

Veranderingen in de korstmos-vegetatie van het Wekeromse Zand (II): een vergelijking tussen 1994 en 2004

Rita Ketner-Oostra

Algemeer 42, 6721 GD Bennekom (rita.ketner-oostra@wur.nl)

Abstract: Changes in the lichen vegetation of the Wekeromse Zand: a comparison between 1994 and 2004.

In the previous review (period 1984-1994) the subject of discussion was a decrease of the quantity of lichens in the nature reserve of 190 ha inland sand-dune landscape in the Veluwe region of Gelderland, while the species diversity remained high. In 1992-1993 management measures in this reserve, such as the cutting and removing of 35 ha pine-trees and sod-cutting, were implemented in order to regain an open inland sand-dune landscape. In 2003 it became apparent that too much erosion had harmed the lichen-steppe in the northern part, which had changed into a pioneer vegetation with the moss *Polytrichum piliferum*. In the southern part with fewer dynamics, the influence was visible of the aerial nitrogen deposition, which was in spite of the gradual reduction still as high as approx. $30 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{y}^{-1}$. Large areas were grass encroached and / or affected by encroachment with the neophytic moss *Campylopus introflexus*. Only where cover sand with a higher buffer-capacity had an outcrop over the acid drift sand, the lichen vegetation flourished and was extending. For the reserve as a whole the lichen diversity remained high, but since 1994 the quantity has decreased even more.

Inleiding over het gebied en het onderzoek in de periode 1984-1994

In een vorig artikel (Ketner-Oostra & Masselink 1999) werd het voorkomen van lichenen in het zandverstuivingslandschap van het Wekeromse Zand in 1984 en 1994 met elkaar vergeleken. Dit 480 ha grote natuurgebied ligt tussen Lunteren en Otterlo en is eigendom van de Stichting Het Geldersch Landschap. Hier had Masselink vegetatiekundig onderzoek gedaan in de periode 1984-1985 en Ketner-Oostra (K.-O.) in de periode 1993-1994. K.-O. & Masselink (1999) concludeerden dat in het centrale stuifzandlandschap (ca. 190 ha volgens Fliervoet et al. 1992) Ruig haarmos (*Polytrichum piliferum*) sterk was afgenomen en de neofyt Grijs kronkelsteeltje (*Campylopus introflexus*) daarentegen sterk toegenomen. De hoge bedekking van algenslijm (*Gloeocystis polydermatica*) op de moslagen werd in verband gebracht met de extreem hoge ammoniak-depositie die hier toen nog meer dan $50 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ jr}^{-1}$ bedroeg. Van de korstmossen waren in 1994 de meeste soorten uit 1984 nog aanwezig, maar de kwantiteit was sterk gedaald. Het

zwaartepunt lag in 1994 op de humicole soorten die op gehumificeerde moslagen in de bosranden voorkwamen. Dit deel van de vegetatie beschouwde Masselink (1994) als de typische variant (1.) binnen de *Cladonia*-rijke sub-associatie van de Heidespurrie-Buntgras-gemeenschap (*Spergulo-Corynephorretum*). Bovendien kwamen daarvan de overige drie varianten voor:

- 2 de variant met Ezelspootje (*Cladonia zopfii*) en Kraakloof (*Cetraria aculeata*),
- 3 variant met Hamerblaadje (*Cladonia strepsilis*) en
- 4 die met rendiermossen, namelijk Open rendiermos (*Cladina portentosa*) en Gebogen rendiermos (*Cladina mitis*; thans *C. arbuscula* ssp. *mitis*).

Van deze varianten kwamen in 1994 in totaal nog vier Rode Lijst -soorten (Aptroot et al. 1998) voor, namelijk Ezelspootje, Hamerblaadje, Gebogen rendiermos en Open heidestaartje (*Cladonia crispata*), die echter sterk in bedekking waren afgenomen in vergelijking met 1984. De Rode Lijst-soort Stuifzandkorrelloof (*Stereocaulon condensatum*) kwam in 1994 nog wel voor, maar ook veel minder dan in 1984.

Onderzoek in de periode 1994-2004

In de periode 1994-2004 herhaalde K.-O. haar onderzoek over ontwikkelingen in vegetatie en bodem in het kader van een Monitor-programma na intensief beheer. In dit terrein hadden namelijk in 1992-1993 Effect Gerichte Maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring (EGM) plaats gevonden waarbij 35 ha Vliegdennen en spontaan bos verwijderd was. Bovendien waren in gedeelten van het terrein de stobben en weggehaald en was er geplagd. Het doel daarvan was om de bestaande stuifbanen in meer actieve verstuiving te krijgen en om de korstmosrijke Buntgras-vegetaties (lichenensteppen) voor de toekomst te behouden (Fliervoet et al. 1992).

Methode

Het Monitor-programma 1994-2004 bestond uit een basis-onderzoek naar de vegetatie waarna acht Permanente kwadraten (PQ's) van minimaal 2 x 2 m werden uitgepaald (K.-O. 1995). Er lagen drie PQ's in open zand waarvan er twee door het beheer kaal waren gemaakt (één vlak, één op een zuidwesthelling). Eén PQ met Buntgras en Ruig haarmos lag vlakbij de stuifbaan, drie PQ's hadden korstmosrijke vegetatie en één lag op oude mosondergroei van het gekapte bos en had veel houtresten. In 1996, 1999, 2001 en 2003 werd de vegetatie

gemonitored, waarna in 2003 de evaluatie volgde (K.-O. 2003). De vegetatie-opnamen zijn gemaakt volgens de abundantie- en bedekkings-schaal van Barkman, Doing & Segal (1964), maar in de eind-evaluatie zijn alle bedekkingen uitgedrukt in procenten. In 2003 zijn er bovendien drie series opnamen gemaakt, één in het open stuifzand-terrein en twee in de lichenensteppen zoals die op de vegetatiekaart van Fliervoet et al. (1992) aangegeven waren. Aan de rand van de PQ's vond in 1994, 1999 en 2003 bodemonderzoek plaats, waarover elders gepubliceerd zal worden. De nomenclatuur van de korstmossen is volgens Van Herk & Aptroot (2004). De nomenclatuur van de mossen is volgens Touw & Rubers (1989) en die van de hogere planten volgens Van der Meijden (1990).

Resultaten en Discussie

Invloed van het klimaat in de periode 1994-2004

Uit het monitoringsonderzoek komt duidelijk naar voren dat het klimaat een zeer verschillend effect op het stuifzand had. Na het einde van de ingrepen in de periode 1993-1994 is door enkele droge winters met vorst en droge zomers een sterke verstuiwing ontstaan. Deze niet te voorziene factor heeft het effect van de ingrepen in hoge mate versterkt. Het effect van het droge voorjaar, de warme droge zomer en herfst van 2003 is vooral gelegen in de toegenomen verstuiikbaarheid van het zand en de verintensivering van de mineralisatieprocessen in de (korst)moslagen. Daarbij kwam, in samenhang met de mooie zomers, een sedert 2000 toegenomen en in 2003 langdurige recreatie-invloed.

Dynamiek in het stuifzandgebied

Als resultaat van de beheerswerkzaamheden bleek de dynamiek vooral in het noordelijk deel van het stuifzandgebied nog steeds aanzienlijk te zijn. Deze varieerde tussen 1993 en 2003 nogal, afhankelijk van natte koude of droge warme zomers, maar de PQ's met open zand waren nog steeds kaal en vertoonden een hoge mate van zandtransport. Het PQ met Buntgras en Ruig haarmos bleef al die jaren dat vegetatie-type houden, wat wijst op continu instuivend zand. Dit vegetatietype is ook elders veel waargenomen, oa. in de noordwestelijke stuifbaan en aan de rand van de noordoostelijke stuifbaan waar in 1992 nog lichenensteppen werden gekarteerd. Dit alles wees op toegenomen zandtransport in de noordelijke terreindelen.

Veranderingen in de lichenensteppen

Doordat deze in 1992 gekarteerd waren (Fliervoet et al. 1992), kon met behulp van een GPS de toestand in 2003 onderzocht worden. De twee series van extra opnamen in 2003 geven een tweeledig beeld. Vooral in de noordelijke terreindelen is door sterke overstuiving de (korst)moslaag geërodeerd en gemineraliseerd. In plaats daarvan nam het pioniermos Ruig haarmos toe, met uitzondering van het meest noordwestelijke in de bosrand gelegen deel. Daar waren in 1995 op een voormalig ruiterspad zeer fraaie lichenen aangetroffen. In de opnamen uit 2003 blijken hier nog wel veel lichenensoorten voor te komen, maar Grijs kronkelsteeltje is ook binnen gedrongen en heeft zich op kale plekken vlakdekkend gevestigd (opname 03.We.23 en 24, zie Appendix 1). In de noordoostelijke inhammen van het bos had Masselink vóór 1984 nog Rendiermostapijten aangetroffen, die echter in 1994 al bijna verdwenen waren. Nu overheerste daar Buntgras-vegetatie met Ruig haarmos, soms gemengd met Grijs kronkelsteeltje. Vooral in de zuidelijke terreindelen was na de beheersingroepen sprake van toename van grassen, met name van Zandstruisgras (*Agrostis vinealis*) en Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), maar ook van mossen. Op locaties zonder invloed van instuivend zand en aan de bosranden was dat het Grijs kronkelsteeltje. Het binnendringen van dit neofytische mos in een lichenenrijke Buntgras-vegetatie kan als een gevolg van vegetatie-successie opgevat worden, waarbij het echter een bedreiging voor de korstmos-bedekking kan gaan vormen (Biermann & Daniels 1997, Ketner-Oostra 2002). Het PQ in de luwte van de oostelijke bosrand (PQ.F, zie Appendix 1) heeft in 2003 nog steeds 14 soorten lichenen, waaronder twee Stapelbekertjes-soorten, met een totale bedekking van 15%. Grijs kronkelsteeltje nam daar echter tussen 1996 en 2003 toe van 2% naar 30%.

Nieuwe ontwikkelingen

De omwoeling van de mos- en korstmoslaag door vogels zou voor de ontwikkeling van een korstmosrijke vegetatie een negatieve factor zijn. Het PQ in Buntgras-vegetatie met Grijs kronkelsteeltje, dichtbij een hoge actieve stuifrug, werd september 1999 totaal omwoeld door vogels (zie PQ.E in Appendix 1). In 2001 hadden zich weer meerdere korstmossoorten gevestigd, met als eerste Rood bekermos (*Cladonia coccifera*), Ezelspootje (*C. zopfii*), Rafelig bekermos (*C. ramulosa*), Bruin heidestaartje (*C. glauca*), Melige heidelucifer (*C. macilenta*) en Bruin bekermos (*C. merochlorphaea*). In 2003 waren daar Kraakloof (*Cetraria aculeata*), Varkenspootje (*C. uncialis*), Gebogen rendiermos (*Cladina arbuscula* s.l.) bijgekomen, met *Cladonia monomorpha* als klapstuk (det. Aptroot). Dat

hier deze ontwikkeling plaats vond en niet elders, kan samenhangen met de regelmatige lichte overstuiving van het mosdek, zonder dat er sprake was van erosie. Ook kan een rol hebben gespeeld dat vóór het PQ omwoeld werd er een korstmosbedekking van 25% was met 10 soorten. Masselink meende indertijd (mond. meded.) dat korstmossen langs mosbrokken omhoog kunnen groeien, maar volgens mij vestigen de soorten zich duidelijk van buitenaf.

Lichenen op geërodeerd dekzand

Op de grens van het zuidelijke stuifzandterrein met het heidelandschap ligt een duinrichel waarvan in 1993 de Vliegdenen zijn verwijderd. Een plek met rendiermossen is daar toen gespaard gebleven waarna er een PQ is aangelegd (PQ.D in Appendix 1). Er werd hier regelmatig door konijnen gegraven en/of gekrabbd door hoefdieren. Daardoor kwam het onder een humeuze toplaag liggende dekzandmateriaal aan de oppervlakte. Dit heeft duidelijk effect op de uitbreiding van de rendiermossen gehad, maar ook op de toename van andere soorten korstmossen: tot in totaal 14 soorten. In 2003 kwamen hier de bovengenoemde varianten van het Heidespurrie-Buntgras-gezelschap voor: variant 2. met Ezelspootje en Kraakloof, variant 3. met Hamerblaadje en variant 4. met rendiermossen, namelijk Open rendiermos en Gebogen rendiermos. Daarbij zijn Ezelspootje, Hamerblaadje en Gebogen rendiermos Rode Lijst-soorten evenals het nog niet genoemde Open heidestaartje (*C. crispata*). Slank heidestaartje (*C. gracilis*), Stapelbekertje (*C. cervicornis*) en enkele algemene humicole soorten completeerden dit PQ.D van 4 x 4 m in 2003. In de loop van de onderzoeksperiode bleken zich van hieruit rendiermossen in de omgeving gevestigd te hebben.

Veranderingen sinds 1994 in relatie tot omgevingsfactoren

De lichenensteppen zoals die in 1992 gekarteerd werden door Fliervoet et al. (1992) zijn grotendeels verdwenen. In het noordelijke deel van het stuifzandgebied is dit het gevolg van toegenomen dynamiek door te veel instuivend zand. Dit heeft daar de ontwikkeling van Ruig haarmos bevorderd. In de zuidelijke terreindelen is na de beheersingrepen vooral sprake van vergrassing en vermossing. Alleen in het uiterste noordwesten en aan de oostelijke bosranden zijn nog restanten van de lichenensteppen te vinden, evenals plaatselijk op de zuidelijke dekzandrug. Het één en ander hangt waarschijnlijk samen met de nog steeds hoge stikstof-depositie vanuit de Gelderse Vallei, die welliswaar de laatste tien jaar is afgenomen en tegenwoordig alleen af en toe nog pieken van ca.

30 kg N.ha⁻¹.jr⁻¹ vertoont (Van Herk 2003). Deze onderzoeker van op bomen groeiende korstmossen (epifyten) relateerde hun af- of toename aan de meetgegevens van het TNO-net voor ammoniak-metingen (Bleeker et al. 2003). Dat in het terrein van het Wekeromse Zand de nitrofyten *Xanthoria parietina* en *Candelariella reflexa* zeer algemeen voorkomen op bomen en op hout duidt op een grote invloed van ammoniak (meded. Sparrius). Deze nog steeds te hoge stikstof-depositie heeft op de stuifzandvegetatie een eutrofiërende en verzurende invloed. Er kunnen zich alleen korstmossen vestigen waar de buffercapaciteit van de bodem wat hoger is door matig instuivend zand of doordat zand vanuit een onderliggende dekzandlaag aan de oppervlakte komt.

Conclusie

K.-O. & Masselink (1999) lieten een forse achteruitgang zien in de abundantie (kwantiteit) aan korstmossen tussen 1984 en 1994. Aan de hand van de kartering uit 1992 kon worden vastgesteld dat die trend zich in de periode 1994-2004 heeft voortgezet. De korstmossteppen in het noordelijke terreindeel zijn grotendeels verdwenen en in het zuidelijke terreindeel vond verdere vergrassing en vermossing plaats. In de soortenrijkdom van stuifzandlandschap van het Wekeromse Zand als zodanig is niet veel veranderd (Appendix 1 en 2), waaruit blijkt dat deze op zichzelf niet veel zegt.

Dank aan André Aptroot voor de verificaties van de lichenen en aan Klaas van Dort voor die van de mossen tijdens de hele onderzoeksperiode. Laurens Sparrius gaf enkele tekstuele aanvullingen en Marius Boelsma corrigeerde de Summary. Grote waardering gaat uit naar Ton Roozen van Het Geldersch Landschap voor het initiatief tot dit 'korstmossen'-project in 1994.

Literatuur

- Aptroot, A., C.M. van Herk, H.F. van Dobben, P.G.M. van den Boom, A.M. Brand & L. Spier (1998). Bedreigde en kwetsbare korstmossen in Nederland: basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. Buxbaumiella 46: 1-100.
- Barkman, J.J., H. Doing & S. Segal 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13: 394-419.
- Biermann, R. & F.J.A. Daniëls (1997). Changes in lichen-rich dry sand grassland vegetation with special reference to Lichen synusiae and *Campylopus introflexus*. Phytocoenologia 27 (2): 257-273.
- Bleeker, A., J.H. Duyzer & J.H. Weststrate (2003). De concentratie van ammoniak in de atmosfeer in de Gelderse Vallei en het gebied rondom Epe. Resultaten van de berekeningen en metingen in het jaar 2002. TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie, Apeldoorn. Concept rapport.
- Fliervoet, M., T. Roozen & K. Vos (1992). Stichting het Geldersch Landschap, project Wekeromse Zand. Stichting 'Het Geldersch Landschap'. Intern rapport.

- Herk, C.M. van (2003). Monitoring van ammoniak met korstmossen in de Gelderse Vallei in 2002. Lichenologisch Onderzoeksbureau Nederland, Soest. Rapport.
- Herk, C.M. van & Aptroot, A. (2004). Veldgids Korstmossen. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- Ketner-Oostra, R. (1995). De korstmos-vegetatie van het Wekeromse zand. Vegetatie- en bodemkundig onderzoek bij de aanleg van Permanente Kwadraten in het stuifzandgebied na de kap van vliegdennen. Stichting 'Het Geldersch Landschap'. Intern rapport.
- Ketner-Oostra, R. (2002). Branden als beheersmaatregel voor vermoste stuifzand-vegetatie? De Levende Natuur 103: 37-42.
- Ketner-Oostra, R. (2003). Resultaten van Effect Gerichte Maatregelen (EGM) op vegetatie en bodem in het Wekeromse Zand. Eindrapport Monitoringsonderzoek 1994-2003. Stichting 'Het Geldersch Landschap'. Intern rapport.
- Ketner-Oostra, R. & A.K. Masselink (1999). Veranderingen in de korstmos-vegetatie van het Wekeromse Zand: een vergelijking tussen 1984 en 1994. Buxbaumiella 48: 24-30.
- Masselink, A.K. (1994). Pionier- en lichenrijke begroeiingen op stuifzanden benoorden de grote rivieren: typologie en syntaxonomie. Stratiotes 8: 32-62.
- Meijden, R. van der (1990). Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Touw, A. & W.V. Rubers (1989). De Nederlandse Bladmossen. Stichting K.N.N.V., Utrecht.

Appendix 1. Opnamegegevens

PQ.D. In het zuidwestelijk terreindeel waar geërodeerd dekzand dagzoomt.

Opname-code 03.We.07; datum 21.07.03; coördinaten 174,78 - 456,96; expositie N, inclinatie 5°. De afmetingen van de opname zijn 2 x 2 m, waarin echter de korstmossen zijn gaan overheersen. Daarom is ivm. de homogeniteit een opname van 4 x 4 m toegevoegd*. Alle bedekkingen zijn uitgedrukt in procenten van het betreffende oppervlak. Er waren enkele verse graafsporen van konijnen en/of ander wild en enkele keutels. Hoogte hogere planten (h.pl.) 08 (max. 20) cm; mossen 2 cm; korstmossen 3 (max. 5) cm. Bedekking totaal 100%; bedekking h.pl. 2% (2%*); moslaag 20% (35%); lichenlaag 80% (60%); wierlaag 2% (5%). Soorten (bedekkingen in %) h.pl.: *Agrostis vinealis* 1 (idem*); *Festuca ovina* 1 (<1); *Corynephorus canescens* 0 (<1). Mossen: *Polytricum piliferum* 5 levend + 5 dood (10 levend en 5 dood); *Campylopus introflexus* 2 (16); *Dicranum scoparium* 8 (4). Korstmossen: *Cladina portentosa* 75 (50); *C. arbuscula* ssp. *mitis* 1p (1p); *Cladonia uncialis* 1b (idem); *C. crispata* 1p (1p); *C. gracilis* 1 (<1); *C. zopfii* <1 (idem); *C. cervicornis* <1 (1); *C. coccifera* <1 (1); *C. floerkeana* <1p (idem); *C. grayi* <1 (idem); *Cetraria aculeata* <1p (idem); *C. glauca* <1 (idem). Alleen in het 4 x 4 oppervlak: *C. strepsilis* <1 (verificatie André Aptroot); *C. macilenta* <1. Wieren: *Gloeocystis polyderrmatica* op dood *Polytricum piliferum* 5 (20).

PQ. E. Centraal in het terrein gelegen, waar Vliegdennen zijn gekapt. Op 30 m afstand van een grote stuifrug.

Opname-code 03.We.03; datum 14.07.03; heropname korstmossen 26.09.03; coördinaten 175.60 - 457.08; expositie W, inclinatie 6°. Opgenomen is oppervlak van 4 x 4

m vanwege gering verschil met 2 x 2 m. In september 1999 bleek 95% van het PQ door kraaien open gewoeld te zijn. Alle bedekkingen zijn uitgedrukt in procenten van het betreffende oppervlak. Hoogte 12 (23 cm voor de bloeiaren) cm; mosbrokken 3 cm. Bedekking totaal 99%; h.pl. 20%; moslaag 95%. Van de omwoeling is niets meer te zien: het is weer één mat en maar 2% omgekeerd; kaal zand tussen brokken 1%; korstmossen 0,5%; wieren op de humuskant van de omgekeerde mosbrokken ca. 5-10% (in droge vorm moeilijk te schatten). Soorten h.pl.: *Corynephorus canescens* 15 fl. en fr. zeer vitaal en maar 5 verdroogd; *Agrostis vinealis* <1 (weinig); *Spergula morisonii* <1 (weinig). Mossen: *Polytrichum piliferum* <1; *Campylopus introflexus* 95 waarvan nog 2 omwoeld. Korstmossen: *Cladonia coccifera*, *C. zopfii* (4x op het mos); *C. ramulosa*; *C. glauca*; *C. macilenta*, *C. grayi*, *Cetraria aculeata* alle 1p. Nieuw tijdens heropname in september: *Cladonia uncialis*, *C. monomorpha* en *Cladina arbuscula* s.l. na verificatie door André Aptroot. In totaal 10 soorten korstmossen. Wieren: *Gloeocystis polydermatica* 10.

PQ. F., gelegen op 30 afstand van de zuidoostelijke bosrand.

Opname-code 03.We.05; datum 14.07.03; coördinaten 175.65 – 456.77. Expositie ZO, inclinatie 5°. Opgenomen is oppervlak van 4 x 4 m (sedert 1999) omdat er geen verschil met 2 x 2 m is. Alle bedekkingen zijn uitgedrukt in procenten van het totale oppervlak. Hoogte h.pl. gem. 10 (20)cm; mos-licheenlaag 2 cm. Bedekking totaal 100%; bedekking h.pl. 12%; moslaag 95% waarvan 50% levend en 45% dood, met wier bedekt; korstmoslaag 15%; wierlaag 30%. Soorten h.pl.: *Corynephorus canescens* 10 en 5 dood; *Festuca ovina* <1; *Spergula morisonii* <1; Grove den (kpl) <1. Mossen: *Polytrichum piliferum* 20 levend en 50 dood (deels in verdroogd en/of bedekt met korstmossen; *Campylopus introflexus* 30 (deels grotere plekken van 60 x 60 cm en veel kleine plekkjes). Korstmossen: *Cladonia coccifera* 5; *C. ramulosa* 4; *C. glauca* 3; *C. grayi* 1; *C. macilenta* <1; *C. floerkeana* <1; *Cladonia crispata* <1; twee soorten Stapelbekertje *C. cervicornis* en *C. verticillata*, beide det. André Aptroot) 1p; *C. subulata* <1; *C. zopfii* <1 (op minstens 3 plekken). Nieuw: *Cladina portentosa* <1; *Trapeliosis granulosa* <1. Wieren: *Gloeocystis polydermatica* 30 (als droge, deels verpulverde korsten).

Opname 03.We.23 en 24: lichenensteppe in het noordwestelijke terrein (coördinaten 175,36 - 457,68)

03.We.23: *Corynephorus canescens* 7%, *Spergula morisonii* < 1%; *Polytrichum piliferum* 25% levend en 75% dood. *Cladonia coccifera*, *C. grayi*, *C. ramulosa* en *C. glauca* alle 2%; *C. subulata*, *C. floerkeana* en *C. fimbriata* < 1% (det. A. Aptroot).

03.We.24: *Corynephorus canescens* 4%; *Polytrichum piliferum* 5%, *Campylopus introflexus* 90%. *Cetraria aculeata* < 1%.

Appendix 2. Aanvulling met soorten uit 2003 en 2004 die niet zijn vermeld in de PQ's van K.-O. (2003)

a. André Aptroot (10.04.2004; coördinaten 175,868-457,323): *Stereocaulon condensatum* op meerdere erosieplekken in *Polytrichum piliferum*-tapijt.

b. Laurens Sparrius (23.11.2003; coördinaten 175,7-456,9): Op stuifzand: *Baeomyces rufus* *, *Cladonia borealis* * en *C. pulvinata* (= *C. rappii*).

(* zijn de enige soorten die niet in K.-O. & Masselink (1999) zijn vermeld).