

## De lichenenrijke stuifzandvegetatie met IJslands mos aan de voet van de Lemelerberg (Ov.) in de periode 1965-2005

R. (Rita) Ketner-Oostra<sup>1</sup>, L. (Loekie) van Tweel-Groot<sup>2</sup> & L.B. (Laurens) Sparrius<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Algemeer 42, 6721 GD Bennekom (rita.ketner-oostra@wur.nl); <sup>2</sup>Landschap Overijssel, Poppenallee 39, 7722 KW Dalfsen; <sup>3</sup>Vrijheidslaan 27, 2806 KE Gouda

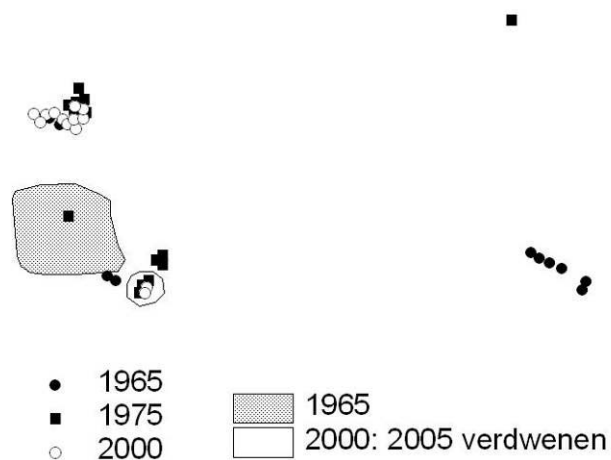
### **Abstract: Lichen-rich inland sand dune vegetation with *Cetraria islandica* at the Lemelerberg in the period 1965-2005.**

A nature reserve at the base of the Lemelerberg (province of Overijssel, NL) with inland sand dunes is known for its lichen-richness. The area is one of the last strongholds of *Cetraria islandica* in the Netherlands. In 2004 a survey was undertaken in order to give recommendations for management practices. Vegetation relevés with lichens from this survey were compared with those from a survey in the 1960s, a time when nitrogen deposition was still low. Since then aerial deposition of ammonia has increased greatly as a direct result of bio-industry. Natural succession has taken place, probably accelerated by this nitrogen deposition, but also the neophytic moss species *Campylopus introflexus* has invaded these sand dunes. The area where *C. islandica* was found in 1966 has decreased considerably since then. In 2005 the species was only found on degrading moss carpets with blown-over sand. This implies that the restoration of an open sand dune landscape with much blowing sand could safeguard the lichen-richness of the reserve in general and probably of *C. islandica* too.

Aan de voet van de Lemelerberg ligt een zandverstuiving, een natuurreserveaat dat beheerd wordt door Landschap Overijssel. In 2004 vond hier een vooronderzoek plaats om herstelmaatregelen te onderbouwen die tot doel hebben hier het stuifzandlandschap en de daarbij behorende biodiversiteit voor de toekomst veilig te stellen (Van den Ancker e.a., 2004). De lichenenrijkdom van dit gebied is al sedert 1965 bekend - met veel zeldzame en bedreigde licheensoorten waaronder een van de laatste vindplaatsen van IJslands mos (*Cetraria islandica*) in Nederland (Aptroot e.a., 1998). Thans ligt in dit terrein een meetpunt van het Landelijk Meetnet Korstmossen (Sparrius e.a., 2000). In genoemd vooronderzoek was literatuuronderzoek over de ontwikkeling van die lichenenrijkdom sedert 1965 een onderdeel van het vegetatie-onderzoek - en wordt hierbij gepresenteerd.

Tabel 1. Lichenenrijke opnamen uit de Tabel bij het verslag van Lammerée en Pauwels\* (1966) over het onderzoek op de Archemer- en Lemelerberg. Opname grootte 3 x 3 m; alle opnamen zijn vlak. \*\* De Code van Braun-Blanquet is omgezet in percentages.

Nummer	1	2	3	4
Nummer in de Tabel L&P 1966*	30L	26E	26L	36E
Totale bedekking in %	90	80	100	98
Bedekking struiklaag in %	< 1	5	10	10
Bedekking kruidlaag in %	23	2	60	75
Bedekking (korst)moslaag in %	90	75	95	80
Hoogte struiklaag in cm	7	15	25	20
Hoogte kruidlaag in cm	20	20	20	20
Soortensamenstelling				
Vaatplanten				
Buntgras ( <i>Corynephorus canescens</i> )	< 5%**	-	-	-
Heidespurrie ( <i>Spergula morisonii</i> )	< 5	-	-	-
Zandstruisgras ( <i>Agrostis vinealis</i> )	< 5	< 5	5	10
Struikhei ( <i>Calluna vulgaris</i> )	< 5	< 5	5	10
Schapengras ( <i>Festuca ovina</i> )	< 5	-	37	37
Grove den (kpl.) ( <i>Pinus sylvestris</i> )	-	< 5	-	-
Berk ( <i>Betula</i> sp.)	-	-	< 5	-
Eik ( <i>Quercus robur</i> )	-	-	< 5	-
Lijsterbes ( <i>Sorbus aucuparia</i> )	-	-	< 5	-
Bochtige smele ( <i>Deschampsia flexuosa</i> )	-	-	< 5	< 5
Tandjesgras ( <i>Sieglingia decumbens</i> )	-	-	-	< 5
Mossen				
Ruig haarmos ( <i>Polytrichum piliferum</i> )	62	< 5	-	-
Gewoon haarmos ( <i>P. commune</i> )	< 5	-	-	-
Gewoon gaffeltandmos ( <i>Dicranum scoparium</i> )	-	< 5	37	< 5
Draadmos sp. ( <i>Cephaloziella</i> sp.)	-	< 5	-	< 5
Gewoon peermos ( <i>Pohlia nutans</i> )	-	< 5	-	< 5
Gewoon klauwtjesmos ( <i>Hypnum cupressiforme</i> )	-	-	< 5	10
Gewoon franjemos ( <i>Ptilidium ciliare</i> )	-	-	< 5	-
Bronsmos ( <i>Pleurozium schreberi</i> )	-	-	-	< 5
Broedkelkje ( <i>Gymnocolea inflata</i> )	-	-	-	< 5
Gedrongen kantmos ( <i>Lophocolea heterophylla</i> )	-	-	-	< 5
Lichenen				
Open rendiermos ( <i>Cladina portentosa</i> )	62	62	< 5	< 5
Girafje ( <i>Cladonia gracilis</i> )	< 5	< 5	< 5	< 5
Bruin bekermos ( <i>C. grayi</i> s.l.)	< 5	< 5	< 5	< 5
Gewoon kraakloof ( <i>Cetraria aculeata</i> )	< 5	< 5	-	-
Gebogen rendiermos ( <i>C. arbuscula</i> s.l.)	< 5	< 5	-	-
Rode heidelucifer ( <i>C. floerkeana</i> )	< 5	-	< 5	-
Dove heidelucifer ( <i>C. macilenta</i> )	< 5	-	-	-
Rood bekermos ( <i>C. coccifera</i> )	< 5	-	-	-
Stapelbekertje ( <i>C. cervicornis</i> s.l.)	< 5	-	-	-
Varkenspootje ( <i>C. uncialis</i> )	< 5	-	-	-
Doornig heidestaartje ( <i>C. squamosa</i> )	< 5	-	-	-
IJslands mos ( <i>Cetraria islandica</i> )	-	10	10	37
Eikenmos ( <i>Evernia prunastri</i> )	-	-	< 5	-



Figuur 1. Gecombineerde kaart uit Lammerée & Pauwels (1966), Knigge (1975) en met recente vondsten.

### Locatie

De zandverstuiving (coördinaten 222.5-223.5/496-497) ligt op de westflank van de stuwwal die als de Lemeler- en Archemerberg in het landschap zichtbaar is. Aan de westzijde ligt bouwland en het stuifzand is daarvan gescheiden door een smalle strook bos. Aan de oostzijde wordt het begrensd door heidevelden met verspreide struiken van Jeneverbes (*Juniperus communis*) en Jeneverbesstruweel. Aan de

noordzijde ligt ook een Jeneverbesstruweel en bos van de hogere hellingen van de Lemelerberg. Aan de zuidzijde ligt een woning, 'De Zonnebloem', met een omgeving van grasland en opgaand geboomte (Van den Ancker e.a., 2004). In 2004 werd in het meest noordelijke stuifzandgedeelte nog 0,7 ha actief stuivend zand aangetroffen, wat een klein deel is van de 10 ha uit ca. 1850 (Wolters Noordhoff Atlasreproducties, 1990).

### Historisch vegetatie-onderzoek

Lammerée & Pauwels (1966) hebben in het kader van hun doctoraalstudie Vegetatiekunde een gedetailleerd onderzoek naar de vegetatie van de Lemelerberg en Archemerberg gedaan. Uit hun vegetatietabel is op te maken dat in het stuifzandterrein de grootste korstmossenrijkdom voorkwam in een kortgrazige vegetatie van Buntgras (*Corynephorus canescens*), Schapengras (*Festuca ovina* s.l.) en Zandstruisgras (*Agrostis vinealis*). Een voorbeeld is opname 1 in Tabel 1 waar in een vegetatie-opname van 3 x 3 m 8% Buntgras en 60% Ruig haarmos (*Polytrichum piliferum*), evenveel Open rendiermos (*Cladina portentosa*) groeide, samen met Kraakloof (*Cetraria aculeata*) en Gebogen rendiermos (*Cladina arbuscula* s.l.) en toen algemene *Cladonia*-soorten. Dit blijken ongeveer dezelfde soorten te zijn als er anno 2004 groeiden (zie Tabel 2), maar toen inclusief Doornig heidestaartje (*Cladonia squamosa*). Dit was in de tijd vóór de invasie met Grijs kronkelsteeltje (*Campylopus introflexus*); zie van der Meulen e.a. (1987).

Volgens de vegetatiekaart in het rapport van Lammerée & Pauwels (1966) waren er toen veel vindplaatsen van IJslands mos in het stuifzandterrein, met name in het landschap met kopjesduinen ten noorden van het huis 'De Zonnebloem' (Figuur 1). In hun vegetatietabel zijn drie vegetatie-opnamen met IJslands mos opgenomen (zie Tabel 1). Deze opnamen zijn gemaakt in een kortgrazige mozaïekvegetatie van Schapengras, Zandstruisgras en Struikhei (*Calluna vulgaris*, < 5-10%). In de totale (korst)moslaag van 80% groeiden Gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*) en Gewoon klauwtjesmos (*Hypnum cupressiforme*) samen met Open rendiermos. IJslands mos bedekte 20-40 % van het oppervlak van 3 x 3 m met sociabiliteit 2, namelijk in de vorm van polletjes. In één opname (opname 4 in Tabel 1) groeide op de grond ook het gewoonlijk op bomen groeiend Gewoon geweimos (of Eikenmos, *Evernia prunastri*).

In 1975 is een fraaie vegetatiekaart vervaardigd in verband met een beheersplan. Hierbij was een kartering van zeldzame soorten waaronder IJslands mos (Knigge, 1975). Opvallend daarbij is dat op de Archemerberg (ten noorden van de Lemelerberg) ook verscheidene vindplaatsen zijn aangetroffen. Die op de Lemelerberg waren in 1975 vooral ten oosten van de kopjesduinen en in het noordelijk meer open stuifzandgedeelte langs het zuid-noord verlopende zandpad (Figuur 1).

### Recent onderzoek

In 2000 vond een vegetatie- en soortkartering in het totale stuifzand- en heideterrein plaats (Landschap Overijssel). In het totaal van 600 aandachtsoorten zijn o.a. Buntgras, Struikhei en Jeneverbes apart gekarteerd. In het kader van Programma Beheer zijn ook Open rendiermos, Rood bekermos (*Cladonia coccifera*), de heidelucifers (*C. macilenta* en *C. floerkeana*) en Bronsmos (*Pleurozium schreberi*) gekarteerd. Belangrijk is dat de vindplaatsen van IJslands mos weer zijn aangegeven. Daarbij is het opvallend dat IJslands mos in 2000 niet meer op de Archemerberg is teruggevonden, maar slechts op een tweetal plekken op de Lemelerberg - en wel op plaatsen waar de soort ook in 1975 gevonden is.

Tijdens de BLWG-excursies van 2000 (Aptroot e.a., 2000) en 2001 zijn deze plekken (zie Figuur 1) opnieuw bezocht en de locaties in een monitoringprogramma opgenomen, het Landelijk Meetnet Korstmossen (Sparrus e.a., 2000), dit als onderdeel van een steekproef van alle heide- en stuifzandbewonende korstmossen van de Rode Lijst van Nederland (Aptroot e.a., 1998). Het voorkomen van IJslands mos was daarvoor een argument. In 2000 werden nog enkele zeldzame *Cladonia*'s aangetroffen die hier nog niet vermeld zijn: Plomp bekermos (*C. borealis*), Gewoon stapelbekertje (*C. cervicornis*), Slank stapelbekertje (*C. pulvinata*) en Zomersneeuw (*C. foliacea*). In de heide- en stuifzandvegetatie kwamen op het zand of op wel/of niet dood plantenmateriaal de volgende korstvormige soorten voor: Bruine veenkorst (*Placynthiella icmalea*), Heideveenkorst (*P. oligotropha*), Slijmige veenkorst (*P. uliginosa*), Lichte veenkorst (*Trapeliosis granulosa*), het zeldzame Mosoogje (*Micarea leprosula*) en Duindaalder (*Diploschistes muscorum*); naar Aptroot e.a.(2000); Sparrus e.a. (2000).

Bij de monitoring in 2005 bleek slechts één van beide groeiplaatsen van IJslands mos nog te bestaan (in het deel van het terrein met het meeste stuivende zand), en ook daar is de populatie sterk achteruitgegaan.

Waar in 2000 nog ronde polletjes IJslands mos groeiden, werden nu nog slechts losse blaadjes gevonden. De plek waar de soort verdween is een kleine stuifplek in naaldbos die nu bijna geheel dichtgegroeid is met Bochtige smele. Hier houden alleen nog twee Rendiermossen en Girafje (*Cladonia gracilis*) goed stand. Op de plek waar de soort nu nog voorkomt, is ogenschijnlijk niets aan de vegetatie veranderd. Ook de stuifzandgebonden Hamerblaadje (*Cladonia strepsilis*) en Wrattig bekermos (*C. monomorpha*) komen hier nog voor. Wel verdween Duindaalder, maar die soort vormt in de binnenlandse stuifzanden nergens stabiele populaties.

### **De snelle vastlegging van het stuifzand**

In de laatste jaren leek er in het noordelijke nog open stuifzandgedeelte een mogelijk versnelde vastlegging van het open stuifzand te hebben plaatsgevonden, wat blijkt uit de buntgraskartering als onderdeel van boven genoemde soortskartering uit 2000. De ijle buntgrasvegetaties vertoonden in 2004 uitgestrekte tapijten van Ruig haarmos, waarbinnen afstervingsverschijnselen sterk de aandacht trokken (Van den Ancker e.a., 2004). Deze werden waarschijnlijk door het paddestoelmycelium van de facultatief parasitaire soort *Psilocybe montana* veroorzaakt (Noordeloos, 1999) waarvan de paddstoeltjes vaak in een kring op het afgestorven mostapijt groeiden. Ook het algenslijm van *Gloeocystis polyderrmatica* is op deze vlakke dode mostapijten aangetroffen, maar vooral op noordhellingen van vastgelegde stuifduinen (bij NO-, N- en NW-expositie). De korstmosrijke stadia waren echter nog nauwelijks aanwezig, wat op recente vastlegging wees (tussen 2 en 10 jaar) en op de mogelijk nog voortdurende overstuiving van deze Ruig haarmos-tapijten. In een PQ op het Wekeromse Zand, waarbij een mat van Ruig haarmos 10 jaar onder invloed van stuivend zand stond, bleek dit mos zich continue te verjongen maar vestigden zich nauwelijks korstmossen (Ketner-Oostra, 2004).

### **De gevolgen van de invasie van Grijs kronkelsteeltje sinds 1970**

De grote veranderingen in het successiepatroon zoals zich dat vóór 1970 voordeed op alle Nederlandse duin- en stuifzandgebieden, is veroorzaakt door de invasieve soort Grijs kronkelsteeltje (Van der Meulen e.a., 1987). De korstmosrijke successiestadia kwamen vroeger tussen de grassen op het min of meer kale zand voor, maar zonder erg veel mossen zoals in opname 2 en 4 in Tabel 1, met weinig Ruig haarmos en Gewoon gaffeltandmos in opname 2 en 10% Gewoon klauwtjesmos in opname 4.



Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Locatie nummer	Lem.07	Lem.06	Lem.04	Lem.05	Lem.03	Lem.02	270051	270052
Mossen								
Ruig haarmos	50+ 50*kwijnt	10+ 85*dood	-	-	-	< 1	1	-
Grijs kronkelsteeltje	-	< 1	100; ¾+ wier	80 niet vitaal	15	15	35	2 zeer talrijk
Gewoon klauwtjesmos	-	-	-	-	-	2	-	
Gewoon gaffeltandmos	-	-	-	< 1	-	2	-	5 zeer talrijk
Lichenen								
Rood bekermos	-	< 1	< 1	1	12	< 1	2	2
Bruin bekermos	-	< 1	-	1	10	-	1 talrijk	1
Open rendiermos	-	-	< 1	12	2	25	1	35
Rode heidelucifer	-	-	< 1	-	5	-	-	-
Dove heidelucifer	-	-	< 1	-	5	-	1 talrijk	-
Gewoon stapelbekertje	-	-	< 1	-	-	-	1	-
Varkenspootje	-	-	-	2	10	14	1	1
Gebogen rendiermos	-	-	-	< 1	1	1	1	35
Rafelig bekermos	-	-	-	< 1	10	-	1 talrijk	1
Ezelspootje	-	-	-	1	-	-	1	-
<b>IJslands mos</b>	-	-	-	<b>1</b>	-	-	<b>1 talrijk</b>	<b>1 weinig talrijk</b>
Gevorkt heidestaartje	-	-	-	-	10	-	1 talrijk	
Open heidestaartje	-	-	-	-	5	-	< 1	-
Gewoon kraakloof	-	-	-	-	2	-		1
Zomersneeuw	-	-	-	-	-	-	< 1	-
Bruin heidestaartje	-	-	-	-	-	-	1	-
Girafje	-	-	-	-	-	-	1	1
Bruine veenkorst	-	-	-	-	-	-	1	-
Heideveenkorst	-	-	-	-	-	-	1	-
Wier: Algenslijm	-	40	75	-	-	-	-	-
Bodem	stuifzand	stuifzand	stuifzand	stuifzand	stuifzand op dekzand	stuifzand op dekzand	stuifwal	stuifzand op dekzand



Deze fase is ook beschreven van de Bergerheide (Cleef & Kers, 1968; Ketner-Oostra e.a., 2005). De lichenen konden gaan domineren zoals IJslands mos met 35% in opname 4 (Tabel 1). Uit stuifzandonderzoek sinds de jaren 1990 bleek op het Wekeromse Zand en het Kootwijkerzand een duidelijke fase van afstervend Ruig haarmos aanwezig te zijn die zich niet herstelde vanuit de wortelstokken, maar waar zich tussen de oude mosplantjes Grijs kronkelsteeltje vestigde (Ketner-Oostra, 1992).



In 2004 was dit op het vlakke stuifzandgedeelte van de Lemelerberg zichtbaar, maar er had zich vooral veel Grijs kronkelsteeltje gevestigd op de noordoostelijke randwal. Als gevolg van matig instuivend zand was de moslaag daar echter minder vitaal geworden en er bevond zich een aanzienlijke hoeveelheid afgestorven gras. Er hadden zich daar veel *Cladonia*-soorten gevestigd (Tabel 2). Het waren vooral de meer

algemene op humus groeiende soorten, zoals Rood bekermos, Bruin bekermos (*Cladonia grayi*), Rode heidelucifer (*C. floerkeana*), Dove heidelucifer (*C. macilenta*), Bruin heidestaartje (*C. glauca*), Girafje en Rafelig bekermos (*C. ramulosa*), maar ook de zeldzamere soorten als Varkenspootje (*C. uncialis*), Ezelspootje (*C. zopfii*), Stuifzandstapelbekertje (*C. verticillata*), Open heidestaartje (*C. crispata*) en Kraakloof zijn hier waargenomen. De soort van wat voedselrijker zand Gevorkt heidestaartje (*C. furcata*) domineerde plaatselijk waar het mineraalrijkere dekzand dicht aan de oppervlakte kwam of in verstuiving was.

In 2004 bleek het biotoop voor luchtvochtigheidminnende soorten, zoals Open en Gebogen rendiermos, met name optimaal aanwezig te zijn op het grasachtige terrein van het huis 'De Zonnebloem', ten zuiden van het stuifzand. Een mozaïekvegetatie van Schapengras en Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) met Struikhei gaf matten van rendiermossen te zien (opname 5 en 6 in Tabel 2). De bodem bestond daar uit een dunne laag stuifzand over dekzand. Mogelijk is daar in het verleden geplagd met daarna weinig verstoring.

### **Discussie over de veranderingen in het biotoop van IJslands mos sinds 1965**

De vestigingen van IJslands mos hebben zich steeds verplaatst naar terreingedeelten waar nog verstuivend zand was. Dit blijkt o.a. uit vergelijkend onderzoek van de tabellen en kaarten van Lammerée & Pauwels (1966), de kaart van Knigge (1975), de vindplaatsen volgens Aptroot e.a. (2000) en de recente veldwaarnemingen van L. van Tweel. De meeste van de tientallen vindplaatsen uit 1966 (kaart soortkartering in Lammerée & Pauwels, 1966) lagen in het gebied meteen ten noorden van het terrein van 'De Zonnebloem', een kopjesduingebied met stuifzandvegetatie en pleksgewijs Struikhei en verspreide Jeneverbesstruiken. In 1975 lagen er nog zeven vindplaatsen van dit korstmos ten oosten van dit kopjesduingebied en zeven in het noordoosten van de noordelijke stuifzandgedeelte (kaart soortkartering van Knigge uit 1975). In 2000 zijn er in dit gebied nog een aantal vindplaatsen aangetroffen door leden van de BLWG (Aptroot e.a., 2000) en zijn er enkele aangetroffen in het noordoosten van het noordelijke stuifzandgedeelte, op de genoemde randwal. Ook liggen er nog twee ten oosten van het veel betreden en verstuivend wandelpad dat daar ligt (opname 7 en 8 in Tabel 2). Dit zijn mogelijk restanten van de locaties die Knigge (1975) aangaf (zie Figuur 1).

De noordoostelijke randwal en het daar gelegen oude-wegtransect hebben nu juist de hoogste korstmossendiversiteit met onder andere diverse recente vestigingen van het voor Nederland uiterst zeldzame IJslands mos dat zich juist op en tussen degraderend Grijs kronkelsteeltje bevindt (opname 4 in Tabel 2). Daar bedekten zes plekjes van dit korstmos samen 1% (10 x 10 cm). In de opnamen uit 2000 (opname 7 en 8 in Tabel 2) was de bedekking aan IJslands mos in gras- en rendiermosrijke vegetatie < 1% en bestond uit een gering aantal individuen (Sparrius e.a., 2000). De opname in het kader van het Landelijk Meetnet Korstmossen in 2005 lag rond het genoemde verstuivende wandelpad, zowel oostelijk als westelijk ervan. Dit plekje met nog een tiental individuen (vergelijkbaar met opname 7 in Tabel 2 uit 2000), is momenteel de gehele populatie op de Lemelerberg.

### **Conclusies en aanbevelingen**

In de zandverstuiving is in de periode 1965-2005 het open, verstuivende oppervlakte sterk afgenomen door voortgaande successie, mogelijk sinds 1970 versneld door vermestende en verzurende invloed van ammoniakdepositie zoals ook elders in Nederland is waargenomen (Ketner-Oostra e.a., 2005). De Struikhei- en Jeneverbes-vegetaties zijn uitgebreid ten koste van de mozaïekvegetatie van stuifzand met hei, dat het biotoop voor IJslands mos was.

De vermossing van de vegetatie ten koste van de korstmosvegetatie komt voor rekening van Grijs kronkelsteeltje. Er is echter ook recent een snelle dichtgroei met Ruig haarmos waargenomen op tot voor kort nog open zand. De vermossing hangt mogelijk samen met de hoge atmosferische stikstof-depositie (Londo, 2002). De slijmalg *Gloeocystis polyderrmatica* die plaatselijk het dode mostapijt bedekt, profiteert mogelijk ook van de vermestende stikstof vanuit de atmosfeer.

Door toekomstig beheer - bijvoorbeeld plaggen tot op het minerale zand - is er kans op vestiging van korstmossoorten die een wat mineraalrijker milieu prefereren, met name waar het dekzand dagzoomt of zal gaan dagzomen. Dat zijn vooral Gevorkt heidestaartje, de rendiermossoorten en Varkenspootje. Dit kan echter een langdurig proces zijn en hangt mede samen met welke grassoorten er gaan groeien en of er zich Struikhei zal gaan vestigen. Juist het ontstaan van dergelijke mozaïekvegetaties zijn voor de totale biodiversiteit van het gebied van groot belang.

Waar nog verstuing langs zandpaden optreedt, is de lichenendiversiteit nog hoog. Humificerend mos, of het Ruig haarmos of Grijs kronkelsteeltje is, blijkt een goed substraat. De zeldzame Rode Lijst-soorten als IJslands mos, Ezelspootje en Open heidestaartje bleken tot in 2005 juist dit biotoop van degraderend mos te prefereren. Beheer dat verstuing bevordert zal daarom voor de toekomst van dit terrein een voorwaarde zijn (van den Ancker e.a., 2004).

### Literatuur

- Ancker, J.A.M. van den, P.D. Jungerius, R. Ketner-Oostra, M. Nijssen en T.M.J. Peeters, 2004. Vooronderzoek voor het herstel van de zandverstuivingen Lemelerberg en Beerze. Rapport Bureau G&L in opdracht van het Landschap Overijssel. 60 pp. + Bijlagen.
- 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. Rapport nr. 29.
- Aptroot, A., C.M. van Herk, L.B. Sparrius & J.L. Spier 2000. Lichenologische excursie naar de Lemelerberg op 2 april 2000. Buxbaumiella 52: 51-56.
- Cleef, A.M. & Kers, J. 1968. Stufzand- en heidevegetaties in Noord Limburg oostelijk van de Maas tussen Nijmegen en het Gelders kanaal. Instituut voor Systematische Plantkunde, R. U. Utrecht. Doctoraal verslag.
- Ketner-Oostra, R. 2002. Branden als beheersmaatregel voor vermoste stufzandvegetatie? De Levende Natuur 103: 37-42.
- Ketner-Oostra, R. 2004. Veranderingen in de korstmos-vegetatie van het Wekeromse Zand (II): een vergelijking tussen 1994 en 2004. Buxbaumiella 67: 49-56.
- Ketner-Oostra, R., B. Douma, H. van den Ancker & P. Jungerius. 2005. Lichenenrijke stufzanden in Noord-Limburg. Natuurhistorisch Maandblad 94: 109-116.
- Knigge, M. 1975. Vegetatiekartering Lemelerberg. In: M. Knigge 1981. Beheersplan Lemelerberg 1981-1990. Stichting het Overijssels Landschap, 215 pp. + Bijlagen.
- Lammerée, L. & E. Pauwels 1966. De heide van de Archemer- en Lemelerberg. Inst. Syst. Plantkunde, afd. Vegetatiekunde, R.U. Utrecht. Verslag. R.I.V.O.N., Zeist. Rapport. 40 pp. + Bijlagen.
- Londo, G. 2002. Is *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst. increasing in The Netherlands? Lindbergia 27: 63-70.
- Meulen, F. van der, H. van der Hagen & B. Kruijssen 1987. *Campylopus introflexus*. Invasion of a moss in Dutch coastal dunes. Proc. Kon. Ned. Acad. Wet. C, 1: 73-80.
- Noordeloos, M.E. 1999: Family Strophariaceae. In: C. Bas et al., Flora Agaricina Neerlandica, deel 4; 27-79.
- Sparrius, L.B., A. Aptroot & C.M. van Herk 2000. Landelijk Meetnet Korstmossen 2000. Buxbaumiella 58: 1-44.
- Wolters Noordhoff Atlasproducties, 1990. De Grote Historische Atlas van Nederland 1:50000, 3 Oost-Nederland 1830-1855. Groningen.