



Verspreiding van zaden door maaimachines en grote herbivoren



Natuurbeheersmaatregelen kunnen gericht zijn op het herstellen van vegetatietypen die vroeger voorkwamen in soortenrijke graslanden. Als graadmeter voor de mate van succes van deze vorm van herstelbeheer kan de hervestiging dienen van plaatselijk verdwenen plantesoorten. De hervestiging van deze soorten kan in principe op twee manieren plaats vinden (i) vanuit een bestaande zaadvoorraad in de bodem, of (ii) van elders, indien geen zaadvoorraad meer aanwezig is. Dit artikel gaat in op de mogelijke rol van maaimachines en grote herbivoren bij de verspreiding van zaden.

J. P. Bakker &
Y. de Vries

Herstel vanuit zaadvoorraad valt tegen

Soortenrijke graslanden verliezen hun karakter, dat wil zeggen hun kenmerkende soorten, indien ze bemest of niet meer geëxploiteerd of beheerd worden. In het eerste geval is het herstelbeheer gericht op het teniet doen van de gevolgen van bemesting, in het tweede op het verwijderen van de opgehoopte strooisellaag. In beide gevallen wordt met het herstelbeheer beoogd de omstandigheden geschikt te maken voor hervestiging van de kenmerkende soorten van soortenrijke graslanden.

Van Tol (in Van Gool & Van der Hoog, 1986) toonde aan dat een aantal

hooilandsorten ontbrak in de vegetatie en in de zaadvoorraad van een bemest grasland in Nederland, terwijl deze soorten wel aanwezig waren in een onbemest hooiland, zowel in de vegetatie als in de zaadvoorraad. Het lijkt er dus op dat soorten die uit de vegetatie verdwijnen na korte tijd ook verdwijnen uit de zaadvoorraad. Pfadenhauer & Maas (1987) vonden dat 15 jaar na de aanvang van bemesting kenmerkende soorten van onbemeste strooisel-hooilanden (deze worden pas in de herfst gehooïd) in Duitsland ontbraken in de zaadvoorraad. Vyvey (1980) vond nog slechts zaden van enkele soorten van onbemeste strooisel-hooilanden in België, 20 jaar nadat deze uit exploitatie waren genomen.

Soorten die wèl in de zaadvoorraad werden aangetroffen waren veelal vertegenwoordigers van russen (*Juncus* spp.) en zeggen (*Carex* spp.) (Vyvey, 1980; Pfadenhauer & Maas, 1987) en soorten van bemeste graslanden, zoals Witte klaver (*Trifolium repens*), Madeliefje, Ruw beemdgras en Straatgras (Chippindale & Milton, 1934). Er is dus wel een zaadvoorraad aanwezig in de bodem van bemeste en vervuilde voorma-

lig soortenrijke graslanden, maar de kenmerkende soorten lijken niet te beschikken over een langlevende (10 of meer jaren) zaadvoorraad. Van Dijk & Sykora (1982) vermoedden dit voor karakteristieke soorten van droge stroomdalgraslanden, Willems (1983) voor kalkgraslanden en Bakker (1983) voor beekdalgraslanden. De afwezigheid van kenmerkende soorten in de zaadvoorraad is klaarblijkelijk een beperkende factor bij het herstelbeheer van soortenrijke graslanden.

Spontane verspreiding van zaden

Indien kenmerkende soorten van soortenrijke graslanden niet of nauwelijks meer aanwezig zijn in de zaadvoorraad

in de bodem, zullen ze in de loop van het herstelbeheer van elders moeten komen, hetzij met behulp van wind, water of dieren, hetzij met behulp van de mens tijdens het herstelbeheer met machines (hooien) of met grote herbivoren (begrazen). Soms zijn de kenmerkende soorten nog aanwezig langs randen van een perceel of in greppeltjes, maar veelal bevindt de dichtbij gelegen populatie zich op grotere afstand. Deze kan variëren van een naburig perceel in het gunstigste geval tot tientallen kilometers in het ongunstigste geval.

De vestiging van een soort vanuit een naburig perceel kan al veel problemen opleveren. Verkaar et al. (1983) vonden dat de verspreiding van zaden en

plantesoorten in kalkgraslanden nauwelijks meer dan 2 meter bedraagt. Ter Borg (1985) vermeldde dat 90% van de zaden van onaangeroerde individuen van de Grote ratelaar in beekdalgraslanden binnen 25 cm van de moederplant terecht komt. Zelfs de zaden van windverspreiders worden lang niet altijd over grote afstanden getransporteerd en ook van dergelijke soorten komen de meeste zaden vaak in de onmiddellijke omgeving van de moederplant terecht (Ter Borg, 1985). De bekende verspreiding van besdragende plantesoorten door vogels speelt in graslanden uiteraard geen rol. Wel kunnen zaden aan poten of veren worden getransporteerd, of via mest na het passeren van het spijsverteringskanaal. Siira (1970) vond dat zaden van een aantal kweldersoorten kiemkrachtig bleven nadat ze door Wilde eenden waren gegeten; Bakker et al. (1985) vonden hetzelfde bij ganzen. Geconcludeerd kan worden dat het er naar uitziet dat de verwachtingen ten aanzien van spontane verspreiding van zaden van graslandsoorten niet hoog gespannen mogen zijn.

Maaimachines

Ter Borg (1985) vond dat wanneer tijdens het rijpen van de zaden van de Grote ratelaar gemaaid werd, de zaden over een afstand van ongeveer 2 meter verplaatst konden worden. Door schudden en verzamelen van het hooi kon hier in sommige gevallen nog 7 meter aan worden toegevoegd. De Hullu (1985) vergeleek de patronen van de Grote ratelaar in percelen die in juli en in september werden gehooit. De Grote ratelaar kwam in een klein aantal duidelijk afgegrensde plekken voor in het in september gehooide perceel, omdat vóór het hooien de zaden al in de onmiddellijke nabijheid van de ouderplant waren gevallen. In het in juli gehooide perceel kwam daarentegen de Grote ratelaar willekeurig verspreid en over grote oppervlakten voor, aangezien tijdens het hooien de zaden nog in de zaaddoos zaten en goed verspreid konden worden. Als gevolg van maaien en hooien kunnen zaden van de Grote ratelaar blijkbaar tot bijna 10 meter verplaatst worden. Hoewel dit als gevolg van spontane verspreiding aanzienlijk meer is dan de 25 cm, zijn de zaden hierdoor nog niet beland in een ander perceel, waarin men die soort graag zou krijgen als gevolg van het gevoerde herstelbeheer.

Tabel 1. Gemiddeld aantal kiemkrachtige zaden (\pm standaardfout) in 10 monsters van 20 cm³ verzameld op de richels van een tractor. De soorten van de Grote ratelaargroep ontbreken in de vegetatie en in de zaadvoorraad van percelen waarin pas het herstelbeheer is begonnen.

Soorten	Gemiddeld aantal kiemkrachtige zaden	
Engels raaigras	50,7 \pm 3,4	<i>Lolium perenne</i>
Veldbeemdgras	33,6 \pm 6,1	<i>Poa pratensis</i>
Ruw beemdgras	57,9 \pm 5,5	<i>Poa trivialis</i>
Gestreepte witbol	161,4 \pm 8,4	<i>Holcus lanatus</i>
Kropaar	93,3 \pm 4,8	<i>Dactylis glomerata</i>
Pitrus	11,4 \pm 2,6	<i>Juncus effusus</i>
Ridderzuring	3,9 \pm 0,8	<i>Rumex obtusifolius</i>
Grote brandnetel	6,3 \pm 1,0	<i>Urtica dioica</i>
Gewone hoornbloem	2,7 \pm 0,4	<i>Cerastium fontanum</i>
Veldzuring	12,3 \pm 9,3	<i>Rumex acetosa</i>
Beemdlangbloem	3,7 \pm 2,0	<i>Festuca pratensis</i>
Geknikte vossestaart	1,7 \pm 0,5	<i>Alopecurus geniculatus</i>
Straatgras	0,4 \pm 0,3	<i>Poa annua</i>
Zachte dravik	1,5 \pm 0,6	<i>Bromus hordeaceus</i>
Vogelmuur	0,4 \pm 0,2	<i>Stellaria media</i>
Mannagras	0,7 \pm 0,4	<i>Glyceria fluitans</i>
Liggende vetmuur	0,3 \pm 0,2	<i>Sagina procumbens</i>
Kruipende boterbloem	2,1 \pm 0,6	<i>Ranunculus repens</i>
Fioringras	1,4 \pm 0,6	<i>Agrostis stolonifera</i>
Krulzuring	0,6 \pm 0,4	<i>Rumex crispus</i>
Timotheegras	0,5 \pm 0,3	<i>Phleum pratense</i>
Kweek	0,2 \pm 0,2	<i>Elymus repens</i>
Kantig wilgeroosje	0,5 \pm 0,2	<i>Epilobium tetragonum</i>
Paardebloem	0,1 \pm 0,1	<i>Taraxacum spec.</i>
Akkerdistel	0,4 \pm 0,2	<i>Cirsium arvense</i>
Herfstleeuwetand	0,1 \pm 0,1	<i>Leontodon autumnalis</i>
Grote ratelaar	54,5 \pm 9,4	<i>Rhinanthus angustifolius</i>
Reukgras	7,2 \pm 1,2	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
Kamgras	9,4 \pm 2,8	<i>Cynosurus cristatus</i>
Smalle weegbree	5,7 \pm 1,4	<i>Plantago lanceolata</i>
Fluitekruid	19,7 \pm 2,9	<i>Anthriscus sylvestris</i>
Rood zwenkgras	3,6 \pm 0,5	<i>Festuca rubra</i>
Gewoon struisgras	3,7 \pm 1,4	<i>Agrostis capillaris</i>
Echte koekoeksbloem	1,2 \pm 0,4	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
Brunel	0,4 \pm 0,2	<i>Prunella vulgaris</i>
Kale jonker	0,4 \pm 0,2	<i>Cirsium palustre</i>
Biggekruid	0,1 \pm 0,1	<i>Hypochaeris radicata</i>
Veldrus	0,1 \pm 0,1	<i>Juncus acutiflorus</i>
Kruipend struisgras	0,2 \pm 0,1	<i>Agrostis canina</i>
Hazegegge	0,2 \pm 0,2	<i>Carex ovalis</i>



Of zaden ook van het ene perceel naar het andere kunnen worden getransporteerd via maaimachines is onderzocht door monsters te verzamelen van de richels van een tractor in augustus 1984. De tractor was van te voren niet schoon gemaakt en had ongetwijfeld in percelen met zeer uiteenlopende vegetatietypen in het Stroomdallandschap Drentsche A gereden. De monsters van elk 20 cm³ zijn uitgespreid op gesteriliseerde grond in de kas bij 20°C en de opgekomen kiemplanten zijn gedetermineerd en geteld (Tabel 1). De monsters bevatten veel kiemkrachtige zaden van soorten die voorkomen in vegetatietypen die helemaal aan het begin van het herstelbeheer worden aangetroffen (Bakker & De Vries, 1983), zoals Engels raaigras, Veldbeemdgras, Ruw beemdgras, Gestreepte witbol en Kropaar. Ook kiemkrachtige zaden van soorten die in de vegetatie verschijnen, nadat de bemesting is stop gezet (Bakker & De Vries, 1983) werden in de monsters aangetroffen. Het ging om grote aantallen van de Grote ratelaar, Reukgras, Kamgras Smalle weegbree en kleine aantallen van Rood zwenkgras, Echte koekoeksbloem en Brunel.

Grote herbivoren

Dat mest kiemkrachtige zaden van een groot aantal graslandsoorten kan bevatten is al lang bekend. Klapp (1965) stelde voor rundvee eerst te laten weiden op 'verbeterde' graslanden alvorens de dieren te brengen naar landbouwkundig nog te 'verbeteren' graslanden. De aanvoer van zaden van klaversoorten en 'goede' grassen via de mest was mooi meegenomen.

In het Stroomdallandschap Drentsche A werden in juli en november 1975 in een grasland en heideterrein schapekeutels en plukjes wol verzameld en er werd bepaald welke kiemkrachtige zaden ze bevatten (Tabel 2). Zaden van graslandsoorten werden via mest en wol getransporteerd naar het heidegedeelte van het ingerasterde terrein. Alleen zaden van Struikheide werden naar het graslandgedeelte getransporteerd. Bülow-Olsen (1980) vermoedde in door Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) vergraste heide in Denemarken, dat de Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*), Grasklokje (*Campanula rotundifolia*), Echt walstro (*Galium verum*), Schapegras (*Festuca ovina*) en Gewoon struisgras zich konden vestigen vanuit koeie-

Uit schapemest
gekiemde
planten.
Seedlings germinated from
dung of sheep.



Uit schapewol
gekiemde
planten.
Seedlings germinated from
wool of sheep.

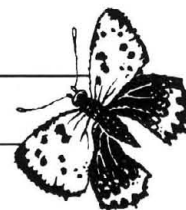


plakken. Deze soorten verspreidden zich niet via de wind. Hillegers (1985) constateerde dat met name zaden of vruchten met uitsteeksels en weerhaakjes, onder andere soorten uit de geslachten Agrimonie (*Agrimonia*), Distel (*Carduus*), Vederdistel (*Cirsium*), Walstro (*Galium*) en Klis (*Arctium*), gemakkelijk via de vacht van schapen binnen een terrein verplaatst konden worden. Hij vond bovendien dat het areaal van Hondstong (*Cynoglossum officinale*) zich na drie jaar begrazing uitbreidde, terwijl dit niet het geval was in een vergelijkbaar onbegraasd reservaat.

De natuur een handje helpen?

We hebben uit eerder onderzoek geconstateerd dat de zaden van kenmerkende soorten van soortenrijke graslan-

den vaak een kort leven beschoren zijn. Hierdoor hervestigen ze zich in de loop van herstelbeheer niet zo snel als behorende instanties zouden willen, hoewel de structuur (dichtheid) van de vegetatie kieming wel toelaat, zoals blijkt uit zaai-proeven (Bakker et al., 1985). Vervolgens bleek dat vestiging van de kenmerkende soorten lang op zich kan laten wachten, gezien de zeer geringe afstand waarover de zaden van veel soorten spontaan worden verspreid. De verspreiding kan echter aanzienlijk worden vergroot door machines en grote herbivoren die bij het herstelbeheer worden ingezet. Gezien het eilandkarakter van bestaande kalkgraslandreservaten in Limburg, suggereerde Hillegers (1985) dat een succesvolle regeneratie van nieuwe kalkgraslandreservaten plaats zou kun-



nen vinden door weer schapenkudden rond te laten trekken om zo de verspreiding van zaden te bevorderen. Bülow-Olsen (1980) stelde voor vergraste terreinen waar weer een heischrale vegetatie moet worden ontwikkeld te laten begrazen door vee dat eerst in een soortentrijk heischraal terrein heeft ge graasd.

De vraag rijst nu in hoeverre het geoorloofd is het maaischema zodanig

trent de verspreidings(on)mogelijkheden van zeldzaam wordende soorten en hun vestigings(on)mogelijkheden.

Literatuur

- Bakker, J. P., 1983. Seed bank and species diversity in moist grassland communities. *Acta Botanica Neerlandica* 29: 469-482.
- Bakker, J. P. & De Vries, Y., 1983. Natuurbeheer in het Stroomdallandschap

licher Intensität. *Flora* 179: 85-97.

Siira, J., 1970. Studies in the ecology of the seashore meadows of the Botninka Bay with special reference to the Liminka area. *Aquilo Series Botanica* 9: 1-109.

Ter Borg, S. J., 1985. Population biology and habitat relations of some hemiparasite Scrophulariaceae. In: J. White (Ed.). The population structure of vegetation, pp. 463-487. Junk, Dordrecht.

Van Dijk, H. F. G. & Sykora, K. V., 1982. Onderzoek naar de aanwezigheid van kiemkrachtig zaad in de bodem van twee Noordlimburgse natuurgebieden. *De Levende Natuur* 84: 147-152.

Van Gool, C. R. & Van der Hoog, C. A., 1986. De zaadvoorraad in grasland. Intern Rapport Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde, Landbouwuniversiteit, Wageningen.

Verkaar, H. J., Schenkeveld, A. J. & Van de Klashorst, N. P., 1983. The ecology of short-lived forbs in chalk grasslands: dispersal of seeds. *New Phytologist* 95: 335-344.

Vreugdenhil, A. & Van Wieren, S. E., 1976. De veranderingen in de vegetatie na drie jaar maaien en beweiden op het Westerholt. Intern Rapport Vakgroep Plantenecologie, Rijksuniversiteit Groningen/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.

Vyvey, Q., 1980. Study of the seed bank in *Schoeno-Juncetum subnodulosi* and in *Molinietum caeruleae*. *Acta Botanica Neerlandica* 32: 246-247.

Willems, J. H., 1983. Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. *Vegetatio* 52: 171-180.

Summary

Seed dispersal by hay-making machines and by large herbivores

The restoration of species-rich grassland communities after the application of fertilizers and abandonment is often hampered by (i) the small longevity of seeds characteristic of species of species-rich grassland communities, or (ii) the spontaneous seed dispersal from still remaining species-rich grasslands which is mostly over a short distance. The seed dispersal can be enhanced by using hay-making machinery or by large herbivores when applying a restoration management. The authors prefer to study the possibilities of dispersal and establishment from controlled sowing experiments rather than from uncontrolled transport with machinery or large herbivores.

Drs. J. P. Bakker & Y. de Vries
Plantenecologie
Biologisch Centrum,
Rijksuniversiteit
Groningen
Postbus 14
9750 AA Haren (Gr)

	Mest		Wol		
	Grasland	Heide	Grasland en Heide		
Gewone hoornbloem	+	.	.	.	<i>Cerastium fontanum</i>
Struikheide	+	.	.	.	<i>Calluna vulgaris</i>
Liggende vetmuur	+	.	.	.	<i>Sagina procumbens</i>
Straatgras	+	.	.	.	<i>Poa annua</i>
Kweek	+	.	.	.	<i>Elymus repens</i>
Wolfspoot	.	+	.	.	<i>Lycopus europaeus</i>
Grote weegbree	+	.	+	+	<i>Plantago major</i>
Paardebloem	.	+	+	+	<i>Taraxacum spec.</i>
Ruw beemdgras	+	+	+	+	<i>Poa trivialis</i>
Engels raaigras	+	+	+	+	<i>Lolium perenne</i>
Madeliefje	+	+	+	+	<i>Bellis perennis</i>
Gestreepte witbol	.	.	+	+	<i>Holcus lanatus</i>
Herfstleeuwetand	.	.	+	+	<i>Leontodon autumnalis</i>

Tabel 2. Het voorkomen van kiemkrachtige zaden in schapekeutels en plukjes wol, verzameld in een gezamenlijk ingerasterd stuk grasland en heide. Struikheide groeide alleen in de heide, de andere soorten alleen in het grasland (naar Vreugdenhil & Van Wieren, 1976).

op te stellen dat eerst soortenrijke percelen worden gemaaid en daarna percelen waarin kenmerkende soorten nog ontbreken. Hetzelfde geldt voor het verwijderen van vee. De stap naar inzaaien van niet (meer) aanwezige soorten is klein. Tegen inzaaien bestaat veel weerstand, onder andere omdat vervaging van floragrenzen kan optreden (Londo, 1984). Aangezien het bij maaien en verweiden van vee gaat om afstanden tot hooguit enkele kilometers zal het areaal van de betrokken plantesoorten niet ingrijpend gewijzigd worden en zal geen zaad van veraf gelegen populaties worden aangevoerd. (Her-)introductie van soorten wordt alleen toelaatbaar of zinvol geacht in het kader van experimenten die door onderzoek gevolgd worden (Londo, 1984). Aangezien momenteel moeilijk is na te gaan welke soorten er via maaimachines en grote herbivoren verspreid worden en waarheen, voeren wij (nog) geen pleidooi voor het 'handig' opstellen van maai- of verweidingsprogramma's. We pleiten er voor dat eerst inzaai-experimenten worden gestart, omdat die ons veel kunnen leren om-

Drentsche A. *Natura* 80: 4-8.

Bakker, J. P., Dykstra, M. & Russchen, P. T., 1985. Dispersal, germination and early establishment of halophytes and glycophytes on a grazed and abandoned salt marsh gradient. *New Phytologist* 101: 291-308.

Bülow-Olsen, A., 1980. Changes in the species composition in an area dominated by *Deschampsia flexuosa* as a result of cattle grazing. *Biological Conservation* 18: 257-270.

Chippindale, H. G. & Milton, W. E., 1934. On the viable seeds present in the soil beneath pastures. *Journal of Ecology* 22: 508-531.

De Hullu, E., 1985. Population dynamics of *Rhinanthus angustifolius* in a succession series. Thesis, Groningen.

Hillegers, H. P. M., 1985. Exozoochoor transport van diasporen door Mergellandschapen. *Natuurhistorisch Maandblad* 74: 54-56.

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

Londo, G., 1984. Zijn uitplanten en uitzaaien zinvolle maatregelen bij het natuurbeheer? *De Levende Natuur* 85: 130-135.

Pfadenhauer, J. & Maas, D., 1987. Samenpotential in Niedermoorböden des Alpenvorlandes bei Grünlandnutzung unterschied-