



Effecten van begrazing op de vegetatie van de Oosterkwelder op Schiermonnikoog

J. P. Bakker

Hoe verandert de vegetatie ten gevolge van verschillende beheersvormen, namelijk na meerjarig begrazen, hooien of niets doen?

Begrazing door vee van de vaste wal

Kwelders lenen zich goed voor begrazing, zowel door vee als door natuurlijke grazers als hazen, konijnen, ganzen en eenden. Ook werd in het verleden regelmatig gehooit op de kwelder. Vroeger kwam het vee waarmee geweid werd aan het eind van het voorjaar van de vaste wal en bleef tot in het najaar op het eiland. Gedurende het zomerseizoen weidde een herder dagelijks het vee op de kwelder en in de duinen oostelijk van de Banckspolder. Het aantal koeien was wisselend, in 1952 bedroeg het 400. De herder had een onderkomen op de plaats waar nu het veldlaboratorium 'de Herdershut' van de Rijksuniversiteit Groningen staat.

Tot 1958 werd op de bovenomschreven wijze de Oosterkwelder begraasd. Er zijn geen gedetailleerde vegetatiebeschrijvingen uit de periode van volledige begrazing. Uit hetgeen wel bekend is, blijkt dat de begrazing een duidelijke invloed had op de vegetatie. Er bestond nl. een 'uitgestrekte weide van lage grassen en kleine plantjes': Roodzwenkgras (*Festuca rubra*), Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Zilte Rus (*Juncus gerardii*), Melkkruis (*Glaux maritima*), Engelse Gras (*Armeria maritima*), Engels Lepelblad (*Cochlearia danica*), Zee-weegbree (*Plantago maritima*), Fraai Duizendguldenkruid (*Centaurea pulchellum*) (den Hartog, 1952). Er was in die tijd vermoedelijk geen uitgebreide begroeiing van Strandkweek (*Elytrigia pungens*). Ook de opgave van stikstofminnende soorten als Varkensgras (*Polygonum aviculare*) en Breedbladige Weegbree (*Plantago major*) wekt de suggestie van (ten minste plaatselijk) vrij intensieve begrazing. Zelfs in de Kobbeduinen kwam het vee: 'De meest oostelijke vliedenbosjes op het Kobbeduin worden zelfs zo intensief bevreten dat de

vlieren er tot parasolachtige bomen zijn opgegroeid' (Westhoff, 1954).

Gezien de aard van het terrein zijn er delen, vooral op de hogere kwelder grenzend aan duinen, waar een overgangsmilieu bestaat. Er zijn afwisselingen tussen droge — zoete en natte — ziltte omstandigheden. In deze milieu's gedijt de leverbot, een gevreesde parasiet, uitstekend. De veehouders van de vaste wal kregen zodoende met leverbot besmet vee. Dit veterinaire probleem was de belangrijkste reden om in 1958 de begrazing op vrijwel de gehele Oosterkwelder te staken. Het meest westelijk deel, gelegen tussen de Banckspolder en de eerste slenk, werd afgerasterd (gebied A) en op het eind van de dijk werd een overgang gemaakt, zodat het vee binnendijs zoetwater kon drinken uit drinkbakken (Fig. 1).

Begrazing door eilander vee

Van 1958 af was nog ongeveer 50 ha Oosterkwelder begraasd door vee van de eilander boeren. Dit kweldergedeelte werd gepacht van de Dienst der Domeinen, de instantie die buiten de

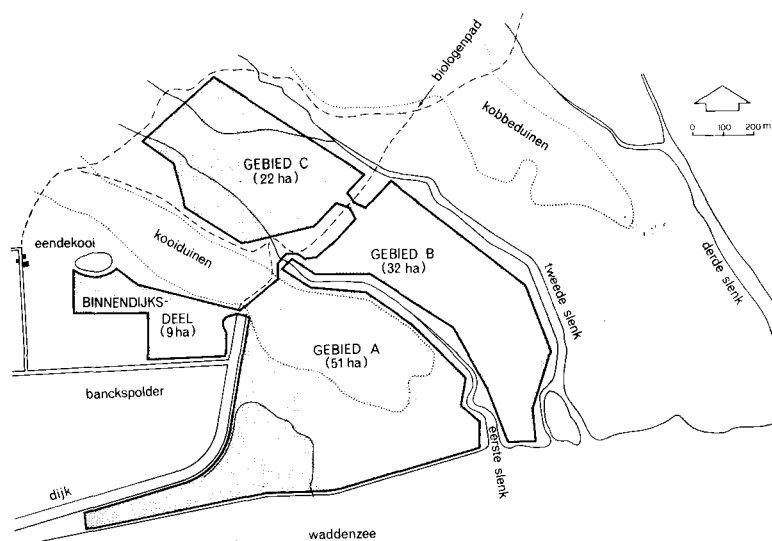


Fig. 1. Overzicht van de verschillende begraasde delen van de Oosterkwelder op Schiermonnikoog.

Fig. 1. The grazed areas of the Oosterkwelder of Schiermonnikoog.

Banckspolder en de bebouwde kom het beheer voert over het gehele eiland. Vanaf 1962 werd ongeveer 20 ha van het gepachte kweldergedeelte bemest. Aangenomen mag worden dat het terrein langzamerhand te weinig gewas produceerde voor de toenmalige veebezetting. Geleidelijk vonden de eilander boeren het steeds aantrekkelijker (een deel van) hun jong vee op de kwelder te laten weiden. Het was dan ook geen wonder dat rond 1970 de Boerenbond zich wendde tot de Dienst der Domeinen met de vraag de kwelderbegrazing te mogen uitbreiden. De Dienst der Domeinen was erg gelukkig met de vraag van de Boerenbond.

Sedert het stopzetten van de begrazing op het grootste deel van de Oosterkwelder hadden de beheerders de indruk gekregen dat de kwelder verzuigde. De vóór 1958 door het vee laag gehouden kweldervegetatie was door gaan

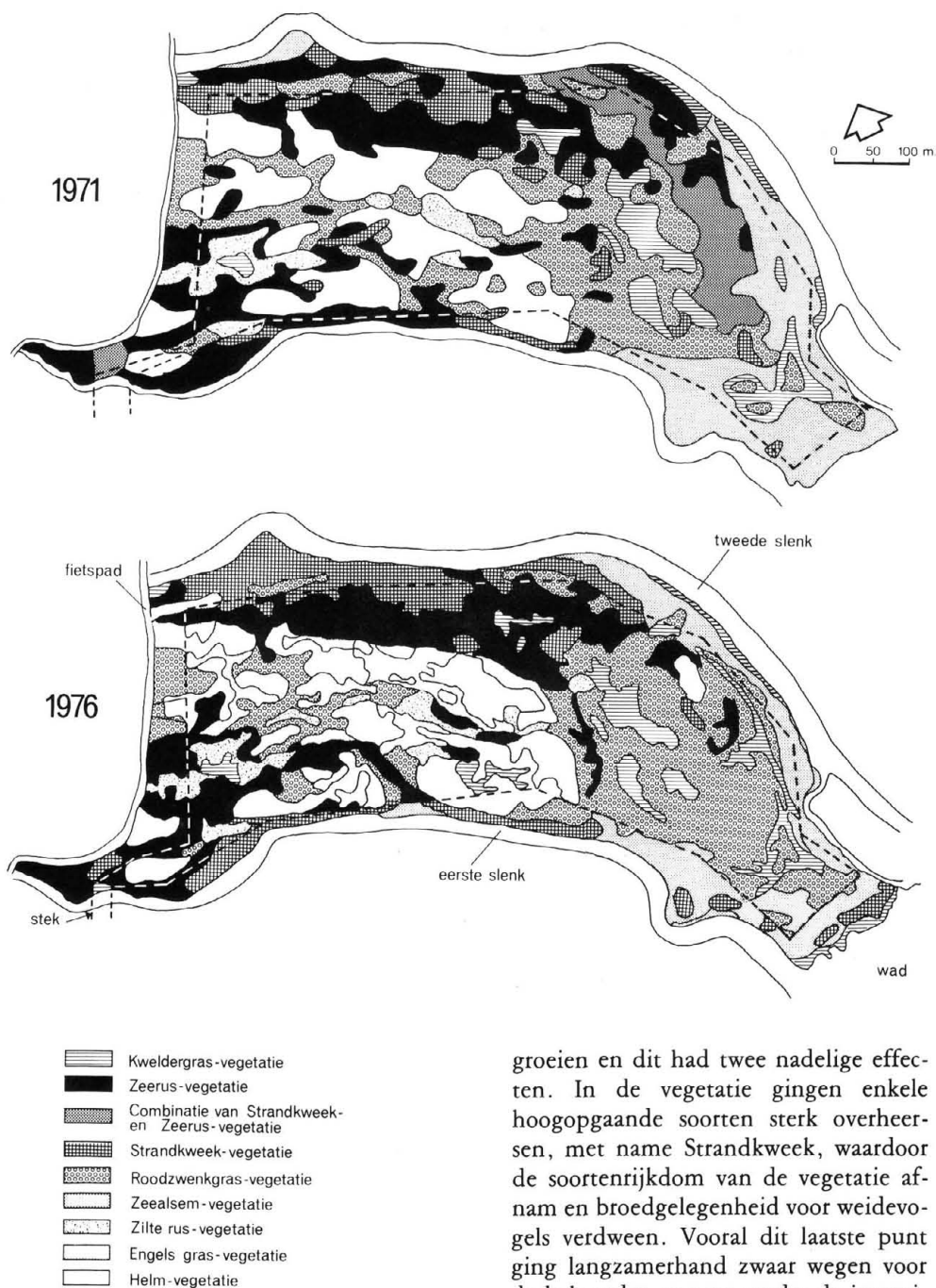


Fig. 2. Vereenvoudigde vegetatiekaart van het deel van de Oosterkwelder op Schiermonnikoog tussen eerste en tweede slenk en ten zuiden van het Biologenpad in 1971 (vóór het opnieuw invoeren van begrazing) en in 1976 (vier jaar na het opnieuw invoeren van begrazing met jongvee).

Fig. 2. Simplified vegetation maps for 1971 and 1976 of area B (Fig. 1) of the Oosterkwelder of Schiermonnikoog, where grazing was reintroduced in 1972. Communities are characterized by dominant species.

groeien en dit had twee nadelige effecten. In de vegetatie gingen enkele hoogopgaande soorten sterk overheersen, met name Strandkweek, waardoor de soortenrijkdom van de vegetatie afnam en broedgelegenheid voor weidevogels verdween. Vooral dit laatste punt ging langzamerhand zwaar wegen voor de beheerder, temeer omdat de intensivering van de landbouw ook in de Banckspolder begon door te zetten, waardoor daar de weidevogelstand achteruit ging, met name van de kritische soorten Kemphaan en Tureluur (Timmerman, 1979).

De interesse van boeren, beheerders en onderzoekers voor begrazing heeft ertoe geleid, dat in het voorjaar van 1972 een raster is gezet op het kweldergedeelte tussen de eerste en de tweede slenk, bezuiden het Biologenpad (gebied B). In het voorjaar van 1975 is er nog een kweldergedeelte afgerasterd, eveneens tussen de eerste en de tweede slenk, dit keer benoorden het Biologenpad (gebied C). Alle gebieden staan in

open verbinding met elkaar, zodat sedert 1975 ongeveer 100 ha kwelder begraasd wordt met ongeveer 150 stuks jongvee (Fig. 1).

Onderzoek naar de effecten van begrazing

In de bestaande literatuur worden veelal conclusies getrokken ten aanzien van de effecten van begrazing op kweldervegetaties op grond van momentopnamen, d.w.z. het op één tijdstip vergelijken van een begraasde en een onbegraasde kwelder. De vraag wat er nu precies verandert in een bepaalde situatie na wijziging in beheer (in begrazing nemen of staken van begrazing), hoe snel die veranderingen plaats vinden en hoe lang het duurt voordat er een nieuw 'evenwicht' in de vegetatie tot stand komt, kan op basis van beschikbare gegevens niet beantwoord worden. Het wordt hoog tijd dat hier goede informatie over verkregen wordt, omdat hier en daar de neiging bestaat het beheer (met name de begrazing) te staken.

Wanneer veranderingen, veroorzaakt door een nieuw ingestelde beheersmaatregel, moeten worden vastgelegd moet men op een aantal zaken bedacht zijn. Zo moet het bijv. duidelijk zijn dat waargenomen veranderingen werkelijk het gevolg zijn van dat nieuwe beheer. Dus moeten steeds vergelijkingen worden gemaakt tussen enerzijds de voortzetting van het oude beheer en anderzijds het nieuwe beheer. Om deze redenen is op Schiermonnikoog het raster rond gebied B vrij ver van de slenken geplaatst. Het begraasde deel is nu te vergelijken met de onbegraasde stroken buiten het raster.

Het vergelijken van de vegetatie in de loop van de tijd gebeurt op twee manieren. Van het gehele gebied B is in 1971, dus vóórdat de verandering in beheer intrad, en in 1976 een vegetatiekaart gemaakt. Door vergelijking kunnen globale veranderingen door het gehele gebied worden vastgelegd. Detailveranderingen worden vastgelegd door permanente quadraten jaarlijks te beschrijven.

De begraasde kwelder

De situatie in 1971 en in 1976, in gebied B, vier jaar na het opnieuw invoeren van de begrazing, wordt vereenvoudigd weergegeven in Fig. 2. Het valt op dat de vegetaties met Roodzwenkgras, Helm



(*Ammophila arenaria*), Zeealsem (*Artemisia maritima*) en Strandkweek in oppervlakte achteruitgaan, terwijl de Engels gras-vegetatie een aanzienlijk oppervlak gaat innemen. In al deze vegetaties gaat de sterk overheersende, kenmerkende soort achteruit, waardoor de vegetatie lager en opener wordt, zodat andere soorten een kans krijgen. Dit blijkt uit de sterke ontwikkeling van de, in 1971 nog niet voorkomende, Engels gras-vegetatie. De hoge Zeerus-vegetatie (*Juncus maritimus*) neemt ook enigszins toe in oppervlak; dit komt omdat de vroeger overheersende Strandkweek in de vegetatie door de koeien selectief wordt weggevreten zodat de Zeerus nu overheerst.

De vegetatie wordt ook gevarieerder. In 1971 kwamen grote oppervlakken voor bedekt door één vegetatie-eenheid. In 1976 zijn de vegetatie-eenheden kleiner van oppervlak, zodat de vegetatie als het ware fijnerkorreliger is geworden (Bakker & Ruyter, 1981).

Door de vegetatiekaarten van 1971 en 1976 over elkaar te leggen, kan worden nagegaan welke vegetatietypen in elkaar over kunnen gaan. De belangrijkste overgangen tussen de verschillende vegetatie-eenheden op de begraasde kwelder zijn weergegeven in Fig. 3. Met name de Strandkweek-vegetatie kan in verschillende andere eenheden overgaan. Dit heeft vermoedelijk te maken met het feit dat in de hoge vegetatie van Zeealsem en Zeerus gemakkelijk vloedmerk blijft hangen na winterse stormen. Uit vloedmerk ontwikkelt zich namelijk vaak een Strandkweek-vegetatie.

De onbegraasde kwelder

De situatie anno 1971 en 1976 kan worden vergeleken in Fig. 2. Opvallend is de toename van de Strandkweek-vegetatie en in mindere mate van de Zeealsem-vegetatie. De Zeerus-vegetatie gaat sterk, de Helmvegetatie enigszins achteruit.

De belangrijkste overgangen tussen de verschillende vegetatie-eenheden op de onbegraasde kwelder zijn weergegeven in Fig. 4. De Strandkweek-vegetatie kan uit verschillende andere vegetatie-eenheden ontstaan omdat Strandkweek een soort is die zich snel uitbreidt met ondergrondse uitlopers. Zeealsem breidt zich zonder begrazing uit in Roodzwenkgras-vegetatie. Roodzwenkgras op zijn beurt kan weer gaan

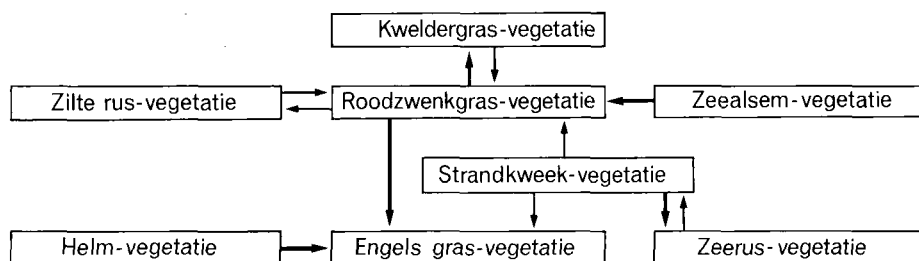


Fig. 3. Belangrijkste overgangen tussen de verschillende vegetatietypen in de periode 1971-1976 na het opnieuw invoeren van begrazing in 1972 op de begraasde delen van de Oosterkwelder van Schiermonnikoog.

Fig. 3. Main lines of succession in vegetation on the part of the grazed Oosterkwelder of Schiermonnikoog in the period 1971-1976 where grazing was reintroduced in 1972.

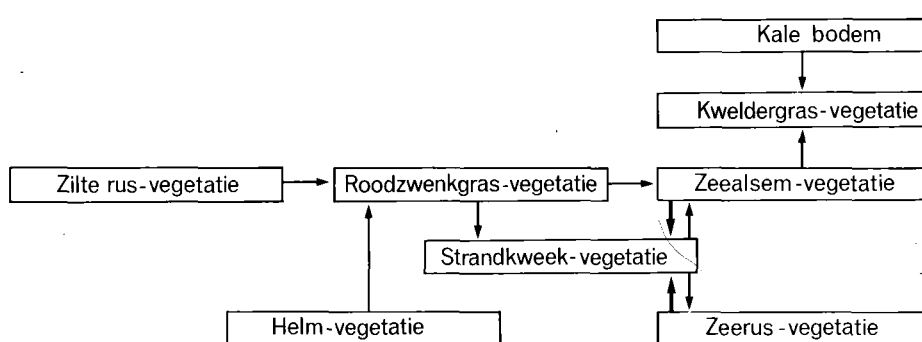


Fig. 4. Belangrijkste overgangen tussen de verschillende vegetatietypen op de sedert 1958 onbegraasde delen van de Oosterkwelder van Schiermonnikoog in de periode 1971-1976.

Fig. 4. Main lines of succession in vegetation on the part of the abandoned Oosterkwelder of Schiermonnikoog in the period 1971-1976 which was abandoned in 1958.

overheersen in Zilterus- en Helm-vegetatie.

De genoemde veranderingen kunnen beschouwd worden als verschijnselen die nog steeds te maken hebben met het uit begrazing nemen van de kwelder in 1958.

Het aantal verschillende vegetatie-eenheden per ha is ook op de onbegraasde kwelder toegenomen, maar niet in zo sterke mate als op de begraasde kwelder (Bakker & Ruyter, 1981).

Aantal soorten

In een jarenlang onbegraasde situatie mag men verwachten dat door ophoping van strooisel het aantal soorten gering is. Zowel hooien als begrazen kunnen in een dergelijk geval het aantal soorten doen toenemen. Om het effect van begrazing goed te bestuderen is het zinvol een vergelijking te maken met hooien en bewust niets doen, dit laatste als controle-maatregel.

In Fig. 5 is de vergelijking gemaakt in de Roodzwenkgras-, Zilte Rus-, Zeerus-, Strandkweek- en Zeealsem-

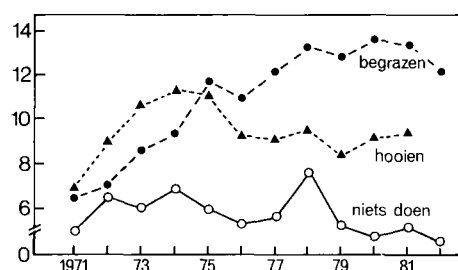


Fig. 5. Verloop van het gemiddelde aantal soorten in permanente quadraten (2 × 2) m² in vijf vegetatietypen bij verschillende beheersmaatregelen op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog.

Fig. 5. Changes in mean species diversity in permanent plots (2 × 2) m² in five vegetation types by grazing (●), hay-making (▲) and abandoning (○) on the Oosterkwelder of Schiermonnikoog.

beheer	niets doen												hooien												begrazen											
jaar 19. .	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
aantal soorten	4	3	5	4	4	2	3	5	4	4	4	4	4	13	14	15	14	9	12	11	10	9	10	4	4	4	5	6	10	12	15	17	22	15	14	15
Strandkweek <i>Elytrigia pungens</i>	40	40	60	60	40	80	80	80	80	70	40	90	10	60	10	40	10	20	20	4	2	2	2	40	40	60	10	10	20	20	30	30	4	8	20	
Spiesmelde <i>Atriplex hastata</i>	4	2	1	2	2		1	1	1	1	1	1	4	2	2	2	2	1	1	1			1			2	2	4	2	1	2	4	20	4	2	
Fioringras <i>Agrostis stolonifera</i>	2				2									2	4	4	4	2	2	2	2	8	2			2	2	4	2	1	2	4	20	4	2	
Zeealsem <i>Artemisia maritima</i>			1					1					2	2	2	4	4	2	2	2	2	1	1				2	4	2	4	4	1	1	1	1	
Zeeweegebree <i>Plantago maritima</i>														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1		1		
Zilte Zegge <i>Carex distans</i>														2	2	2	1	1				1	1				1				1	1	1			
Engels Gras <i>Armeria maritima</i>																			1	1		1	1				1	1	1	1	1	1	1	1		
Zeevetmuur <i>Sagina maritima</i>														2	2	2															1	1				
Engels Lepelblad <i>Cochlearia danica</i>																						1	1								1					
Fijn Goudscherm <i>Bupleurum tenuissimum</i>													2		2																				1	
Grasmuur <i>Stellaria graminea</i>													1						2												1					
Rood Zwenkgras <i>Festuca rubra</i>			2	2				1	1	1	1	1	2	4	4	10	10	20	70	70	50	50			4	2	4	4	10	8	10	30	30	30	20	4
Veldbeemdgras <i>Poa pratensis</i>														2	2	4		1	1	1										1						
Gewone Rolklaver <i>Lotus corniculatus</i>													1	1	1	1					1															
Gewone Hoornbloem <i>Cerastium fontanum</i>													2	2	2	4		1		1							1				1					
Witte Klaver <i>Trifolium repens</i>													2	2	4	4		1	1	20										1	1					
Zeerus <i>Juncus maritimus</i>	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	4	2	4	2	4	4	4	8	20
Gewoon Kweldergras <i>Puccinellia maritima</i>																											1		2	1	2	1	8	40		
Melkkruid <i>Glaux maritima</i>																												1	1	1	1	1	1	1	2	
Zilte Rus <i>Juncus gerardii</i>																													1	1	1	2	1	1		
Gerande Schijnspurrie <i>Spergularia media</i>																	1											1	1	1	1	1	1	4		
Zilte Schijnspurrie <i>Spergularia marina</i>																											1	1	2	1	1	1	1	1		
Dunstaart <i>Parapholis strigosa</i>																1													1		1	1	1	1		

Aanvulling: hooien: Zilverschoon (*Potentilla anserina*), Herfstleewetand (*Leontodon autumnalis*); begrazen: Fraai Duizendguldenkruid (*Centaurea pulchellum*), Kortarige Zeekraal (*Salicornia europea*), Schorrekruid (*Suaeda maritima*), Lamsoor (*Limonium vulgare*), Rode Klaver (*Trifolium pratense*), Vogelmuur (*Stellaria media*).

Tabel 1. Verloop in bedekkingspercentage van soorten in de periode 1971-1982 bij verschillende beheersmaatregelen in enkele permanente kwadraten op de Oosterkwelder op Schiermonnikoog.

Table 1. Changes in species composition and cover percentage in permanent plots (2 × 2) m² in an *Elytrigia pungens* community with abandoning, hay-making and grazing, respectively, on the Oosterkwelder of Schiermonnikoog in the period 1971-1982.



vegetatie. Bij hooien neemt het aantal soorten snel toe, omdat in het eerste jaar strooisel wordt afgevoerd. Het vee heeft daarentegen enige tijd nodig om het strooisel via vertrapping tot omzetting te laten komen, maar wanneer dat eenmaal is gebeurd, wordt het aantal soorten groter dan bij hooien. Het plaatselijk open-trappen van de zode doet waarschijnlijk vestigingsmogelijkheden ontstaan voor nieuwe soorten. Alleen in de Helm- en Kweldergras-vegetatie (*Puccinellia maritima*) neemt het aantal soorten af onder begrazing (Bakker & Ruyter, 1981).

Welke nieuwe soorten?

In Tabel 1 wordt, met de Strandkweek-vegetatie als voorbeeld, de vergelijking gemaakt tussen hooien, begrazen en niets doen in soortensamenstelling en bedekking van de voorkomende soorten in een aantal permanente quadraten. Soorten uit de Fioringras-groep verschijnen zowel onder hooien als onder begrazen. Deze soorten reageren blijkbaar op het open worden van de vegetatie, ongeacht de wijze waarop dat gebeurt, waardoor vestigingsmogelijkheden ontstaan.

Soorten uit de Roodzwenkgras-groep verschijnen of vermeerderen zich vooral onder hooien. Een verklaring hiervoor is moeilijk te geven. Het zijn geen specifieke hooilandsoorten. Omdat ze ook in weilanden voorkomen kan vertrapping na eventuele vestiging ook niet de verklaring zijn voor het ontbreken van deze soorten onder begrazing. Opvallend is dat het gaat om soorten van de hoge kwelder en lage duintjes.

Bij begrazing vestigen zich in de Zeerus-groep vooral soorten van de lagere kwelder. Dit verschijnsel wordt ook waargenomen in andere vegetatietypen op de kwelder (Bakker, 1983).

Het verschijnen van lage kwelder-soorten op plaatsen die hoger liggen t.o.v. NAP dan zonder begrazing het geval is, wekt de indruk dat de bodem zouter wordt bij begrazing. Waarnemingen in Nederland (Westhoff & Sykora, 1979) en in buitenland (diverse auteurs, zie Bakker, 1983) bevestigen deze indruk. Langdurige bepalingen van het zoutgehalte in de bovenlaag van 0-5 cm in de Strandkweek-vegetatie (en in andere vegetatie-typen, zie Bakker, 1983) geven aan, dat de bodem van de begraasde vegetatie zeker niet zouter is dan die van de gehooide of de controle-vegetatie (Fig. 6).

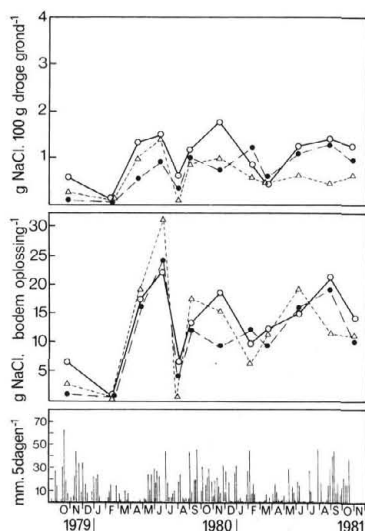
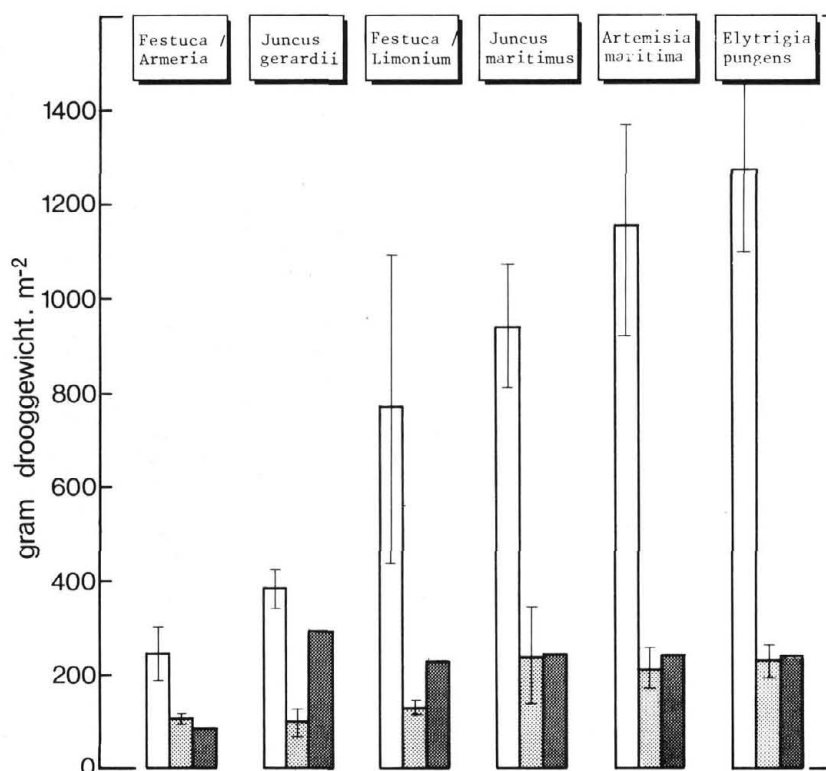


Fig. 6. Verloop van het zoutgehalte in de bovenlaag van de bodem (0-5 cm) van oktober 1979 tot november 1981 in de Strandkweekvegetatie. Boven: zoutgehalte in gram NaCl per 100 gram droge grond; midden: zoutgehalte in gram NaCl per liter bodemvocht (gebroken lijn: controle; onderbroken lijn: begrazing; stippellijn: hooien). De neerslag is daaronder weergegeven in mm per periode van vijf dagen op Schiermonnikoog.

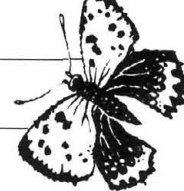
Fig. 6. Topsoil salinity (0-5 cm) in mixed samples from October 1979 until November 1981 in the *Elytrigia pungens* community: salinity in gram NaCl per 100 gram dry soil and salinity in gram NaCl per liter soil solution, respectively. Solid lines: abandoning; interrupted lines: grazing; dotted lines: hay-making. Precipitation is given in mm per five days period at Schiermonnikoog.



Hierboven is al aangegeven dat het open worden van de vegetatie een rol kan spelen bij de vestigingsmogelijkheden van veel soorten. Uit Fig. 7 blijkt dat in alle onderzochte vegetatie-typen zowel hooien als begrazen de hoeveelheid bovengrondse biomassa (inclusief strooisel) sterk reduceert. Het optreden van de lage kweldersoorten bij begrazen kan verklaard worden, doordat de zode blijvend kort wordt gehouden en wordt opengetrapt door het vee. Lage kwelder-soorten worden beschouwd als lichtkiemers en zouden daardoor in de open, begraasde zode meer kans op vestiging hebben dan in de gehooide zode. Momenteel worden zaaiproeven uitgevoerd om deze gedachte te toetsen.

Fig. 7. Bovengrondse biomassa (inclusief strooisel) begin augustus in verschillende vegetatietypen op de Oosterkwelder op Schiermonnikoog bij controle (wit), begrazen (gestippeld) en hooien in augustus (zwart).

Fig. 7. Aerial biomass (dry.g.m⁻²) early August in various communities with abandoning (white), grazing (dotted), and hay-making in August (black).



Conclusies voor het beheer

De veebezetting van 1,5 stuks jongvee per hectare leidt, zeker plaatselijk, tot overbegrazing in de zin van hogere consumptie door het vee dan gewasproductie. In de Kweldergras- en Helmvegetaties is de consumptie groter dan de productie. Wellicht is de zware begrazing en de daarmee gepaard gaande betreding een oorzaak van de reeds genoemde achteruitgang van het aantal soorten in deze vegetatie-typen. In de Zilte Rus-, Zeerus- en Engels Grasvegetatie wordt de productie bijna geheel geconsumeerd. Alleen in de Roodzwenkgras-vegetatie ligt de consumptie duidelijk lager dan de productie (Looijen, 1983). Afgezien van Zeeruspollen en individuen van Helm en Zeealsem wekt de begraasde kwelder aan het eind van het zomerseizoen de indruk van goed onderhouden golflinks.

De productie-consumptie gegevens zijn alleen gepaald voor het in 1972 opnieuw in begrazing genomen kwelderdeel B (Fig. 1). Het feit dat op 20 ha van kwelderdeel A kunstmest gestrooid wordt, wijst echter ook in de richting van een te hoge veebezetting. De aanvankelijk toegenomen variatie in soorten planten, vegetatie-eenheden en vegetatiepatronen zal bij voortzetting van het huidige beheer naar verwachting weer gaan dalen. Bezien vanuit het standpunt van natuurbeheer zou het zeker wenselijk zijn de veebezetting te verminderen.

De nadelen van de hoge veebezetting gelden niet alleen voor de vegetatie. Een vegetatie die overal kort is biedt minder mogelijkheden tot dekking en rust zodat het terrein ook minder waardevol wordt voor broedvogels. Juist een matig begraasde kwelder krijgt een groter aantal broedvogels dan een vergelijkbaar, meer intensief begraasde of niet begraasde kwelder (Van Dijk & Bakker, 1980). Ook overwinterende brand- en rotganzen maken veel gebruik van de begraasde kwelderdelen A en B (Fig. 1).

Samenvattend is het duidelijk dat begrazing op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog, mits niet te intensief, zowel vanuit botanisch- als ornithologisch oogpunt als een positieve beheersmaatregel kan worden beschouwd.

De effecten van begrazing zouden in bepaalde opzichten ook met hooien bereikt kunnen worden. Dit geldt voorzover het gaat om het voorkomen van stapeling van dood organisch materiaal.



De variatie in begrazingsintensiteit kan met een maaimachine echter niet benaderd worden. Als praktisch punt moet bovendien gedacht worden aan de kosten. Het verschil tussen de kosten van het huidige begrazingsbeheer en een andere vorm van beheer, bijvoorbeeld periodiek maaien — gericht op het zelfde effect als de huidige begrazing heeft — bedraagt voor deze Schiermonnikoogse situatie bijna f 270,- per hectare per jaar in het voordeel van de begrazing (Thalen, 1981).

Literatuur

- Bakker, J. P., 1983. The impact of grazing on salt-marsh communities, populations and soil conditions. In: Towards a synthesis of vegetation science, population dynamics and eco-physiology in coastal vegetation.
- Bakker, J. P. & J. C. Ruyter, 1981. Effects of five years of grazing on a salt-marsh vegetation — a study with sequential mapping. *Vegetatio* 44:81-100.
- Dijk, A. J. van & J. P. Bakker, 1980. Beweiding en broedvogels op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog. *Waddenbulletin* 15:134-140.
- Hartog, C. den, 1952. Plantensociologische waarnemingen op Schiermonnikoog. *Kruipnieuws* 14:2-24.
- Looijen, R. C., 1984. Grazing pressure and vegetation dynamics at the Oosterkwelder salt-marsh on Schiermonnikoog. *Acta Bot. Neerl.* (in druk).
- Thalen, D. C. P., 1981. Grote grazers en snelle snoeiers, pp. 21-40. In: Verslag van het Veluwe Symposium. Gelderse Milieufederatie, Arnhem.
- Timmerman, A. & K. Visser, 1979. De Banckspolder op Schiermonnikoog: vegetatie en broedvogelbescherming op een weide bedrijf. *Waddenbulletin* 14:135-141.
- Westhoff, V., 1954. Landschap en plantengroei van Schiermonnikoog. *Natuur en Techniek* 22:1-10.
- Westhoff, V. & K. V. Sykora, 1979. A study of the influence of desalination on *Juncetum gerardii*. *Acta Bot. Neerl.* 28, p. 505-512.

Summary

Influence of grazing on the vegetation of the saltmarsh 'Oosterkwelder' on the Northsea island Schiermonnikoog.

Abandoning a once seasonally grazed salt-marsh causes a decrease in species diversity. In order to examine the possibilities of restoration of the former situation, the effects of grazing and hay-making are compared in detail. Both management practices enhance species diversity at the abandoned salt-marsh. This can be attributed to the removal of litter. The finding that lower salt-marsh species appear more with grazing than with hay-making or abandoning is not related to a higher soil salinity as compared to hay-making or abandoning, but probably to locally baring of the soil by grazing animals. It is concluded that the stocking rate of 1.7 cattle ha⁻¹ is too high from a nature conservation point of view.

Dr. J. P. Bakker
Biologisch Centrum, R.U. Groningen
Vakgroep Plantenecologie
Postbus 14
9750 AA HAREN