

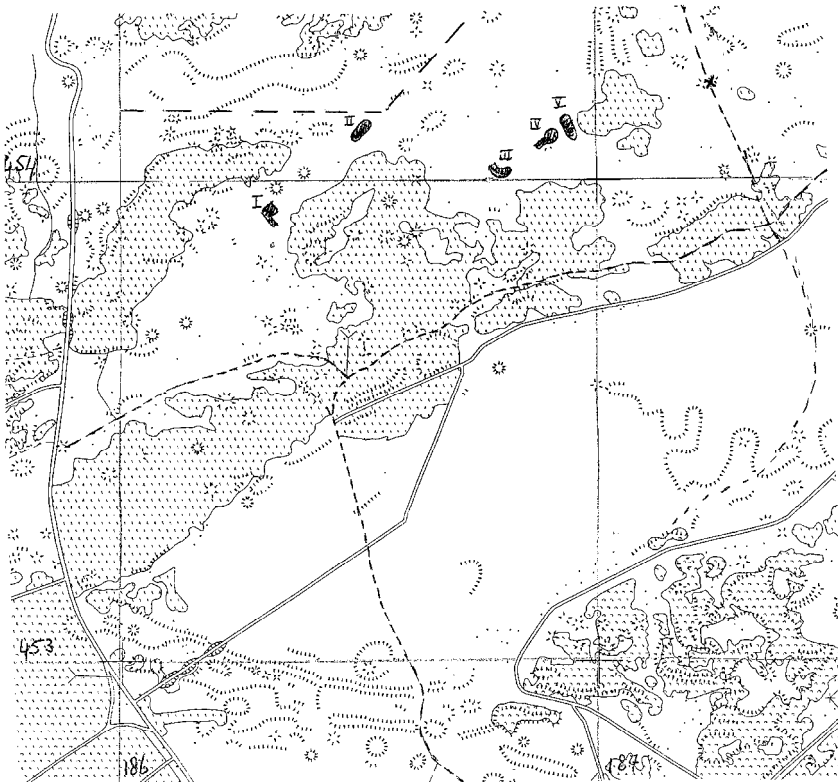
Herstelbeheer van vergrast stuifzand op het Deelensche Zand (Hoge Veluwe)

Rita Ketner-Oostra, Geoske Sanders & Laurens Sparrius

Op het Deelensche Zand is een zgn. stuifzandreiniger ingezet om in vergrast stuifzand de korstmossrijke pionierfase van het buntgras-biotop terug te krijgen. Van oorsprong was deze vergraste vorm een korstmossrijke buntgrassteppe zoals deze in de nabije omgeving nog voorhanden is. Voor het herstelbeheer is in 2001 van vijf proefvelden de grazige vegetatie met bochtige smeie, schapengras en zandstruisgras afgeschaapt. De veranderingen in vegetatie en bodem zijn daarna tot in juni 2008 gevolgd.

Terreinbeschrijving

Het Deelensche Zand is een stuifzandgebied binnen het Nationale Park De Hoge Veluwe (fig. 1). Naast plekken met een buntgras-vegetatie, rijk aan korstmossen, zijn delen van het gebied begroeid met een dichte grasmatt van schapengras en struisgras. Op plekken waar in het verleden bos is gekapt en de bosbodem niet werd afgeplagd, groeit massaal bochtige smeie. In lagere delen vormt struikheide een mozaïek met de grasvegetatie.



Figuur 1. Globale ligging van de vijf afgeschaapte veldjes I - V op het Deelensche Zand.

Door de voortschrijdende bodemvorming ontwikkelen zich steeds vaker kiemplanten van de grove den tot vliegdennen. Deze opslag wordt op De Hoge Veluwe al vele jaren door een leger vrijwilligers verwijderd. Op het Deelensche Zand zijn hierdoor weinig vliegdennen te bekennen en zonder dit beheer zou het terrein twintig jaar geleden al in een dennenbos zijn veranderd. In 2001 zijn verspreid in dit terrein bij wijze van proef een aantal vergraste plekken kaal

gemaakt om de korstmosrijke buntgrassteppen te herstellen die bekend staan als het leefgebied van de blauwvleugelsprinkhaan, de heivlinder en de kleine heivlinder; zie Van de Bund & Sanders (2004). Daartoe is de stuifzandreiniger ingezet om oppervlakkig de vegetatie te verwijderen zonder het profiel te verstoren. De proefvlakken zijn in de loop der jaren in wisselende mate begroeid geraakt, een proces dat door de auteurs is gevolgd.



Figuur 2. De stuifzandreiniger voortgetrokken door een trekker (foto: Michel Riksen).

Over de stuifzandreiniger

De machine bestaat uit een grote zeef die door een trekker wordt voortgetrokken (fig. 2) en is oorspronkelijk als strandschoonmaker ontworpen. Ongeveer 10 cm van de toplaag wordt afgeschraapt waarbij de grassen en mossen op een roterende transportband terecht komen die onder een hoek van ongeveer 30 graden over een nokkenas roteert en werkt als een zeef. Het plantenmateriaal blijft achter op de band, komt in een bak en kan afgevoerd worden. Het schone zand valt

door de zeefband heen en komt terug op de plaats waar het afgeschepd is en vormt daar een losse toplaag zonder plantenmateriaal. In 2002 is een dergelijke machine op het Kootwijkerzand voor procesbeheer getest en vergeleken met een schijveneg, een roterende cultivator en een plagmachine. Procesbeheer bestaat meestal uit een forse ingreep door met mechanische maatregelen de vegetatieontwikkeling (de successie) in een eerder stadium terug te zetten. Het areaal open zand wordt door grootschalig plaggen, eggen of

bewerking met een zeefmachine vergroot. Om op die schaal het erosieproces te bevorderen worden bovendien vaak bomen gekapt zodat de wind meer vat kan krijgen op het kale zand (Riksen & Goossens, 2005). Centraal in dat onderzoek stond de effectiviteit van de verschillende machines met als doel de winderosie op matig vergrast

stuifzand te bevorderen. Hierbij werd als uitgangssituatie een zandige vegetatie gebruikt met verspreide buntgraspollen, wat algenkorsten en een matige bedekking aan ruig haarmos. Over hoe de vegetatie zich daarna opnieuw ontwikkelde, is echter geen vervolgonderzoek gedaan.

Tabel 1. De vegetatie van de proefvlakken 1 - 5 van 4 x 4 m, resp. binnen de veldjes I - V in 2008. De bedekkingen zijn uitgedrukt in procenten.

Proefvlak nr.		1	2	3	4	5
Coördinaten	186,xxx/ 45x,xxx	327/ 3,874	528/ 4,113	837/ 4,022	896/ 4,085	968/ 4,085
% Bedekking	Totaal / kaal	85 / 15	90 / 10	90 / 10	98 / 2	98 / 2
	Dwergstruiklaag	-	< 1	< 1	2	-
	Kruidlaag	30	30	30	35	25
	Moslaag	55	50	90	60	85
	Korstmoslaag	< 1	2	2	5	2
	Wierlaag	2	2	5	1	15
	Strooisel	5	10	-	5	2
Vaatplanten	<i>Pinus sylvestris</i> (juv.)	-	< 1; 1 stuk	< 1; 2 stuks	-	-
	<i>Calluna vulgaris</i>	< 1	-	-	2; juv. pl.	-
	<i>Corynephorus canescens</i>	20	5	15	4	25
	<i>Agrostis vinealis</i>	7	25	15	30	< 1
	<i>Festuca ovina</i> s.l.	1	< 1	-	2	1
	<i>Carex arenaria</i>	1	-	-	-	-
	<i>Spergula morisonii</i>	< 1	< 1; weinig	< 1	< 1	< 1; veel
	<i>Rumex acetosella</i>	< 1	< 1 fl.	< 1	< 1	-
Mossen	<i>Polytrichum piliferum</i>	55	45	5	2	80
	<i>Campylopus introflexus</i>	< 1	5	85	60	5
	<i>Dicranum scoparium</i>			< 1		
Korstmossen	<i>Cladonia coccifera</i>	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
	<i>Cladonia macilenta</i>	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
	<i>Cladonia floerkeana</i>	-	< 1	< 1	-	-
	<i>Cladonia grayi</i>	< 1	-	< 1	< 1	
	<i>Cladonia zopfii</i>	< 1				< 1
	<i>Placynthiella oligotropha</i> (met <i>P. uliginosa</i>)	-	2	-	2	< 1
	<i>Cladonia ramulosa</i>	-	-	< 1	< 1	< 1
	<i>Cladonia portentosa</i>	-	-	< 1	-	< 1
	<i>Cladonia uncialis</i>	-	-	< 1	-	-
	<i>Placynthiella icmalea</i>	-	-	-	2	-
	<i>Cetraria aculeata</i>	-	-	-	-	< 1
	<i>Cladonia zopfii</i>	-	-	-	-	< 1
	<i>Cladonia borealis</i>	-	-	-	-	< 1
Wieren	Groenwieren	-	-	-	-	-
	Slijmwier <i>Gloeocystis polyderrmatica</i>	-	-	5	-	15

Werkzaamheden op het Deelensche Zand in 2001

Op initiatief van B. Boers (Nationaal Park De Hoge Veluwe) is in de periode oktober - december 2001 de stuifzandreiniger ingezet

om de vegetatie van een vijftal veldjes in het Deelensche Zand af te schrapen. Uitgangssituatie was een grazige vegetatie met bochtige smeie, schapengras en zandstruisgras, inclusief buntgras (veldje I en V)

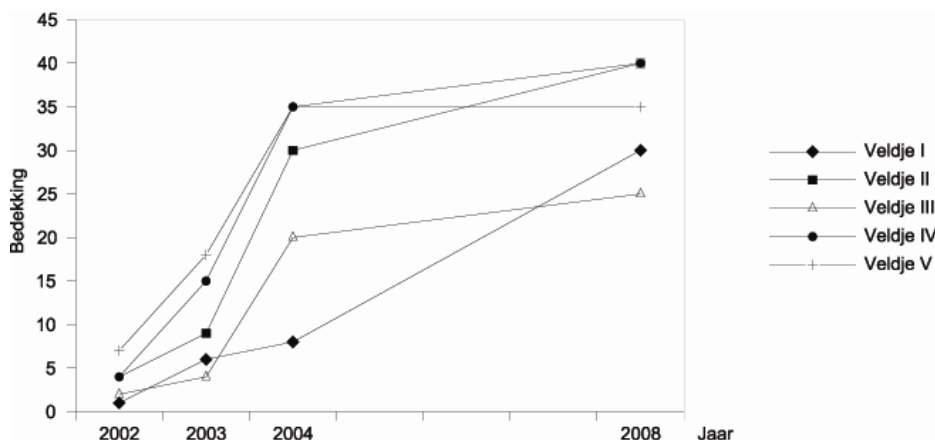
waarbij een humusrijke bodem (A-horizont) van 3 tot 5 cm aanwezig was. Na behandeling waren een vijftal zandige plekken van wisselende grootte ontstaan, variërend van 9 x 12 m (het kleinste veldje I), 12 x 33 m (veldje II), 12 x 42 (veldje III), 15 x 37 m (veldje IV) tot 21 x 48 m (het grootste veldje V); zie fig. 1. Dergelijk kleinschalig beheer wordt wel patroonbeheer genoemd (Borkent et al., 2005; Riksen et al., 2006) en is er vooral op gericht om de biodiversiteit te herstellen.

Onderzoek na de ingreep

In 2002 is de vegetatie van de veldjes viermaal globaal geschat en vijfmaal in 2003. Hierbij stond de toename van de vaatplanten (grassen en kruiden) centraal. De gemiddel-

den uit 2002 en 2003 zijn met die uit 2004 en 2008 verwerkt tot fig. 3.

In 2004 en 2008 maakten de auteurs binnen de vijf veldjes vegetatie-opnamen, resp. in eind mei en begin juni, beide vóór de bloei van buntgras. De vegetatie werd beschreven van een representatief homogeen proefvlak van 4 x 4 m binnen ieder veldje, met bij enkele opnamen beschrijving van de bodemprofielen. Ook zijn in 2008 in de vergraste situatie buiten de veldjes opnamen gemaakt om een beeld te krijgen hoe groot de verschillen met de bewerkte veldjes waren. Tabel 1 geeft de resultaten van de vegetatie-opnamen uit 2008 binnen de proefvlakken 1 - 5 weer. De daarbij horende bodemprofielen staan in tabel 2.



Figuur 3. Toename van de bedekking van de vaatplanten tussen 2002 en 2008 in de vijf veldjes op het Deelensche Zand na bewerking met de stuifzandreiniger in 2001.

Tabel 2. Beschrijving van de bodemprofielen van de veldjes I - V in 2008.

Veldnummer	Organische laag	Stuifzand	Dekzand
I (proefvlak 1)	0-3 cm matig humusrijke organische laag	geen	Vanaf 4 cm
II (proefvlak 2)	0-10 cm; 1-2 cm Ah 7-13 cm B-horizont (oud)	1-13 cm	Vanaf 14 cm
III (proefvlak 3)	0-5 cm organische laag	geen	Grintrijk dekzand
IV (proefvlak 4)	0-3 cm ontloofd; vochtig; wortelrijke organische laag	geen	Vanaf 4 cm
V (proefvlak 5)	0-4 cm matig humeuze organische laag	geen	Grintrijk dekzand, vanaf 5 cm

Vegetatie- en bodemontwikkeling

Tussen de veldjes is de toename van de vaatplanten verschillend (fig. 3). Veldje I bleef lang kaal en ook in 2008 waren hier nog enkele plekken met open zand tussen de grassen zichtbaar. Dit in tegenstelling met veldje V, dat snel met gras dichtgroeide en in 2004 al veel buntgras (hoogte gemiddeld 15 cm; met bloeipluim 30 cm) en heidespurrie bleek te hebben.

In de omgeving van de veldjes II, IV en V is in 2008 plaatselijk een 70% bedekking van vaatplanten geconstateerd met een gemiddelde pluimhoogte van 60 cm (zandstruisgras en/of bochtige smeie); zie fig. 4. In de omgeving van veldje I en III bedekte juist schapengras gemiddeld 60%. Dit laatste gras

heeft zich echter weinig in de proefvlakken gevestigd.

De geleidelijke toename van de mosbedekking zowel van ruig haarmos (*Polytrichum piliferum*) als van grijs kronkelsteeltje (*Campylopus introflexus*) bleek niet samen te hangen met de toename van buntgras of zandstruisgras. Ruig haarmos groeide vooral in proefvlak 2 met veel zandstruisgras, maar ook in proefvlak 1 en 5 waar vooral buntgras toenam (tabel 1). In proefvlak 3 met evenveel buntgras als zandstruisgras bestond de moslaag voor 85% uit grijs kronkelsteeltje. In proefvlak 4 met bijna alleen zandstruisgras domineerde dit mos ook.



Fig. 4. Verschil in hoogte en bedekking tussen bochtige smeie (links) en het nieuw gevestigde buntgras (rechts) in veldje III in 2008 (foto: Rita Ketner-Oostra).

De toename van de hoeveelheid humus in de toplaag is evenredig met het dichter worden van de plantengroei van vaatplanten en mossen. In proefvlak 1 (vooral buntgras en veel ruig haarmos) is na zeven jaar slechts 3 cm organische laag gevormd die direct op

dekzand lag. In proefvlak 3 (veel grijs kronkelsteeltje) bedroeg die laag 5 cm evenals in proefvlak 4 (veel grijs kronkelsteeltje) met veel humus en wortels (tabel 2). Proefvlak 2 stak hierbij af: op het dekzand bleek hier een stuifzandlaag van 13 cm te

liggen waarvan alleen de bovenste 2 cm humusrijk was. Deze laag werkte isolerend waardoor er waarschijnlijk een extremer microklimaat heerste dan in de overige proefvlakken waar het dekzand dagzoomde. Het pioniermos ruig haarmos (met 45% bedekking) samen met vooral zandstruisgras groeide op die stuifzandlaag waarbij de moslaag zich slechts geleidelijk ontwikkelde. In proefvlak 4 was mogelijk veel strooisel achtergebleven. Bovendien bleek uit het bodemprofiel dat het dekzand hier vochtiger was. Zandstruisgras en grijs kronkelsteeltje profiteerden hiervan.

Wat houdt dit in voor de korstmossen?

In 2004 bedekten de heideveenkorst en de bruine veenkorst in proefvlak 4 veel zand terwijl dat in proefvlak 2 en 3 vooral groenwieren waren (opnamen hier niet getoond). Deze organismen waren in 2008 bijna helemaal verdwenen.

Sinds de neofyt grijs kronkelsteeltje (ook wel tankmos of cactusmos genoemd) veel van onze stuifzanden is gaan bedekken, blijken de korstmossen zich ook op de matten van dit mos te vestigen (Ketner-Oostra & Sýkora, 2008). Het waren hier de meer algemene soorten die in de matten van grijs kronkelsteeltje verschenen en de meer bijzondere (Rode Lijst) soorten in de haarmosmatten (zie tabel 1).

Dit is duidelijk zichtbaar in proefvlak 3 met buntgras en zandstruisgras, waar op en tussen grijs kronkelsteeltje zeven soorten korstmossoorten zijn gevestigd, vooral soorten die op humus groeien als het mosdek minder vitaal wordt, maar ook de aëro-hygrofytische soorten open rendiermos (*Cladina portentosa*) en varkenspootje (*Cladonia uncialis*).

De meest bijzondere soorten zijn aangetroffen in proefvlak 5 op ruig haarmos bij vooral buntgras, namelijk negen soorten waaronder de Rode Lijst soorten (Aptroot e.a., 1998) ezelspootje (*Cladonia zopfii*; fig. 5), hamerblaadje (*C. strepsilis*; fig. 6) en plomp bekermos (*C. borealis*). In de geleidelijk weer dichtgroeïende veldjes kregen vooral korstmossoorten uit de directe omgeving een kans zich te vestigen, vooral door vegetatieve verspreiding. Een vlakbij gelegen bronpopulatie in dit geval van hamerblaadje lijkt dus van belang te zijn.

Directe invloed op de vegetatiestructuur

De oorspronkelijke grazige vegetatie met veel bochtige smele is veranderd in de pionierfase van stuifzand, waarin buntgras, zandstruisgras en mossen domineren. Daarbij heeft de ingreep de vergrassing van gemiddeld 70% teruggedrukt tot gemiddeld 30%. Vooral door het relatief korte buntgras ontstond een meer open vegetatiestructuur zodat meer licht het bodemoppervlak kon bereiken. Voldoende licht en temperatuurverschillen tussen dag en nacht zijn voor de vestiging en groei van korstmossen van groot belang. De kolonisatie door de pioniers onder de korstmossen, zoals ezelspootje, hamerblaadje, stuifzandkorrelloof (*Stereocaulon condensatum*) en kraakloof (*Cetraria aculeata*), blijkt sterk samen te hangen met hun hoge indicatiewaarden voor licht (Wirth, 2001; Ketner-Oostra & Sýkora, 2008). Bovendien zijn de jonge pollen van buntgras een belangrijke waardplant voor de rupsen van de heivlinder, kleine heivlinder en kommavlinder (Weeda, 1994).

Over de effecten op de stuifzandfauna

Het is moeilijk aan te geven in hoeverre de typische faunasoorten van stuifzand, zoals de heivlinder (op de Rode Lijst aangegeven als gevoelig), kleine heivlinder (aangegeven als ernstig bedreigd) en blauwvleugelsprinkhaan (kwetsbaar) van de ingreep profiteerden. De kleine heivlinder gaat landelijk sterk achteruit, waarschijnlijk door biotoopverslechtering, maar mogelijk ook door andere factoren, zoals de weersomstandigheden (natte winters). De soort werd in 2008 niet meer waargenomen op de Hoge Veluwe, hoewel ook op het Deelensche Zand de geschikte biotoop zeker nog voorhanden was. Soorten als de heivlinder en de blauwvleugelsprinkhaan zijn stabiel op het Deelensche Zand. De mobiliteit van deze soorten is echter groot in verhouding tot de omvang van de geschrapte veldjes, zodat moeilijk vast te stellen is in hoeverre ze juist deze veldjes bezoeken. En een wat algemenere stuifzandsoort als de sprinkhaansoort het knopsprietje werd in 2008 in opvallend hoge aantallen op veldje V waargenomen.



Figuur 5. Nieuwe vestiging van het korstmos ezelspootje (*Cladonia zopfii*) op de moslaag (foto: Rita Ketner-Oostra).

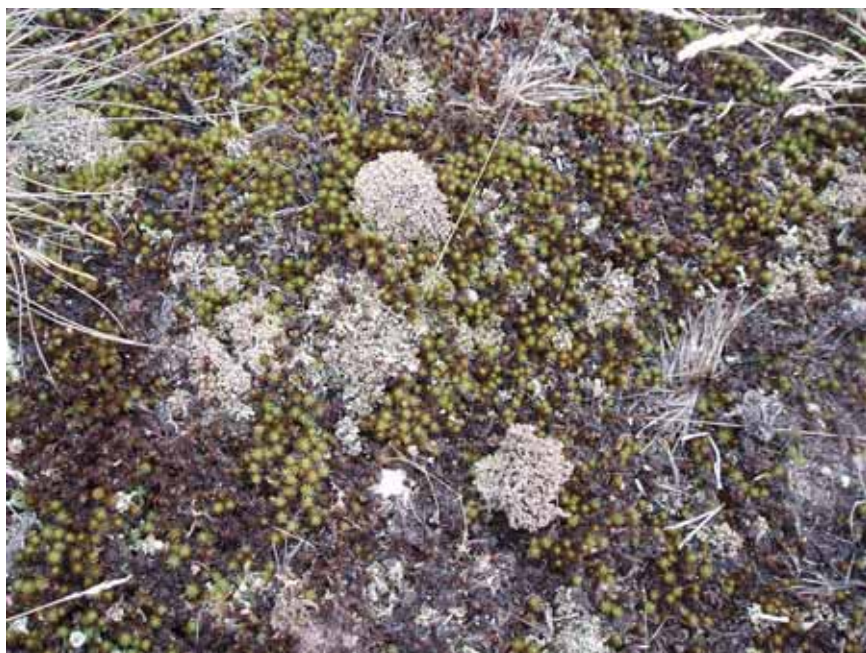


Fig. 6. Kussentjes van hamerblaadje (*Cladonia strepsilis*) in de omgeving van veldje 5 (foto: Rita Ketner-Oostra).

Dank aan Marjan Ketner voor de bewerking van de figuren en aan Andrew Spink voor de correctie van de engelse tekst.

Literatuur

- Aptroot, A., H.F. van Dobben, C.M. van Herk en G. van Ommering, 1998. Bedreigde en kwetsbare korstmossen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. IKC-Natuurbeheer, Wageningen.
- Borkent, I., P. Jungerius & R. Ketner-Oostra (2005). De spagaat van de stuifzandbeheerder. Vakblad Natuur Bos Landschap 2: 20-23.
- Ketner-Oostra, R & K.V. Sýkora, 2008. Vegetation change in a lichen-rich inland drift sand area in the Netherlands. *Phytocoenologia* 38 (4) (in druk).
- Riksen, M. & D. Goossens, 2005. Tillage techniques to reactivate aeolian erosion on inland drift-sand. *Soil & Tillage Research* 83: 218-236.
- Riksen, M., R. Ketner-Oostra, C. van Turnhout, M. Nijssen, D. Goossen, P.D. Jungerius & W. Spaan, 2006. Will we lose the last active inland drift sands of Western Europe? The origin and development of the inland drift-sand ecotope in the Netherlands. *Landscape Ecology* 21: 431-447.
- Van de Bund, C. & G. Sanders, 2004. Ontmoetingen met dieren op de Hoge Veluwe. De kleine fauna. Hoge-Veluwereeks 3. Vereniging Vrienden van de Hoge Veluwe.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra, 1994. Nederlandse oecologische flora, deel 5. IVN, Amsterdam.
- Wirth, V., 2001. Zeigerwerte von Flechten. - In: H. Ellenberg, H.E. Weber, R. Düll, V. Wirth & W. Werner (eds.): *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*, pp. 221-243. *Scripta Geobotanica* 18.

Auteursgegevens

- R. Ketner-Oostra, freelance vegetatiekundige, Algemeer 42, 6721 GD Bennekom (rita.ketner.oostra@gmail.com)
- G. Sanders, faunawerkgroep van De Hoge Veluwe (gmsan@hetnet.nl)
- L.B. Sparrius; AIO bij UvA in het OBN stuifzandproject 2006-2010 (l.b.sparrius@uva.nl).

Abstract

Restoration management of degraded drift sand on the Deelensche Zand

The Deelensche Zand (part of the National Park De Hoge Veluwe, in the central part of the Netherlands) consisted of lichen-rich drift sand in the past, but is partly grass-encroached in the present. In 2001 a sieving machine (so-called beach sand cleaner or drift sand cleaner) was applied in order to regain the lichen-rich pioneer communities with *Corynephorus canescens* (grey hair grass). For that purpose the vegetation and the upper soil layer were scraped off from five plots drift sand, encroached with *Deschampsia flexuosa* and *Agrostis vinealis*. The subsequent changes in vegetation and soil were monitored until June 2008. In those seven years, the short grassland with *Corynephorus canescens* has been restored, however it had a high moss cover. In some plots the main moss cover consisted of *Polytrichum piliferum*, in others it was *Campylopus introflexus*. On the mats of the latter species the more common lichen species appeared, the more rare species occurred on the mats of the former species. The application of the sieving machine is especially useful in the early stages of grass encroachment when the moss cover is not too dense and the soil profile less developed.