis)* en Ruwbeemd verdwenen in enkele jaren en werden vervangen door Gestreepte witbol en Veldzuring. Deze soorten zijn specifiek voor de eerste fase van de overgang (Bakker, 1985). Enkele jaren later werden ze vervangen door Reukgras, Roodzwenkgras *(Festuca rubra)* en Fioringras *(Agrostis stolonifera)*. Deze fase wordt sneller bereikt als in juni en september wordt gemaaid (Oomes, 1985) dan wanneer de eerste snede een maand later valt. De oorzaak hiervan is dat half juni wel zaad van Reukgras is geproduceerd, maar nog niet van Gestreepte witbol. Bovendien veroorzaakt de tweede snede in september een gunstige gewasstructuur voor de vestiging van de kiemplanten. De snelheid van verschraling is gelijk en beïnvloedt de successie dus niet verschillend.

Een tweede proef ligt op sterk ontwaterde komklei, pH(KCl) = 4,9, het organische stof gehalte is 22,1%, de P- en K-toestand zijn gegeven in fig. 1 en 2. Het grasland werd verschraald door twee snedes te maaien. Om een indruk te krijgen van het produktieniveau dat uiteindelijk bereikt zou kunnen worden, zijn de opbrengsten vergeleken met die van een maaiproef welke al sinds 1958 niet wordt bemest op hetzelfde perceel (Elberse et. al., 1983). De figuren 3-6 laten zien dat al na twee seizoenen maaien van twee snedes de droge-stofproduktie en de N-opbrengst sterk waren gedaald en dat deze na zes jaar gelijk waren aan die van de 28 jaar onbemeste veldjes. Vooral de P oogst, maar ook die van K zijn na negen jaren nog steeds hoger. Hetzelfde geldt voor de beschikbare P in de bodem, terwijl het K gehalte na zeven jaar even laag is geworden. Ook in dit geval zien we dat in korte tijd relatief lage produkties met lage gehaltes aan N en P kunnen worden bereikt met afvoeren

Fig. 3. De droge-stofproduktie in ton per ha per jaar. Zie verder fig. 1.
Dry matter production in tons per ha per year. Further explanation fig. 1.

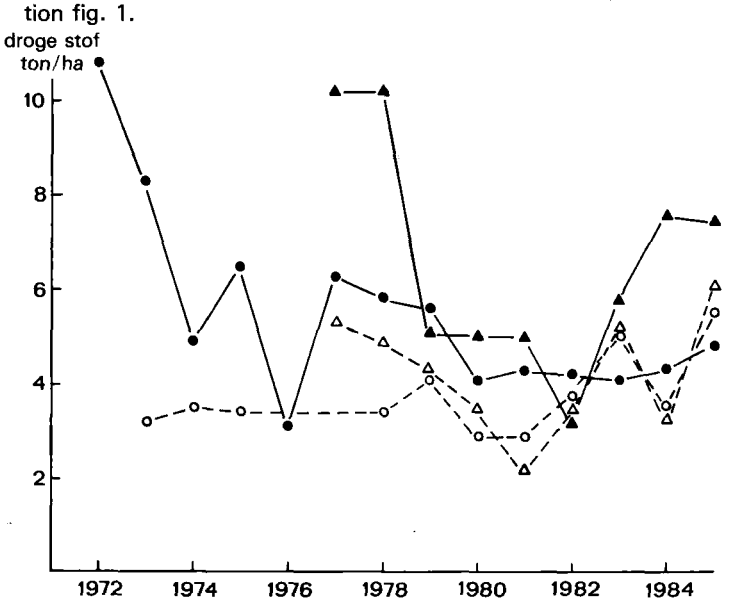
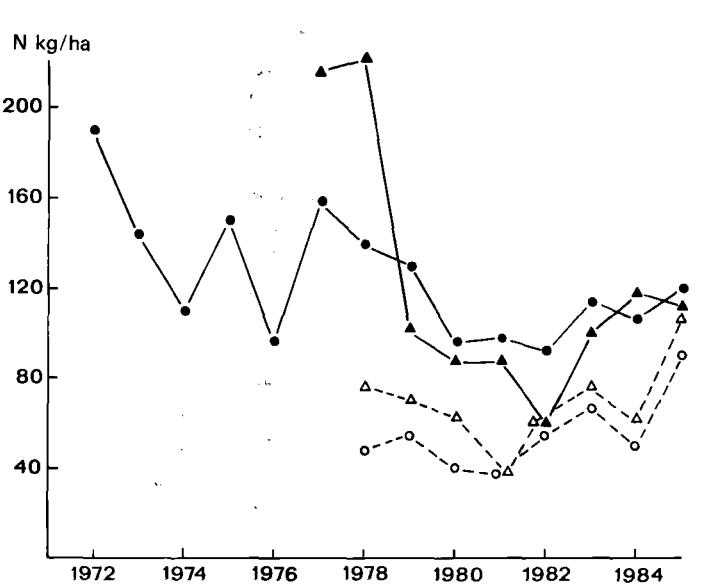


Fig. 4. De N opbrengst in kg per ha per jaar. Zie verder fig. 1.
Nitrogen yield in kg per ha per year. Further explanation fig. 1.



De Levende Natuur 88 (6):248-253 (1987)

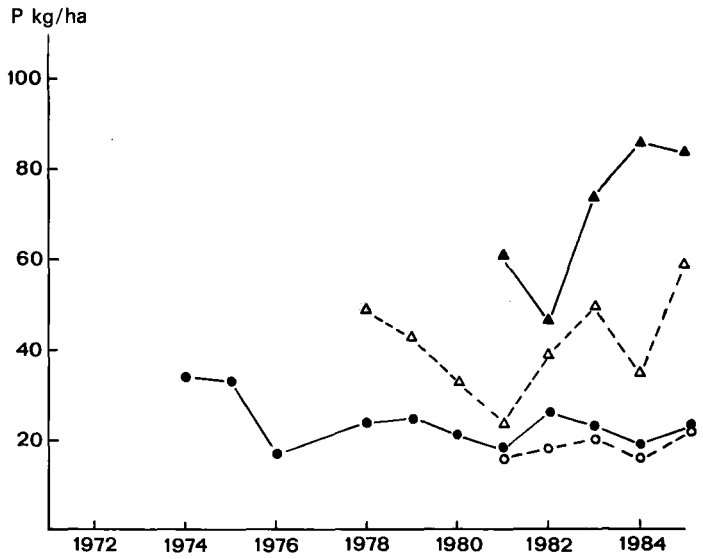


Fig. 5. De P opbrengst in kg per ha per jaar. Zie verder fig. 1.
Phosporus yield in kg per ha per year. Further explanation fig. 1.

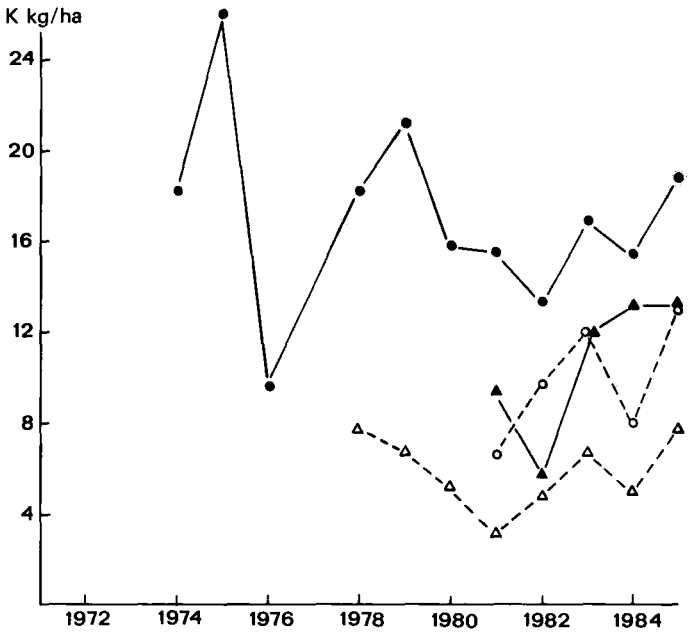


Fig. 6. De K-opbrengst in kg per ha per jaar. Zie verder fig. 1.
Potassium yield in kg per ha per year. Further explanation fig. 1.

van twee snedes. De gehaltes zijn zelfs zo laag dat aangenomen mag worden dat N en of P beperkend zijn geworden voor de produktie.

In grote lijnen verandert de vegetatie door een afname van Engels raaigras, een tijdelijke toename van Ruwbeemd en een permanente toename van Gestreepte witbol, Beemdvossenstaart *(Alopecurus pratensis)*, Fioringras, Veldzuring, Paardebloem *(Taraxacum officinale)* en Kruipende boterbloem *(Ranunculus repens)*. Ook hier is nauwelijks sprake van verschijnen van nieuwe soorten, ondanks hun voorkomen op een 100 m afstand.

Vestiging van nieuwe soorten

In beide proeven verschijnen tot nu toe weinig nieuwe soorten in de vegetatie, ook al staan ze in de omgeving en is de produktie van de vegetatie al laag. Daarvoor zijn twee oorzaken aan te wijzen die uit zaaiproeven afgeleid kunnen worden. In de eerste plaats bleek de afstand waarover de zaden van de meeste soorten zich verplaatsen in het algemeen beperkt tot enkele meters. Bovendien is gebleken dat het vestigingssucces sterk afhankelijk is van de hoogte van het gewas en de zodedichtheid, dus de gewasstructuur. In een sterk door Gestreepte witbol gedomineerde en nog redelijk produktieve, dichte vegetatie is het succes nihil. Bij een open en lage vegetatie, die van de Reukgras-Fiorin-fase, is dit groter. Maar ook in dit geval is de verdeling van de biomassa over het jaar belangrijker dan het produktieniveau zelf. Kiemplanten vestigen zich beter als eenzelfde biomassa wordt geoogst in drie snedes over het jaar, in plaats van in één snede aan het eind van het groeiseizoen (Oomes, in voorbereiding). Meer dan drie snedes maaien per jaar belemmert echter de vestiging, ook al is de produktie zeer laag (Behaeghe, 1976; De La Lande Cremer, 1976).

Conclusie

Bij een verschralingsbeheer daalt de graslandproduktie in 2-3 jaar drastisch en neemt volgens geleidelijk verder af. Na ongeveer vijf jaar kan K (zandgrond) of kunnen N en P (komklei) beperkend worden. Vanaf dat moment is de grotere beschikbaarheid van een van de andere nutriënten van ondergeschikt belang.

De snelheid van verschralen is het hoogst als er naar wordt gestreefd twee of drie snedes te winnen van een in agrarisch opzicht goede kwaliteit. Wanneer het beheer is gericht op herstel van bloemrijke graslanden is de produktie na vijf jaar maaien en afvoeren al laag genoeg. Op de langere termijn heeft afplaggen van 5 cm om maximaal te verschralen weinig zin, omdat verwacht kan worden dat na enkele jaren een van de nutriënten beperkend wordt voor de produktie als niet wordt afgeplagd. Deze ingreep heeft dan wel tot voordeel dat soorten zich gemakkelijker kunnen vestigen op de kale bodem of in de open zode kort daarna. Afplaggen, maar dan dieper, is wel nodig als het gaat om herstel van zeer laag produktieve vegetaties of het maken van groeiplaatsen voor soorten met specifieke milieu-eisen.

Het beschrijven van het verschralingsproces kan het beste plaatsvinden door N, P en K-oogsten te meten. Bodemanalyses hebben alleen waarde als relatieve maat voor één situatie.

Na ongeveer vijf jaar verschralen door maaien en afvoeren beperken andere factoren het herstel van soortenrijke vegetaties. De belangrijkste ervan zijn het ontbreken van zaden in het terrein, en de voor vestiging van kiemplanten ongunstige vegetatiestructuur wanneer een te zware (meer dan 4 ton droge-stof per ha) hooisnede wordt geoogst.

Wanneer U zich deze conclusies niet realiseert kun U verschralend beheer toepassen totdat U een ons weegt. Verschraling is een middel naast de andere mogelijkheden van beheer en geen doel op zich.

Summary

Dry matter and N P K yield of formerly agricultural grassland after stopping fertilization

The management of formerly fertilized

De Levende Natuur 88 (6):248-253 (1987)

agricultural grassland is often aimed at the regeneration of a vegetation with a higher species diversity. Therefore the management firstly had to be aimed at a lowering of the biomass production.
Results of two experiments are presented in which was studied the decrease in time of dry matter production, N, P and K yield. After stopping fertilization, the grasslands had been cut twice a year. One experiment concerned a grassland on sandy soil (pH-KCl = 4,4, organic matter = 13,4%), the other one a heavy clay soil (pH-KCl = 4,9, organic matter = 22,1%).
The dry matter and N yield decreased sharply in 2-3 years, thereafter they diminished gradually. Depending on the P and K status of the soil, the dry matter and N yield after 5-8 years reached a level corresponding with that of a low productive grassland vegetation with a higher species diversity under comparable growing conditions. In the experiment on sandy soil this low productive vegetation was the one that regenerated after moving the soil to a depth of 5 cm. On the heavy clay soil it was a grassland that had not been fertilized since 20 years. By comparing the P K yield in the experiments with that of the low productive vegetations, it could be concluded that on the sandy soil K became a limiting factor to the production after 5 years. On clay N and P are probably the limiting factors.
This knowledge of dry matter and N P K yield is necessary to determine wether the management still has to be aimed at taking away nutrients. The results indicate that after 5-8 years of such a management other factors become limiting the regenation to a higher species diversity. This could be the absence of seeds and the dense sod that is unfavourable for seedling establishment.

Literatuur

Altena, H. J., 1981. Vegetatie en produktie van enkele komkleigraslanden en een aantal beheersadviezen. CABO-verslag nr 34.
Altena, H. J. & M. J. M. Oomes, 1985. Te verwachten graslandvegetaties bij extensivering van het gebruik. De Levende Natuur 86, 16-20.
Bakker, J. P., 1985. Hooien zonder bemesting: hoe langer hoe schraler? De Levende Natuur 86, 149-153.
Behaeghe, T. en A. Cottenie, 1976. Aspects botaniques et analytiques de l'évolution of longue échéance de l'état nutritif du sol. Ann. Agron. 27, 819-836.
De La Lande Cremer, L.C.N., 1976. Expérience de fertilisation minérale et organique sur priaire permanent - Ile d'Ameland (1899-1969). Ann. Agron. 27, 1007-1026.
Dobben, W. H. van, 1976. Aanvoer van plantevoedende stoffen en de gevolgen daarvan voor het milieu. Stikstof 83-84, 343-348.
Elberse, W. Th., J. P. van der Bergh & J. G. P. Dirven, 1983. Effects of use and mineral supply on the botanical composition and yield of old grassland on heavy clay soil. Neth. J. Agric.Sci., 63-88.
Hendriks, A. E., G. N. J. ter Heerdt & J. P. Bakker, 1985. Verschraling door begrazing? De Levende Natuur 86, 8-12.
Korevaar, H., M. J. M. Oomes & H. J. Altena, 1981. Produktie en botanische samenstelling van extensief gebruikt grasland. Bedrijfsontwikkeling 12, 985-992.
Korevaar, H., 1986. Produktie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. (diss.) P.R.-Rapport nr. 101, Lelystad.
Molenaar, J. G. de, 1980. Bemesting, waterhuishouding en intensivering in de landbouw en het natuurlijk milieu. Rapport RIN 80 (6), Leersum.
Oomes, M. J. M., 1983. De invloed van lage bemestingsgiften op de botanische samenstelling van grasland onder gebruiksbeperkingen. Bosbouwvoorlichting 22, 5-8.
Oomes, M. J. M., 1985. The effect of management on succession and production of formerly agricultural grassland after stopping fertilization. In: Sukzession auf Grünland Brachen, Symp. I.V.V., 1984. Münstersche Geographische Arbeiten, Schöningh, Paderborn.
Oomes, M. J. M. & H. Mooi, 1981. The effect of cutting and fertilizing on the floristic composition and production of an Arrhenatherion elatioris grassland. Vegetatio 47, 233-239.
Stumpel-Rienks, S. E., 1974. Overzicht schraallanden en blauwgraslanden in Nederland. Rapport RIN, Leersum
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.
Westhoff, V & A. J. den Held, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. W. J. Thieme, Zutphen, 324 pp.

Drs. M. J. M. Oomes
H. J. Altena
CABO
Postbus 14
6700 AA Wageningen

Lepelaarmaag II

Bij het verzamelen van literatuur over de Lepelaar *(Platalea leucorodia)* stuitte ik op een artikel uit Australië (Lowe, 1982). In dit onderzoek wordt de voedselecologie van de Lepelaar *(Platalea regia)* bestudeerd. Daarbij werden vogels tijdens het fourageren gevolgd en daarna afgeschoten om zekerheid te krijgen over de verorberde prooien. Ondenkbaar in een land als Nederland. Wij zullen het terecht moeten doen met meer indirecte en minder drastische methoden.

Dat neemt niet weg dat slachtoffers een welkome aanvulling op de gegevens kunnen vormen. Zo bevestigde Tinbergen (1934) het vermoeden dat de Lepelaar op het Wad vrijwel uitsluitend de Garnaal *(Crangon crangon)* eet. Ik kon deze zeldzame waarneming uitbreiden met de gegevens van een Lepelaar die gevonden werd in de Uitgeesteren Heemskerkerbroekpolder (Noord-Holland). Deze Lepelaar brak op 5/6/'86 zijn borstbeen op twee plaatsen door een botsing met een hoogspanningleiding. Hoewel de Lepelaars in de kop van Noord-Holland (Zwanenwater) in hoofdzaak op Stekelbaars en Garnaal fourageren (Kemper, 1986) bevatte de maag van dit mannetje één Baarsje *(Perca fluviatilis)* van 7 gram en verscheidene Posjes *(Gymnocephalus cernua)* van zo'n 10 gram. Eerder werd gewezen op het belang van grote prooien voor de Lepelaar (Kemper, 1986). Ons slachtoffer had een lange foerageervlucht gemaakt van de kolonie uit het Naardermeer naar de genoemde polder om de relatief grote prooien te bemachtigen. Dit bevestigt nogmaals dat de Lepelaar voorkeur heeft voor een grotere prooi.

Kemper, J. H., 1986. Voedselbeperking voor de Lepelaar van het Zwanenwater. De Levende Natuur 87,3: 66-71.
Lowe, K. W., 1982. Feeding behaviour and diet of the royal Spoonbill *Platalea regia* in Westernport Bay, Victoria. Emu Vol. 82,3: 163-168.
Tinbergen, L., 1934. Lepelaarmaag. De Levende Natuur 38,8: 262.