

# Rode Lijst van in Nederland verdwenen en bedreigde mossen en korstmossen

*H.N. Siebel, A. Aptroot, G.M. Dirkse, H.F. van Dobben, H.M.H. van Melick en A. Touw* (Bryologische en Lichenologische Werkgroep der KNNV, p/a A. Aptroot, W. van Velsenstraat 11, 1962 WG Heemskerk)

## INHOUD

Summary .....	3
1. Inleiding .....	3
2. Toelichting op de Rode Lijst .....	4
a. Naamgeving .....	4
b. De Rode Lijst categorieën .....	4
3. Rode Lijst van blad- en levermossen .....	7
a. De Lijst .....	7
b. De Rode Lijst van mossen in cijfers .....	10
4. Rode Lijst van korstmossen .....	10
a. De Lijst .....	10
b. De Rode Lijst van korstmossen in cijfers .....	14
5. De oorzaken van bedreiging .....	14
a. Schors- en houtbewoners .....	15
b. Steenbewoners .....	16
c. Bodembewoners .....	17
6. Conclusies .....	20
Literatuur .....	21

## Summary

Red Data List of extinct, endangered and vulnerable mosses and lichens in the Netherlands. Lists are presented of threatened bryophytes and lichens in the Netherlands. The threatened species are classified into 5 Red Data categories (0 Extinct, 1 Endangered, 2 Most vulnerable, 3 Vulnerable, 4 Potentially threatened). The list of threatened bryophytes comprises 274 species and varieties, which is about 50% of the bryophyte flora of the Netherlands. The list of threatened lichens comprises 367 species, 58% of the lichen flora of the Netherlands. Not only epiphytic species are heavily threatened, but also species growing on soil and stones. Among the most threatened bryophyte and lichen habitats many are characteristic for the Netherlands, like roadside trees, heath lands, quag fens, and sand dune valleys. The causes of the decrease of threatened bryophytes and lichens are briefly discussed. Most important causes are air pollution, eutrofication and lowering of the ground water table.

## 1. Inleiding

Het voortbestaan van vele mossen en korstmossen in Nederland wordt sterk bedreigd. Om hier meer aandacht voor te vragen is in navolging van Rode Lijsten van vaatplanten<sup>1</sup> en paddestoelen<sup>2</sup> een Rode Lijst van in Nederland verdwenen en bedreigde mossen en korstmossen opgesteld.

Er zijn vele oorzaken aan te geven voor de achteruitgang van mossen en korstmossen in Nederland. Een opvallend verschil met de meeste vaatplanten is dat veel mossen en korstmossen zeer gevoelig zijn voor luchtverontreiniging. De gevoeligheid voor luchtverontreiniging geeft aan dat mossen en korstmossen niet alleen indicatief kunnen zijn voor de staat van onze natuurterreinen, maar ook voor de kwaliteit van het milieu in het algemeen. Dit laatste werd duidelijk aangetoond door recent onderzoek waaruit bleek dat de afname van de SO<sub>2</sub>-concentraties in de lucht in Nederland in de zeventiger en tachtiger jaren werd gevolgd door een toename van epifytische korstmossen, zelfs in het Rijnmondgebied.<sup>4</sup> Ook voor andere veranderingen in het milieu zijn mossen en korstmossen gevoelig. Mede vanwege deze indicatieve waarde van mossen en korstmossen is een Rode Lijst zinvol. Zij vormt een bijdrage aan het evalueren van de 'toestand van de natuur.'

Ook vormt de Rode Lijst een hulpmiddel om het belang aan te geven van de bescherming van biotopen met bedreigde mossen en korstmossen. Veel van de bedreigde soorten groeien op bomen, stenen bouwsels, boswallepjes en andere micromilieus waaraan tot dusver door de natuurbescherming weinig aandacht is geschonken, omdat vaatplanten daar schaars zijn. Door het uitbrengen van deze Rode Lijst willen we aandringen op bescherming van deze milieus waar dat mogelijk is.

## 2. Toelichting op de Rode Lijst

### 2.a. De naamgeving

Voor de naamgeving en codenummers van de in Nederland voorkomende blad- en levermossen is Dirkse et al.<sup>5</sup> aangehouden. De namen van sindsdien nieuw voor Nederland gevonden bladmossen waarvan de vondsten ook gepubliceerd zijn, zijn volgens Corley et al.<sup>6</sup> Dit betreft *Grimmia orbicularis*<sup>7</sup> en *Micromitrium tenerum*.<sup>8</sup> *Desmatodon guelpinii* en *Barbilophozia lycopodioides* zijn niet opgenomen omdat er twijfel bestaat aan het voorkomen van deze soorten in Nederland.

Voor de korstmossen is Brand et al.<sup>9</sup> aangehouden, met aanvullingen uit Aptroot et al.<sup>10</sup> Niet-gelicheniseerde licheenparasieten zijn niet opgenomen.

### 2.b. De Rode Lijst categorieën

Bij het onderscheiden van bedreigingscategorieën hebben de definities van de door de International Union for the Conservation of Nature (IUCN) onderscheiden categorieën als voorbeeld gediend.<sup>11</sup> De Rode Lijst wijkt daarmee in zijn opzet af van de lijst van bedreigde mossen en korstmossen in het advies ten behoeve van een beschermingsbeleid voor lagere plantesoorten van de Natuurbeschermingsraad.<sup>12</sup> In die lijst lag het accent op de mogelijkheid tot effectieve bescherming van groeiplaatsen tegen menselijke invloeden, terwijl in de hier gepresenteerde Rode Lijst de kans op verdwijnen uit Nederland het belangrijkste criterium is. Enerzijds ontbreken daarom op de lijst van de Natuurbeschermingsraad soorten die als verdwenen werden beschouwd of waarvan de bescherming onmogelijk of niet noodzakelijk werd geacht. Anderzijds staan daarin soorten als *Leucobryum glaucum* (ter bescherming tegen doelgericht ver-

zamelen) en *Conocephalum conicum* (ter bescherming van beekwanden) die niet zodanig bedreigd zijn dat deze in de hier gepresenteerde Rode Lijst worden opgenomen.

De IUCN onderscheidt vier hoofdcategorieën van bedreiging, te weten:

Extinct	–	uitgestorven;
Endangered	–	bedreigd;
Vulnerable	–	kwetsbaar;
Rare	–	zeldzaam.

Daarnaast onderscheidt de IUCN nog drie aanvullende categorieën: Indeterminate (onbepaald), Out of danger (buiten gevaar) en Insufficiently known (onvoldoende bekend). Wij vonden geen aanleiding deze aanvullende categorieën te gebruiken.

De definities van de IUCN-categorieën zijn afgestemd op de hele wereld en daarom niet letterlijk van toepassing op ons kleine land. Daarom zijn zij in navolging van andere landelijke Rode Lijsten aangepast. Directe aansluiting bij de FLORON-Rode Lijst voor vaatplanten<sup>1</sup> bleek hierbij niet mogelijk, omdat wij over onvoldoende atlas-blokgegevens van mossen en korstmossen beschikken. Er is daarom gekozen voor definities die zoveel mogelijk aansluiten bij de oorspronkelijke IUCN-definities, welke ook als uitgangspunt hebben gediend bij de FLORON-Rode Lijst.

De volgende categorieën zijn onderscheiden:

0 – Verdwenen (IUCN: Extinct)

Taxa die na 1949 ondanks herhaald zoeken op voormalige en potentieel geschikte locaties niet meer zijn gevonden.

Dit is een bijna letterlijke vertaling van de IUCN definitie: 'Taxa which are no longer known to exist in the wild after repeated searches of their type localities and other known or likely places.' Het enige verschil is dat wij een periode noemen waarin een soort niet meer mag zijn gevonden om hier als verdwenen te kunnen worden aangemerkt. Vanwege het geringe aantal waarnemers van mossen en korstmossen is de vrij lange periode gekozen na 1949 (het laatste jaar van de eerste karteringsperiode bij Touw en Rubers<sup>13</sup>). Een aantal soorten uit deze categorie is slechts bekend van één vondst.

1 – Bedreigd met verdwijning (IUCN: Endangered)

Taxa die spoedig uit Nederland dreigen te verdwijnen en waarvan het overleven onwaarschijnlijk is als de huidige bedreiging voortduurt.

Hiertoe behoren soorten die achteruit zijn gegaan en waarvan het aantal groeiplaatsen tot een kritiek niveau is gedaald of waarvan de habitat zo drastisch aan het verdwijnen is dat die soorten spoedig uit Nederland dreigen te verdwijnen. De IUCN-definitie luidt: 'Taxa in danger of extinction and whose survival is unlikely if the causal factors continue operating.' We hebben deze bijna letterlijk vertaald, evenals de toelichting.

2 – Zeer kwetsbaar (IUCN: Vulnerable p.p.)

Taxa die zeldzaam zijn, duidelijk achteruit zijn gegaan en worden verondersteld spoedig in de categorie 'Bedreigd met verdwijning' te geraken als de achteruitgang voortduurt.

De IUCN onderscheidt slechts één categorie van kwetsbare soorten. De definitie luidt: 'Taxa believed to move into the Endangered category in the near future if the causal factors continue operating.' Wij hebben in navolging van andere Rode Lijsten in Nederland een onderscheid gemaakt tussen zeer kwetsbare en minder kwetsbare soorten. Zij worden van elkaar onderscheiden op grond van de zeldzaamheid en de mate van achteruitgang.

### 3 – Kwetsbaar (IUCN: Vulnerable p.p.)

Taxa die duidelijk achteruit zijn gegaan, maar nog niet zo zeldzaam zijn dat zij spoedig in de categorie 'Bedreigd met verdwijning' zullen geraken.

Deze categorie dekt een deel van de IUCN-categorie 'Vulnerable'. Onder de epifytische mossen en korstmossen bevinden zich meerdere soorten die thans nog op veel plaatsen gevonden worden, maar in vergelijking met vroeger dramatisch achteruit zijn gegaan. Om deze reden zijn zij toch in deze categorie opgenomen.

### 4 – Potentieel bedreigd (IUCN: Rare)

Taxa waarvan het zeer geringe aantal groeiplaatsen een risico vormt, maar die thans niet duidelijk bedreigd of kwetsbaar zijn.

De IUCN-definitie luidt: 'Taxa with small world populations that are not at present Endangered or Vulnerable, but are at risk.' We hebben onze definitie versmald tot Nederland. We gebruiken de uitdrukking 'Potentieel bedreigd' in navolging van de FLORON-Rode Lijst en niet de term 'zeldzaam' omdat soorten uit de andere categorieën vaak ook zeldzaam zijn geworden. Een klein aantal soorten uit deze categorie is slechts bekend van één recente vondst. Deze zijn niet apart vermeld.

De toewijzing aan bedreigingscategorieën is zoveel mogelijk gebaseerd op betrouwbare vondsten. De gegevens uit de recente flora 'De Nederlandse Bladmossen'<sup>13</sup> hebben hierbij wat de bladmossen betreft een zeer belangrijke rol gespeeld. De achteruitgang van de habitat van een soort zonder dat er duidelijk sprake is van achteruitgang van de soort zelf, heeft geen rol gespeeld bij de toewijzing. Soorten die recent van een gering aantal groeiplaatsen bekend zijn, maar waarvan onvoldoende betrouwbare gegevens uit het verleden bekend zijn om een oordeel te kunnen geven over voor- of achteruitgang, zijn in de categorie 'Potentieel bedreigd' opgenomen.

Voor een aantal mossen en korstmossen geldt dat zij na in het verleden sterk te zijn achteruitgegaan recent weer iets meer zijn gevonden. We vinden deze periode nog te kort om met enige zekerheid van herstel te kunnen spreken, temeer omdat het vooral soorten betreft die thans voorkomen in jonge wilgenbossen in de Biesbosch en de IJsselmeerpolders en het onzeker is of zij zich daar blijvend kunnen handhaven. Hetzelfde geldt voor enkele met uitsterven bedreigde mossoorten die zich hebben weten te vestigen in de jonge bosaanplant in de IJsselmeerpolders.

### 3. Rode Lijst van Blad- en Levermossen

Samengesteld door G.M. Dirkse, H.M.H. van Melick, H.N. Siebel en A. Touw

#### 3.a. De Lijst

##### BLADMOSSEN:

2501	<i>Acaulon muticum</i>	4	2664	<i>Dichodontium pellucidum</i>	4
2504	<i>Aloina aloides</i> var. <i>aloides</i>	4	3208	<i>Dicranodontium denudatum</i>	4
3213	<i>brevirostris</i>	4	2670	<i>Dicranoweisia crispula</i>	4
2506	<i>rigida</i>	0	2672	<i>Dicranum affine</i>	4
2508	<i>Amblyodon dealbatus</i>	0	2673	<i>bonjeanii</i>	3
2521	<i>Andreaea rothii</i>	1	2683	<i>spurium</i>	2
2522	<i>rupestris</i>	1	2546	<i>Didymodon acutus</i>	0
2524	<i>Anisothecium rufescens</i>	3	2690	<i>Diphyscium foliosum</i>	1
2527	<i>vaginale</i>	0	3218	<i>Distichium capillaceum</i>	4
2530	<i>Anomodon attenuatus</i>	1	2692	<i>inclinatum</i>	4
2532	<i>viticulosus</i>	2	2698	<i>Ditrichum pallidum</i>	0
2534	<i>Antitrichia curtipendula</i>	1	2704	<i>Drepanocladus exannulatus</i>	3
2536	<i>Archidium alternifolium</i>	4	2709	<i>sendtneri</i>	1
3202	<i>Atrichum angustatum</i>	4	2713	<i>Encalypta vulgaris</i>	2
2558	<i>Bartramia ithyphylla</i>	1	2715	<i>Entodon concinnus</i>	2
2559	<i>pomiformis</i>	1	2717	<i>Entosthodon fascicularis</i>	1
2562	<i>Brachythecium glareosum</i>	3	2718	<i>obtusus</i>	0
2569	<i>mildeanum</i>	3	2720	<i>Ephemerum cohaerens</i>	0
3204	<i>Bryum alpinum</i>	0	2722	<i>recurvifolium</i>	4
2593	<i>amblyodon</i>	3	2723	<i>serratum</i> var. <i>serratum</i>	4
2585	<i>calophyllum</i>	4	2725	<i>Eucladium verticillatum</i>	4
3215	<i>donianum</i>	4	2727	<i>Eurhynchium angustirete</i>	4
2598	<i>marratii</i>	3	2735	<i>Fissidens adianthoides</i>	3
2600	<i>neodamense</i>	1	2736	<i>arnoldii</i>	4
3096	<i>torquescens</i>	1	2740	<i>cristatus</i> var. <i>cristatus</i>	4
2610	<i>turbinatum</i>	1	2744	<i>osmundoides</i>	0
2611	<i>uliginosum</i>	1	2745	<i>rufulus</i>	0
2613	<i>warneum</i>	3	3219	<i>Grimmia anodon</i>	4
2615	<i>Buxbaumia aphylla</i>	1	3190	<i>arenaria</i>	4
2617	<i>Callicladium haldanianum</i>	4	2755	<i>crinita</i>	4
2621	<i>Calliergon giganteum</i>	2	2756	<i>curvata</i>	4
2625	<i>Campylium calcareum</i>	1	2758	<i>hartmanii</i>	4
2627	<i>elodes</i>	1	3220	<i>laevigata</i>	4
2628	<i>polygamum</i>	3	2760	<i>orbicularis</i>	4
2629	<i>stellatum</i>	2	2765	<i>Habrodon perpusillus</i>	1
2633	<i>Campylopus brevipilus</i>	2	2767	<i>Hedwigia ciliata</i>	1
2638	<i>subulatus</i>	4	2769	<i>Helodium blandowii</i>	4
2640	<i>Catoclopium nigratum</i>	0	3221	<i>Herzogiella striatella</i>	4
2644	<i>Cinclidium stygium</i>	0	2773	<i>Homalia trichomanoides</i>	3
3216	<i>Cirriphyllum reichenbachianum</i>	0	3048	<i>Homalothecium nitens</i>	1
2655	<i>Cratoneuron commutatum</i>	1	3121	<i>Homomallium incurvatum</i>	0
2658	<i>Cryphaea heteromalla</i>	2	2778	<i>Hookeria lucens</i>	1
2660	<i>Ctenidium molluscum</i>	3			

2782	<i>Hylocomium brevirostre</i>	1	2933	<i>(Pottia) lanceolata</i>	3
3125	<i>Hymenostomum squarrosum</i>	0	3230	<i>recta</i>	4
2791	<i>Hypnum imponens</i>	1	2934	<i>starckeana</i>	0
3222	<i>pallescens</i>	4	2940	<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	4
2794	<i>pratense</i>	1	3232	<i>Pterigynandrum filiforme</i>	4
2800	<i>Isoetecium alopecuroides</i>	3	2944	<i>Pterygoneurum lamellatum</i>	0
2894	<i>striatulum</i>	4	2945	<i>ovatum</i>	1
3224	<i>Leptobarbula berica</i>	4	2947	<i>Ptilium crista-castrensis</i>	3
2804	<i>Leptodon smithii</i>	1	2949	<i>Ptychomitrium polyphyllum</i>	4
2812	<i>Leucodon sciuroides</i>	2	2951	<i>Pylaisia polyantha</i>	2
2814	<i>Meesia triquetra</i>	0	2953	<i>Racomitrium aciculare</i>	1
2815	<i>uliginosa</i>	0	2956	<i>canescens var. ericoides</i>	1
3244	<i>Micromitrium tenerum</i>	4	3233	<i>canescens var. intermedium</i>	3
2821	<i>Mnium marginatum</i>	3	2957	<i>fasciculare</i>	1
2824	<i>stellare</i>	3	2958	<i>heterostichum</i>	3
2826	<i>Myrinia pulvinata</i>	0	2959	<i>lanuginosum</i>	3
2828	<i>Neckera complanata</i>	3	2961	<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	2
2829	<i>crispa</i>	0	2964	<i>Rhodobryum roseum</i>	3
2830	<i>pumila</i>	1	3234	<i>Rhynchostegiella jacquinii</i>	4
2845	<i>Orthotrichum lyellii</i>	3	2973	<i>Rhynchostegium rotundifolium</i>	4
2846	<i>obtusifolium</i>	1	2975	<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	3
3132	<i>pumilum</i>	2	3235	<i>subpinnatus</i>	4
3225	<i>rupestre</i>	4	2977	<i>triquetrum</i>	3
2849	<i>speciosum</i>	1	2979	<i>Rhytidium rugosum</i>	1
2850	<i>sprucei</i>	0	2986	<i>Schistidium maritimum</i>	4
2851	<i>stramineum</i>	3	2706	<i>Scorpidium lycopodioides</i>	1
2852	<i>striatum</i>	2	2707	<i>revolvens</i>	1
2853	<i>tenellum</i>	2	2991	<i>scorpioides</i>	1
2858	<i>Paludella squarrosa</i>	0	2710	<i>vernicosum</i>	1
2860	<i>Phascum curvicolle</i>	4	2993	<i>Seligeria calcarea</i>	4
2862	<i>floerkeanum</i>	4	3238	<i>donniana</i>	4
3139	<i>Philonotis calcarea</i>	0	2994	<i>recurvata</i>	4
2864	<i>capillaris</i>	0	2999	<i>Sphagnum balticum</i>	4
2867	<i>marchica</i>	1	3001	<i>compactum</i>	3
3226	<i>seriata</i>	0	3002	<i>contortum</i>	2
2871	<i>Physcomitrium eurystomum</i>	4	3008	<i>fuscum</i>	4
2873	<i>sphaericum</i>	0	3009	<i>girgensohnii</i>	4
2877	<i>Plagiomnium elatum</i>	3	3010	<i>imbricatum</i>	1
3227	<i>medium</i>	4	3012	<i>majus</i>	4
3145	<i>Plagiopus oederi</i>	0	3013	<i>molle</i>	2
2902	<i>Pleuridium acuminatum</i>	3	3017	<i>platyphyllum</i>	0
3147	<i>palustre</i>	4	3018	<i>pulchrum</i>	1
2905	<i>Pleurochaete squarrosa</i>	4	3019	<i>quinquefarium</i>	4
2910	<i>Pogonatum nanum</i>	3	3021	<i>riparium</i>	4
2911	<i>urnigerum</i>	2	3022	<i>russowii</i>	4
3228	<i>Pohlia andalusica</i>	1	3026	<i>subsecundum</i>	2
2915	<i>cruda</i>	0	3027	<i>tenellum</i>	3
2916	<i>elongata</i>	1	3031	<i>Splachnum ampullaceum</i>	0
3212	<i>Polytrichum alpinum</i>	4	3033	<i>Taxiphyllum wissgrillii</i>	4
2929	<i>Pottia bryoides</i>	3	3037	<i>Tetraplodon mnioides</i>	4
			3041	<i>Thuidium abietinum</i>	1

3186	(Thuidium) delicatulum	1	3071	Trematodon ambiguus	0
3044	philibertii	2	3073	Trichostomum crispulum	1
3045	recognitum	1	3075	Ulota bruchii	3
3051	Tortella flavovirens var. flavovirens	4	3076	coarctata	1
3053	fragilis	0	3077	crispa	2
3054	inclinata	4	3241	drummondii	4
3240	inflexa	4	3078	phyllantha	3
3059	Tortula laevipila	3	3197	Weissia fallax	2
3065	papillosa	3	3083	rostellata	0
3180	ruralis var. ruralis	3	3088	Zygodon viridissimus var. rupestris	4
3192	vahliana	0			

#### LEVERMOSSEN:

3492	Anastrophyllum minutum	1	3405	Marsupella emarginata	1
3307	Barbilophozia attenuata	1	3406	funcckii	1
3309	floerkei	1	3408	Metzgeria conjugata	0
3310	hatcheri	1	3409	fruticulosa	1
3311	kunzeana	1	3410	furcata	3
3314	Bazzania trilobata	1	3509	temperata	4
3325	Calypogeia azurea	4	3415	Moerckia hibernica	1
3323	neesiana	4	3417	Mylia anomala	3
3324	sphagnicola	4	3422	Nowellia curvifolia	4
3331	Cephalozia lunulifolia	3	3424	Odontoschisma denudatum	3
3332	macrostachya	3	3425	sphagni	3
3333	pleniceps	4	3439	Plagiochila porelloides	3
3507	Cephaloziella baumgartneri	4	3442	Porella arboris-vitae	0
3336	elachista	2	3444	platyphylla	2
3344	Cladopodiella fluitans	3	3446	Preissia quadrata	3
3345	francisci	2	3451	Radula complanata	3
3512	Cololejeunea minutissima	4	3453	Reboulia hemisphaerica	0
3350	Diplophyllum obtusifolium	3	3457	Riccardia latifrons	4
3355	Fossombronina incurva	3	3458	multifida	2
3356	pusilla	4	3459	palmata	0
3359	Frullania dilatata	3	3463	Riccia canaliculata	4
3508	fragilifolia	4	3510	crozalsii	4
3360	tamarisci	3	3472	huebeneriana	4
3366	Haplomitrium hookeri	4	3476	warnstorffii	4
3370	Jungermannia caespiticia	4	3478	Ricciolepis natans	3
3372	hyalina	1	3480	Scapania compacta	1
3380	Lejeunea cavifolia	4	3481	curta	4
3413	ulicina	4	3483	nemorea	3
3388	Lophocolea minor	4	3484	undulata	4
3377	Lophozia badensis	4	3488	Sphaerocarpos michelii	4
3378	collaris	4	3494	Targionia hypophylla	0
3393	incisa	1	3496	Trichocolea tomentella	1
3392	longiflora	4	3499	Tritomaria exsectiformis	1
3395	perssonii	4			

### 3.b. De Rode Lijst van mossen in cijfers.

Tabel 1. Aantal blad- en levermostaxa per Rode Lijst-categorie.

	Bladmossen		Levermossen		Samen	
Totaal aantal taxa	425	100,0%	122	100,0%	547	100,0%
0 Verdwenen	35	8,2%	5	4,1%	40	7,3%
1 Bedreigd met verdwijning	47	11,1%	15	12,3%	62	11,3%
2 Zeer kwetsbaar	21	4,9%	4	3,3%	25	4,6%
3 Kwetsbaar	37	8,7%	16	13,1%	53	9,7%
4 Potentieel bedreigd	67	15,8%	27	22,1%	94	17,2%
Totaal Rode Lijst taxa	207	48,7%	67	54,9%	274	50,1%

Van de Nederlandse levermossen staat ongeveer 55% op de Rode Lijst, van de blad-mossen bijna 49%. Dit komt neer op 50% van de Nederlandse mosflora. Ongeveer 17% is potentieel bedreigd, ruim 14% kwetsbaar tot zeer kwetsbaar en ruim 11% wordt direct met verdwijning bedreigd. Ruim 7% is reeds verdwenen. Hiermee behoren mossen tot de meest bedreigde groepen van de Nederlandse flora.

### 4. Rode Lijst van Korstmossen

Samengesteld door A. Aptroot en H.F. van Dobben

#### 4.a. De Lijst

4863	<i>Absoconditella pauxilla</i>	4	4023	<i>(Arthonia) punctiformis</i>	3
4919	<i>Acarospora fulvoviridula</i>	2	4682	<i>vinosa</i>	1
4864	<i>nitrophila</i>	4	4683	<i>Arthopyrenia antecellans</i>	0
4006	<i>veronensis</i>	4	4684	<i>grisea</i>	0
4865	<i>versicolor</i>	4	4029	<i>lapponina</i>	4
4672	<i>Acrocordia cavata</i>	0	4686	<i>lubecensis</i>	4
4008	<i>gemmata</i>	1	4689	<i>salicis</i>	0
4010	<i>Anaptychia ciliaris</i>	2	4032	<i>Arthothelium ruanum</i>	4
4011	<i>runcinata</i>	1	4690	<i>Arthroraphis grisea</i>	0
4013	<i>Anisomeridium biforme</i>	1	4036	<i>Aspicilia caesiocinerea</i>	2
4678	<i>macrocarpum</i>	0	4038	<i>cinerea</i>	1
4026	<i>Arthonia cinnabarina</i>	0	4041	<i>intermutans</i>	1
4015	<i>didyma</i>	2	4042	<i>laevata</i>	0
4016	<i>dispersa</i>	2	4043	<i>leproscenscens</i>	2
4019	<i>galactites</i>	0	4044	<i>simoensis</i>	2
4020	<i>impolita</i>	4	4045	<i>subcircinata</i>	1
4021	<i>lapidicola</i>	4	4046	<i>verrucigera</i>	1
4022	<i>phaeobaea</i>	4			



4693	<i>Bacidia acclinis</i>	0	4715	( <i>Catapyrenium</i> ) <i>micelii</i>	2
4048	<i>arceutina</i>	3	4127	<i>Catillaria nigroclavata</i>	1
4051	<i>assulata</i>	2	4128	<i>sphaeroides</i>	0
4061	<i>bagliettoana</i>	2	4133	<i>Cetraria islandica</i>	3
4695	<i>circumspecta</i>	0	4134	<i>nivalis</i>	0
4056	<i>friesiana</i>	0	4135	<i>pinastri</i>	2
4866	<i>fuscoviridis</i>	4	4136	<i>sepincola</i>	1
4058	<i>incompta</i>	2	4716	<i>Chaenotheca brunneola</i>	1
4052	<i>laurocerasi</i>	0	4138	<i>chrysocephala</i>	4
4062	<i>naegelii</i>	3	4213	<i>furfuracea</i>	4
4063	<i>phacodes</i>	3	4717	<i>hispidula</i>	1
4064	<i>rubella</i>	2	4214	<i>sulphurea</i>	1
4697	<i>scopulicola</i>	1	4143	<i>xyloxena</i>	0
4066	<i>vezdae</i>	4	4831	<i>Chromatochlamys muscorum</i>	4
4068	<i>Baeomyces placophyllus</i>	1	4156	<i>Cladina ciliata</i>	3
4069	<i>roseus</i>	2	4185	<i>rangiferina</i>	1
4699	<i>Bagliettoa baldensis</i>	1	4192	<i>stellaris</i>	0
4700	<i>steineri</i>	4	4719	<i>Cladonia berghsonii</i>	1
4702	<i>Bryophagus gloeocapsa</i>	4	4151	<i>caespiticia</i>	2
4073	<i>Bryoria bicolor</i>	0	4662	<i>cariosa</i>	1
4074	<i>capillaris</i>	1	4152	<i>cenotea</i>	1
4075	<i>fuscescens</i>	2	4722	<i>conista</i>	4
4703	<i>osteola</i>	0	4160	<i>cornuta</i>	3
4704	<i>subcana</i>	1	4165	<i>deformis</i>	0
4078	<i>Buellia badia</i>	1	4723	<i>fragilissima</i>	4
4079	<i>disciformis</i>	0	4175	<i>grayi</i>	4
4082	<i>ocellata</i>	4	4179	<i>parasitica</i>	0
			4180	<i>phylophora</i>	1
4084	<i>Calicium abietinum</i>	0	4191	<i>squamosa</i> var. <i>subsquamosa</i>	0
4085	<i>adpersum</i>	1	4194	<i>subcervicornis</i>	0
4086	<i>glaucellum</i>	1	4196	<i>sulphurina</i>	2
4087	<i>salicinum</i>	4	4197	<i>symphyccarpa</i>	2
4871	<i>Caloplaca atroflava</i>	3	4337	<i>Clauzadea metzleri</i>	2
4091	<i>cerina</i>	0	4338	<i>monticola</i>	4
4092	<i>cerinella</i>	0	4728	<i>Collema fragrans</i>	1
4872	<i>cerinelloides</i>	1	4208	<i>furfuraceum</i>	0
4707	<i>crenularia</i>	3	4211	<i>fuscovirens</i>	4
4096	<i>ferruginea</i>	0	4219	<i>Cyphelium inquinans</i>	1
4708	<i>flavorubescens</i>	0	4220	<i>sessile</i>	1
4098	<i>haematites</i>	0	4222	<i>Dermatocarpon miniatum</i>	0
4101	<i>lactea</i>	4	4733	<i>Diploschistes actinostomus</i>	0
4102	<i>luteoalba</i>	2	4229	<i>scruposus</i>	4
4103	<i>marina</i>	3	4231	<i>Diplotomma alboatrum</i>	2
4710	<i>microthallina</i>	4	4898	<i>dispersum</i>	3
4868	<i>percrocata</i>	1	4734	<i>epipolium</i>	1
4886	<i>subpallida</i>	3	4237	<i>Endocarpon pusillum</i>	2
4895	<i>tenuatula</i>	2	4239	<i>Enterographa crassa</i>	3
4111	<i>thallincola</i>	2	4241	<i>Evermia divaricata</i>	0
4711	<i>ulcerosa</i>	4	4124	<i>Fellhanera bouteillei</i>	0
4112	<i>variabilis</i>	4	4244	<i>Fulgensia fulgens</i>	1
4712	<i>velana</i>	4	4246	<i>Fuscidea cyathoides</i>	1
4714	<i>Candelariella coralliza</i>	2	4247	<i>lightfootii</i>	0
4122	<i>Catapyrenium lachneum</i>	1			

4249	<i>Graphina anguina</i>	2	4373	<i>(Leptoraphis) epidermidis</i>	0
4251	<i>Graphis elegans</i>	2	4374	<i>parameca</i>	1
4252	<i>scripta</i>	3	4376	<i>Lobaria pulmonaria</i>	0
4254	<i>Gyalecta derivata</i>	0	4377	<i>scrobiculata</i>	0
4255	<i>flotowii</i>	0	4130	<i>Megalaria grossa</i>	0
4256	<i>truncigena</i>	1	4762	<i>Micarea bauschiana</i>	1
4870	<i>Gyalidea psammoica</i>	1	4763	<i>botryoides</i>	1
4740	<i>Haematomma elatinum</i>	1	4380	<i>leprosula</i>	2
4888	<i>ochroleucum</i> var. <i>ochroleucum</i>	1	4764	<i>lignaria</i> var. <i>endoleuca</i>	0
4741	<i>Hymenelia ceracea</i>	2	4335	<i>lithinella</i>	4
4271	<i>prevostii</i>	2	4382	<i>melaena</i>	4
4496	<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	4	4387	<i>sylvicola</i>	1
4276	<i>Hypogymnia bitteriana</i>	0	4391	<i>Moelleropsis nebulosa</i>	0
4279	<i>vittata</i>	0	4395	<i>Mycocalicium subtile</i>	0
4281	<i>Icmadophila ericetorum</i>	0	4397	<i>Mycocomrothelia micula</i>	2
4284	<i>Lasallia pustulata</i>	0	4398	<i>walrothii</i>	0
4287	<i>Lecanactis lyncea</i>	0	4769	<i>Mycoporum hippocastani</i>	4
4901	<i>Lecania atrynoides</i>	3	4402	<i>Normandina pulchella</i>	2
4290	<i>cyrtellina</i>	2	4405	<i>Ochrolechia parella</i>	3
4292	<i>fuscella</i>	0	4406	<i>subviridis</i>	2
4873	<i>nylanderiana</i>	0	4771	<i>Omphalina ericetorum</i>	4
4302	<i>Lecanora confusa</i>	1	4216	<i>hudsoniana</i>	1
4748	<i>hybocarpa</i>	1	4772	<i>velutina</i>	1
4749	<i>intricata</i>	2	4773	<i>Opegrapha confluens</i>	2
4310	<i>intumescens</i>	0	4774	<i>devulgata</i>	2
4340	<i>orosthea</i>	3	4412	<i>gyrocarpa</i>	4
4313	<i>pallida</i>	0	4413	<i>herbarum</i>	4
4314	<i>piniperda</i>	0	4775	<i>mougeotii</i>	2
4317	<i>rupicola</i>	2	4415	<i>ochrocheila</i>	3
4319	<i>sambuci</i>	0	4776	<i>rupestris</i>	4
4320	<i>soralifera</i>	2	4417	<i>varia</i>	3
4321	<i>strobilina</i>	0	4777	<i>zonata</i>	4
4324	<i>varia</i>	2	4422	<i>Parmelia borrieri</i>	1
4750	<i>Lecidea auriculata</i>	1	4425	<i>delisei</i>	3
4334	<i>hypnorum</i>	0	4426	<i>discordans</i>	1
4341	<i>lactea</i>	1	4427	<i>disjuncta</i>	0
4336	<i>lithophila</i>	2	4429	<i>exasperata</i>	1
4342	<i>plana</i>	1	4431	<i>flaventior</i>	1
4343	<i>promixta</i>	3	4435	<i>loxodes</i>	3
4353	<i>Lecidella subincongrua</i>	1	4436	<i>mougeotii</i>	2
4752	<i>viridans</i>	1	4437	<i>omphalodes</i>	1
4874	<i>Lempholemma chalazanellum</i>	1	4666	<i>pastillifera</i>	1
4355	<i>chalazanum</i>	1	4438	<i>perlata</i>	4
4358	<i>Lepraria membranacea</i>	3	4907	<i>protomatrae</i>	1
4361	<i>Leproplaca xantholytha</i>	4	4779	<i>pulla</i>	1
4363	<i>Leptogium biatorinum</i>	4	4439	<i>quercina</i>	0
4366	<i>corniculatum</i>	0	4667	<i>reticulata</i>	1
4368	<i>gelatinosum</i>	4	4445	<i>taractica</i>	0
4365	<i>intermedium</i>	4	4449	<i>Parmeliopsis aleurites</i>	4
4364	<i>lichenoides</i>	4	4451	<i>hyperopta</i>	3
4369	<i>tenuissimum</i>	1	4454	<i>Peltigera horizontalis</i>	0
4372	<i>Leptoraphis atomaria</i>	1	4780	<i>lactucifolia</i>	4

4455	(Peltigera) malacea	0	4811	Rinodina bischoffii	1
4781	membranacea	4	4812	calcareae	1
4464	Pertusaria corallina	1	4550	conradii	1
4782	dealbescens	1	4813	efflorescens	1
4465	flavida	1	4814	oxydata	1
4783	hemisphaerica	2	4553	pyrina	0
4466	hymenea	2	4554	teichophila	4
4467	lactea	1	4815	Sarcogyne privigna	1
4469	multipuncta	0	4816	Schismatomma virgineum	0
4471	pseudocorallina	1	4565	Scoliciosporum pruinosum	1
4784	pustulata	0	4569	Solorina saccata	0
4473	Petractis clausa	1	4571	Sphaerophorus globosus	0
4475	Phaeographis dendritica	1	4821	Sphinctrina anglica	4
4477	Phaeophyscia ciliata	0	4575	Squamarina cartilaginea	1
4481	Phlyctis agelaea	0	4576	lentigera	0
4485	Physcia aipolia	3	4823	Staurothele hymenogonia	1
4487	clementei	1	4879	Stenocybe pullatula	1
4489	semipinnata	1	4583	Stereocaulon dactylophyllum	2
4492	tribacia	0	4584	evolutum	1
4493	wainioi	0	4585	nanodes	4
4501	Physconia distorta	3	4586	paschale	0
4500	perisidiosa	3	4588	saxatile	1
4503	Placopsis lambii	1	4589	tomentosum	0
4510	Polyblastia albida	1	4592	Strangospora moriformis	1
4792	allobata	1	4595	Strigula affinis	1
4793	cupularis	1	4597	Teloschistes chrysophthalmus	0
4509	vouauxii	4	4296	Tephromela grumosa	2
4514	Porina borrieri	0	4389	Thelenella modesta	0
4913	glaucocinerea	1	4832	Thelidium decipiens	4
4798	leptalea	1	4916	dionantense	2
4800	Porocyphus coccodes	1	4833	erichsenii	3
4263	Porpidia albocaerulescens	2	4834	minimum	4
4264	crustulata	4	4604	Thelocarpon epibolum	4
4265	macrocarpa	3	4836	impressellum	4
4266	platycarpoides	1	4882	intermediellum	4
4801	Protoblastenia calva	1	4605	laureri	4
4297	Protoparmelia badia	1	4606	pallidum	4
4524	Psora decipiens	1	4609	Thelotrema lepadinum	2
4805	Psorotichia schaeferi	1	4611	Thrombium epigaeum	0
4526	Pycnothelia papillaria	1	4614	Toninia caeruleonigricans	1
4528	Pyrenula chlorospila	2	4615	lobulata	1
4529	nitida	1	4841	Trapeliopsis glaucolepidea	4
4533	Ramalina baltica	1	4621	Umbilicaria deusta	1
4534	calicaris	0	4622	polyphylla	1
4535	lacera	2	4624	Usnea articulata	1
4539	pollinaria	0	4625	ceratina	1
4540	siliquosa	1	4626	filipendula	1
4542	Rhizocarpon concentricum	0	4627	florida	0
4545	geographicum	3	4845	fragilescens	0
4810	lavatum	1	4628	fulvoreaegens	3
4546	lecanorinum	1	4846	glabrata	1
4543	richardii	2	4629	hirta	3
4548	riparium	0			

4630	( <i>Usnea</i> ) <i>inflata</i>	0	4645	( <i>Verrucaria</i> ) <i>kemstockii</i>	2
4847	<i>rigida</i>	0	4646	<i>maura</i>	4
4631	<i>rubicunda</i>	0	4647	<i>mucosa</i>	4
4632	<i>subfloridana</i>	3	4851	<i>paulula</i>	4
			4852	<i>pinguicula</i>	4
4848	<i>Verrucaria acrotella</i>	4	4652	<i>sandstedei</i>	4
4637	<i>calciseda</i>	4	4653	<i>striatula</i>	4
4641	<i>halizoa</i>	4	4642	<i>veronensis</i>	1
4643	<i>hydrela</i>	3	4884	<i>virens</i>	4
4644	<i>internigrescens</i>	3	4856	<i>Vezdaea aestivalis</i>	4

#### 4.b. De Rode Lijst van korstmossen in cijfers.

Tabel 2. Aantal korstmossoorten per Rode Lijst categorie.

	Totaal aantal soorten	633	100,0%
0	Verdwenen	91	14,4%
1	Bedreigd met verdwijning	115	18,2%
2	Zeer kwetsbaar	54	8,5%
3	Kwetsbaar	35	5,5%
4	Potentieel bedreigd	72	11,4%
	Totaal Rode Lijst taxa	367	58,0%

Van de Nederlandse korstmossen is ruim 11% potentieel bedreigd, ongeveer 14% kwetsbaar tot zeer kwetsbaar. Ongeveer 18% wordt bedreigd met verdwijning en ruim 14% kan reeds als verdwenen worden beschouwd. Dit is tezamen bijna 58% van de Nederlandse korstmossenflora en daarmee geldt deze groep als de meest bedreigde van de Nederlandse flora.

#### 5. De oorzaken van bedreiging

Bij mossen en korstmossen kan men drie hoofdgroepen van substraten onderscheiden. In tabel 3 staat weergegeven wat de relatieve bedreiging is van de verschillende groepen mossen en korstmossen in relatie tot hun substraatvoorkeur. Hieruit blijkt dat de epifytische korstmossen het meest bedreigd zijn, gevolgd door de epifytische mossen. Duidelijk is echter dat de steen- en bodembewonende mossen en korstmossen ook sterk bedreigd worden.

Tabel 3. De relatieve bedreiging van de Nederlandse mos- en korstmosflora naar substraatvoorkeur.

	0 Verdwenen	1-3 Bedreigd met verdwijning of (zeer) kwetsbaar	4 Potentieel bedreigd	0-4 Samen	Alle soorten 100%
<i>Schors/hout:</i>					
Korstmossen	25,4%	36,3%	7,1%	68,8%	n = 240
Mossen	4,0%	41,3%	18,7%	64,0%	n = 75
<i>Steen:</i>					
Korstmossen	4,4%	32,5%	13,7%	50,6%	n = 271
Mossen	8,1%	8,1%	30,2%	46,5%	n = 86
<i>Bodem:</i>					
Korstmossen	14,8%	23,8%	14,8%	53,3%	n = 122
Mossen	7,8%	26,4%	14,0%	48,2%	n = 386

Hieronder worden de belangrijkste biotopen besproken en de belangrijkste oorzaken van achteruitgang van de daarin voorkomende mossen en korstmossen. Naar de veranderingen in de mosflora in een aantal biotopen vindt thans nader onderzoek plaats door Drs. H. C. Greven bij het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN).

### 5.a. Schors- en houtbewoners

De mos- en korstmosflora op van nature zwak zure tot neutrale schors is dramatisch achteruitgegaan. De belangrijkste oorzaak van deze achteruitgang is de luchtverontreiniging. Barkman<sup>3</sup> constateerde in de jaren vijftig reeds dat in de meest vervuilde gebieden, de zogeheten epifytenwoestijnen, vrijwel geen epifytische lichenen meer te vinden waren.

Van de karakteristieke mosflora van oude essehakhoutstoven met soorten als *Porella platyphylla*, *Neckera complanata*, *Isothecium alopecurioides*, *Homalia trichomanoides* en *Anomodon viticulosus* is steeds minder over. Naast de genoemde luchtverontreiniging, met name de zure depositie, heeft hier waarschijnlijk ook het stopzetten van de hakhoutcultuur nadelig gewerkt, omdat in doorgeschoten hakhout een minder gunstig microklimaat heerst.

Ook op de mosflora van laanbomen zoals iepen heeft de zure depositie een zeer nadelige invloed. Verder heeft de iepziekte zeer veel bomen doen verdwijnen. Bij de

korstmossen is de achteruitgang hier zo mogelijk nog groter geweest. Zij is ook zeer goed gedocumenteerd.<sup>14 15</sup> Vele vroeger algemeen op wegbomen voorkomende lichenen zoals *Anaptychia ciliaris* en *Physcia aipolia* zijn sterk achteruitgegaan. Bij de korstmossen zijn ook veel soorten van laanbomen met zuurdere schors, zoals eiken, bedreigd. Ook hier kan de zure depositie als de oorzaak worden gezien aangezien deze de schors te zuur heeft gemaakt voor de soorten die er oorspronkelijk op voorkwamen. Recent lijkt er sprake van een gering herstel van de korstmosflora op wegbomen.<sup>4</sup> Dit wordt echter deels veroorzaakt door een toename van het aantal nitrofytische soorten als gevolg van de sterk toegenomen stikstofdepositie.<sup>26</sup>

Mossoorten als *Neckera pumila*, *Antitrichia curtipendula*, *Frullania tamarisci* en *Ulotia crispa* en korstmossen als *Usnea*-soorten, die vroeger vooral op de Veluwe voorkwamen in beukenbossen met een hoge luchtvochtigheid, zijn sterk achteruitgegaan. De zure depositie kan ook hier als een belangrijke oorzaak worden gezien, maar ten dele speelt hier waarschijnlijk ook de verandering van de structuur van deze malebossen in de loop van deze eeuw een rol, aangezien deze tot een ander licht- en vochtklimaat heeft geleid. Veel bedreigde mossen en korstmossen van bossen met een hoge luchtvochtigheid hebben zich thans gevestigd in jonge wilgenbossen en doorgeschoten grienden.<sup>27 28</sup> Naarmate deze ouder worden verdwijnt een deel van deze soorten echter weer.<sup>28</sup> Het is daarom nog niet uit te maken of hun voorkomen hier van blijvende aard is.

Opvallend is dat van de blad- en levermossen die groeien op zeer zure schors of dood hout in bossen, er geen op de Rode Lijst staat met uitzondering van enkele zeer zeldzame soorten zoals *Hypnum pallescens*. De meeste soorten, zoals *Dicranum tauricum*, *D. montanum* en *Herzogiella seligeri*, zijn hier zelfs sterk toegenomen. De oorzaken hiervan zijn nog niet geheel duidelijk, maar hun toename is deels te verklaren door de uitbreiding van het voor deze soorten geschikte biotoop. Aan het einde van de vorige eeuw en het begin van deze eeuw is op de zandgronden veel bos aangeplant dat nu op leeftijd begint te komen, zodat mede door de veranderingen in het beheer de hoeveelheid dood hout en geschikte oude stammen is toegenomen.

## 5.b. Steenbewoners

Op steen kan een groot aantal mossen en korstmossen voorkomen. Van nature is dit substraat in Nederland vrijwel beperkt tot de zwerfstenen in het noordoosten van ons land en dagzomende kalksteen in Zuid-Limburg. Door de mens zijn echter vele nieuwe mogelijkheden gecreëerd. Zo hebben allerlei oude stenen bouwsels een voor Nederland bijzondere mos- en korstmosflora gekregen. Bovendien heeft de zure depositie hier een veel minder nadelige werking gehad, omdat de meeste stenige substraten beter gebufferd zijn. Hierdoor geldt de steenbewonende mos- en korstmosflora over het geheel genomen als minder bedreigd.

Sinds de vorige eeuw zijn over grote afstanden kribben en stenen oeverbeschoeiingen langs de rivieren gekomen en langs de IJsselmeerkust is na de afsluiting van de Zuiderzee een enorme hoeveelheid steenglooiing voor mossen geschikt geworden. Veel soorten hebben zich op deze stenen oeverbeschoeiingen sterk uitgebreid of hebben zich hier voor het eerst in Nederland gevestigd.<sup>16</sup> Door het recent ontstaan

van dit biotoop is het effect van waterverontreiniging op de daar groeiende mossen, dat in andere landen als de oorzaak van achteruitgang wordt aangemerkt, bij ons nog niet aantoonbaar geweest. De enige soort die hier achteruitgegaan is, is *Fissidens rufulus*, die thans als verdwenen kan worden beschouwd. Een klein aantal van de hier groeiende soorten is zeer zeldzaam en daarmee potentieel bedreigd. Bij het onderhoud van oeverbeschoeiingen zal daarmee rekening moeten worden gehouden. Zo hebben het mos *Schistidium maritimum* en de korstmossen *Ramalina siliquosa* en *Pertusaria dealbescens* in de haven van Terschelling hun enige groeiplaats en kunnen bij reconstructie van de haven geheel verdwijnen.

De verspreiding van mossen van droger zuur gesteente is in Nederland vrijwel beperkt tot zwerfkeien, de hiermee gebouwde hunebedden en de hogere delen van de steenglooiing langs de voormalige Zuiderzee. De oorspronkelijke mosflora van de hunebedden met soorten als *Andreaea rothii*, *A. rupestris*, *Hedwigia ciliata* en *Racomitrium heterostichum* is sterk bedreigd. Ook veel korstmossen, zoals *Aspicilia simoensis*, *A. verrucigera* en *Placopsis lambii* zijn hier achteruitgegaan. Als voornaamste oorzaken van deze achteruitgang kunnen de toegenomen recreatie, de restauratiewerkzaamheden met cement en de toegenomen beschaduwning door omringende bomen worden genoemd.<sup>17 18</sup> De opslag rond een deel van de hunebedden zou daarom verwijderd moeten worden. Voor de granietkeien op de hogere delen van de steenglooiing langs de voormalige Zuiderzee geldt dat een aantal zeldzame mossoorten (bijvoorbeeld *Ptychomitrium polyphyllum*)<sup>16</sup> en korstmossoorten (bijvoorbeeld *Parmelia protomatrae*) hier hun enige groeiplaats in Nederland hebben. Hier vormt de toenemende begroeiing van vaatplanten een mogelijke bedreiging.

Van de mossen van kalkkrotten in Zuid-Limburg is *Neckera crispa* in 1948 voor het laatst gevonden en is een aantal soorten zoals *Homomallium incurvatum*, *Plagiopus oederi* en *Metzgeria conjugata* slechts bekend van één vondst uit de vorige eeuw en als verdwenen te beschouwen. Hoewel er bij de thans nog aanwezige mossoorten geen sprake lijkt te zijn van een sterke bedreiging is een aantal beperkt tot slechts enkele groeiplaatsen en daarmee potentieel bedreigd. Enkele korstmossen zijn nog in de laatste decennia verdwenen, zoals *Psora decipiens*.<sup>19</sup>

Al enkele decennia geleden werd opgemerkt dat de mosflora van oude gemetselde muren door restauratiewerkzaamheden is achteruitgegaan.<sup>20</sup> Daar staat echter tegenover dat zich op vele oude betonnen bouwsels een rijke mosflora gevestigd heeft. Veel soorten die karakteristiek waren voor oude muren hebben zich hier kunnen uitbreiden, zodat er voor hen geen sprake is van bedreiging. Wel komen ook hier diverse soorten, zoals bijvoorbeeld *Grimmia anodon*, *G. crinita* en *G. laevigata*, slechts op een paar plaatsen voor<sup>7</sup>, en gelden daarmee als potentieel bedreigd. Een aantal soorten, zoals *Zygodon viridissimus*, *Tortula laevipila* en *Metzgeria furcata*, is als epifyt zeer sterk achteruitgegaan, maar heeft zich juist op beton sterk uitgebreid.

## 5.c. Bodembewoners

### *Venen en moerassen*

Venen vormen bij uitstek een milieu voor mossen, maar korstmossen ontbreken hier vrijwel geheel. Door ontginning en ontwatering is onze veenflora al vóór 1900 ge-

decimeerd. Tot de meest soortenrijke levensgemeenschappen binnen de laagveenmoerassen behoren de trilvenen in Noordwest-Overijssel en het Utrechts-Hollandse plassengebied. Recente veranderingen in waterkwaliteit en de luchtverontreiniging hebben de mesotrafente trilvenen in Nederland nog verder verarmd. Veel voor trilvenen kenmerkende mossoorten zijn dan ook in de Rode Lijst aan te treffen. Dit betreft o. a. alle *Scorpidium*-soorten, *Philonotis marchica*, *Drepanocladus sendtneri*, *Fissidens adianthoides*, *Calliergon giganteum* en diverse *Campylium*-soorten.

Hoogvenen vormen een milieu waarin het aantal mossoorten aanzienlijk groter is dan het aantal hogere planten. Hoewel bijna alle hoogvenen door ontwatering en ontginning verloren zijn gegaan, worden sommige voor hoogveen kenmerkende veenmossoorten zoals *Sphagnum magellanicum* toch nog niet bedreigd doordat zij ook regelmatig voorkomen langs venranden en in verzuurde veenmos-rietlanden. Andere soorten, zoals *Sphagnum pulchrum* en *Mylia anomala* worden echter wel bedreigd.

Niet onvermeld mag blijven dat een aantal uit Nederland verdwenen mossoorten vermoedelijk optimaal voorkwam aan de randen van venen waar sprake was van enige verrijking via grondwater. In dit milieu groeiden o.a. *Meesia triquetra*, *Paludella squarrosa* en *Helodium blandowii*. Laatstgenoemde soort is overigens onlangs in Zuidwest-Nederland weer gevonden op een plaat in het Veerse Meer.

### *Bossen*

Een deel van de mosflora van holle wegen, boswallepjes en houtwallen is sterk achteruitgegaan. Zo is *Pohlia cruda* uitgestorven en worden soorten als *Bartramia ithyphylla*, *B. pomiformis*, *Diphyscium foliosum*, *Pohlia elongata* en *Jungermannia hyalina* met verdwijning bedreigd. Als oorzaken hiervoor kunnen het verdwijnen van houtwallen en de bemesting vanuit omringend cultuurland aangewezen worden.

Met name in het binnenland is ook een sterke achteruitgang te constateren onder die grote slaapmossen die vooral onder niet te voedselrijke omstandigheden aan bosranden en op noordhellingen groeien, zoals *Hylocomium brevirostre*, *H. splendens*, *Rhytidiadelphus loreus* en *R. triquetrus*. Eutrofiëring heeft ook hier waarschijnlijk een belangrijke rol gespeeld. Hun plaats wordt thans deels ingenomen door mossen van voedselrijkere omstandigheden zoals *Brachythecium rutabulum* en *Eurhynchium praelongum*.<sup>21</sup> Een aantal van deze bedreigde soorten heeft zich gevestigd in de jonge boscomplexen van de IJsselmeerpolders. Onduidelijk is nog of hun voorkomen hier van blijvende aard is.

De sterke vergassing van de korstmosrijke dennenbossen die ten dele veroorzaakt wordt door de stikstofdepositie<sup>30</sup>, heeft bijgedragen aan de achteruitgang van de hier groeiende bodembewonende korstmossen, zoals diverse *Cladonia*-soorten.

### *Cultuurland en akkers*

Evenals voor hogere planten vormden akkers ook voor diverse mossoorten een geschikte habitat. Het toegenomen gebruik van meststoffen in de akkerbouw en de intensivering van de akkerbouw in het algemeen, waaronder ook de opkomst van maïs, hebben hier tot een achteruitgang van deze mossen geleid. Met name thallose levermossoorten zoals *Anthoceros agrestis* en diverse *Riccia*-soorten zijn hier sterk achteruitgegaan. Veel van deze soorten zijn echter thans nog op andere standplaatsen



te vinden, zoals op vers gegraven greppelwanden en zelfs op voerkuilen<sup>22</sup>, zodat een groot deel van deze soorten niet op de Rode Lijst staat.

### Graslanden

Graslanden vormen voor mossen meestal geen belangrijke habitat. Een uitzondering hierop vormen de droge schrale grazige vegetaties op basenrijke bodems. In kalkgraslanden in Zuid-Limburg komen ca. 120 mossoorten voor, waaronder veel voor Nederland zeer bijzondere soorten. Het areaal kalkgrasland in Zuid-Limburg is gedurende deze eeuw zeer sterk afgenomen. De vroegere beweiding met schaapskudden is vervangen door verwaarlozing of juist door sterke intensivering van het gebruik. Op de resterende kalkgraslanden heeft het gevoerde beheer niet kunnen verhinderen dat de oorspronkelijk open vegetatie op vele plaatsen vervangen werd door een gesloten vegetatie, vooral als gevolg van de sterk toegenomen stikstofdepositie.<sup>23</sup> De mossen van kale en kalkrijke bodems, zoals *Pottia lanceolata*, *Phascum curvicolle*, *Thuidium abietinum*, *Entodon concinnus*, *Homalothecium lutescens*, *Pleurochaete squarrosa*, *Encalypta streptocarpa* en *Ditrichum flexicaule* zijn daardoor in de kalkgraslanden sterk achteruitgegaan.<sup>24</sup>

Nog ernstiger is de achteruitgang van korstmossen in de Nederlandse kalkgraslanden. Vroeger werden hier diverse voor kalkgraslanden specifieke soorten aangetroffen, zoals *Toninia caeruleonigricans*. Deze soorten zijn hier thans bijna volledig verdwenen.<sup>24</sup>

Gelukkig zijn enkele van deze mossen en korstmossen nog regelmatig elders te vinden, zoals in de kalkrijke duinen, en daarom nog niet in de Rode Lijst opgenomen. Het voorkomen van een groot aantal soorten is thans echter geheel of vrijwel geheel tot enkele kalkgraslanden beperkt.

### Heiden en stuifzanden

Zowel in heidevelden als in stuifzanden komen veel karakteristieke mossen en korstmossen voor. Zij zijn belangrijke pioniers in stuifzanden. Een groot aantal korstmossoorten, o. a. van de geslachten *Stereocaulon*, *Cladonia* en *Coelocaulon* en een mos als *Racomitrium canescens* var. *intermedium* zijn karakteristiek voor dit milieu. Door het dichtgroeien van de stuifzanden en door luchtverontreiniging zijn veel van deze soorten sterk achteruitgegaan. Dit betreft o. a. korstmossen als *Cetraria islandica* en *Pycnothelia papillaria*.

Veel *Cladonia*- en *Cladina*-soorten komen behalve in stuifzanden ook in de duinen en in de heide voor. In beide milieus vormt vergassing van de voor deze korstmossen benodigde open vegetaties een ernstige bedreiging. In heideterreinen is het vooral de sterke toename van Pijpestrootje (*Molinia caerulea*) en Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) die het verdwijnen van de korstmossen inluidt. De toename van deze grassen hangt vooral samen met de sterk toegenomen stikstofdepositie. Ook voordat een sterke vergassing optrad is echter op veel heideterreinen een achteruitgang van de *Cladonia*-soorten geconstateerd, wat er mogelijk op duidt dat ook een meer rechtstreekse inwerking van de luchtverontreiniging hierbij een rol speelt.<sup>25</sup>

De iets vochtiger noordhellingen op de heide vormden een belangrijk milieu voor een aantal levermossen. Vrijwel al deze soorten, waaronder *Bazzania trilobata*, bijna

alle *Barbilophozia*-soorten en *Tritomaria exsectiformis*, zijn sterk achteruitgegaan door complete vergrassing van dit milieu.

Ook de vochtige dopheidevegetaties, o.a. langs venranden, zijn sterk in kwantiteit en kwaliteit achteruitgegaan ten koste van voor dit milieu karakteristieke levermossen als *Odontoschisma denudatum*, *O. sphagni*, *Cladopodiella fluitans* en *C. francisci* en bladmosse als *Hypnum imponens* en *Campylopus brevipilus*. Hier heeft naast de vergrassing ook verdroging een belangrijke rol gespeeld.

Eén van de voor mossen soortenrijkste terrestrische vegetaties wordt gevormd door het Nanocyperion. Dit vegetatietype was vroeger vooral kenmerkend voor paadjes in de hei en andere vochtige pioniermilieus. Thans zijn optimaal ontwikkelde vormen van dit vegetatietype vrijwel beperkt tot de Waddeneilanden. Ook daar is het door recreatie en verdroging sterk achteruitgegaan. Kenmerkende soorten van dit vegetatietype zijn o.a. soorten van de geslachten *Pohlia*, *Fossombronina*, *Jungermannia* en *Riccardia*. Veel van deze soorten zijn sterk achteruitgegaan.

### Duinen

Door verdroging komen goed ontwikkelde vochtige jonge duinvalleien thans vrijwel uitsluitend voor op de Waddeneilanden en in Zuidwest-Nederland. Voor de pionierfasen van deze valleien zijn thans bedreigde mossen als *Moerckia hibernica* en *Preissia quadrata* kenmerkend, terwijl andere soorten zoals *Campyllum polygamum* en *C. stellatum* zowel in pionierstadia als in oudere stadia kunnen voorkomen. Deze laatste soorten komen ook voor in andere kalkrijke en vochtige milieus in Nederland, maar zijn overal sterk achteruitgegaan. Een belangrijke oorzaak van de achteruitgang in de duinen is ook het vrijwel achterwege blijven van de vorming van nieuwe vochtige primaire duinvalleien, doordat de kust op grote schaal is vastgelegd. Ook korstmossen als *Bacidia bagliettoana* en *Gyalidea psammoica* worden hierdoor bedreigd.

Voor de droge duinen geldt dat de achteruitgang van mossen en korstmossen vergelijkbaar is met de situatie in de al besproken kalkgraslanden, heiden en stuifzanden. De achteruitgang als gevolg van vergrassing is ook hier zeer ernstig. Behalve stikstofdepositie speelt hier ook de afname van begrazing door konijnen en de afgenomen verstuiwing een rol. De laatste groeiplaats van *Rhytidium rugosum* in de duinen wordt door betreding bedreigd.

## 6. Conclusies

De achteruitgang van de Nederlandse mos- en korstmosflora is alarmerend. Ongeveer 50% van de mosflora en 58% van de korstmosflora staan op de Rode Lijst. De epifytische mos- en korstmosflora, maar ook die van voedselarme tot matig voedselarme biotopen, zoals heiden, kalkgraslanden en trilvenen, zijn sterk achteruitgegaan. In totaal kan ruim 7% van de Nederlandse mossen en ruim 14% van de korstmossen reeds als verdwenen worden beschouwd. Nog eens 11% van de mossen en 18% van de korstmossen wordt in Nederland direct met uitsterven bedreigd als er geen beschermende maatregelen worden genomen.

In vergelijking met andere groepen uit de Nederlandse flora is de achteruitgang van de mos- en korstmosflora opvallend sterk. Dit ondanks het feit dat veel soorten

zich door middel van sporen over grote afstanden op gunstige plekken kunnen verspreiden, zoals is gebleken bij het onderzoek van de jonge bossen in de IJsselmeerpolders.<sup>29</sup> Hierbij moet echter worden opgemerkt dat een deel van de bedreigde soorten nauwelijks sporen produceert. Van diverse mossen die vroeger regelmatig met kapsels werden gevonden is verder bekend, dat zij tegenwoordig nauwelijks nog kapsels vormen.<sup>13</sup>

De sterke achteruitgang van mossen en korstmossen hangt samen met hun grote gevoeligheid voor veranderingen in het milieu, doordat ze geen wortelstelsel bezitten en afhankelijk zijn van water en voedingsstoffen uit de lucht en het bovenste laagje van hun substraat. Juist hier zijn veranderingen, veroorzaakt door ontwatering, zure depositie en stikstofdepositie, het grootst en het eerst merkbaar. Ook zijn ze tegenover vaatplanten weinig concurrentiekrachtig en verdwijnen ze snel wanneer deze de overhand krijgen, zoals bij vergrassing van veel van onze natuurterreinen welke thans door de sterk toegenomen stikstofdepositie versneld optreedt.

Speciale aandacht bij het onderhoud van stenen bouwsels kan een deel van de bedreiging wegnemen voor de hier groeiende mossen en korstmossen. Voor schors- en houtbewonende mos- en korstmossen kan een deel van de bedreiging worden weggenomen door het in stand houden van hakhoutbeheer en door de omvorming van produktiebossen naar natuurbos. Bij de bodembewonende soorten kan door het instandhouden of creëren van pioniermilieus (zoals lemige kantjes in bos, open heide en open kalkgrasland) een deel van de achteruitgang worden tegengegaan. Het is echter duidelijk dat de achteruitgang van de meeste soorten zal voortgaan als de groot-schalige bedreiging door verzuring, eutrofiëring en ontwatering geen halt wordt toegeroepen.

1. E.J. Weeda, R. van der Meijden & P.A. Bakker, 1990. FLORON-Rode Lijst 1990. *Gorteria* 16: 1–26.
2. E. Arnolds, 1989. A preliminary Red Data List of macrofungi in the Netherlands. *Persoonia* 14: 77–125.
3. J.J. Barkman, 1958. *Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes*. Assen.
4. H.F. van Dobben, 1991. Monitoring van epifytische korstmossen in 1989. RIN-rapport 91/8.
5. G.M. Dirkse, H.M.H. van Melick & A. Touw, 1988. Checklist of Dutch bryophytes. *Lindbergia* 14: 167–175.
6. M.F.V. Corley, A.C. Crundwell, R. Düll, M.O. Hill, & A.J.E. Smith, 1982. Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 11: 609–689.
7. H.C. Grevén, 1990. De verspreiding van het *Grimmietum orbicularis* (Allorge 1922) Marstaller 1980 in Nederland. *Gorteria* 16: 112–117.
8. H.J. During, 1990. *Micromitrium tenerum* (B. & S.) Crosby in Nederland. *Lindbergia* 15: 203–204.
9. A.M. Brand, A. Aptroot, A.J. de Bakker & H.F. van Dobben, 1988. Standaardlijst van de Nederlandse korstmossen. Wetenschappelijke Mededeling KNNV nr. 188.
10. A. Aptroot, P. van der Boom & L. Spier. 1991. Aanvullingen en wijzigingen in de soortenlijst van de Nederlandse korstmossen. *Gorteria* 17: 149–152.
11. I.U.C.N., Threatened Plants Unit, 1983. List of rare, threatened and endemic plants in Europe (1982 edition). Council of Europe, European Committee for the conservation of nature and natural resources 27. Straatsburg.

12. Anonymus, 1987. Paddestoelen, mossen en korstmossen. Advies over een beschermingsbeleid voor lagere plantesoorten. Natuurbeschermingsraad.
13. A. Touw & W.V. Rubers, 1989. De Nederlandse Bladmossen. Bibliotheek KNNV 50. Stichting uitgeverij KNNV, Utrecht.
14. H.F. van Dobben, 1983. Changes in the Epiphytic Lichen Flora and Vegetation in the surroundings of 's-Hertogenbosch (The Netherlands) since 1900. *Nova Hedwigia* 37: 691–719.
15. A. de Wit, 1976. Epiphytic Lichens and Air Pollution in The Netherlands. *Bibliotheca Lichenologica* 5: 1–226.
16. G.M. Dirkse, 1985. De eendagsexcursie naar Nijkerk. *Buxbaumiella* 17: 33–39.
17. A.K. Masselink & B.O. van Zanten, 1976. De bryofytenflora van de Drentse hunebedden. *Lindbergia* 3: 323–331.
18. C. Boele & B.O. van Zanten, 1984. De achteruitgang van de Nederlandse hunebeddenflora. *Lindbergia* 10: 187–189.
19. A. Aptroot, 1988. Lichenen van de Voorjaarsexcursie 1987 naar Zuid-Limburg en aangrenzend België. *Buxbaumiella* 22: 18–24.
20. J.J. Barkman, 1961. De verarming van de cryptogamenflora in ons land gedurende de laatste honderd jaar. *Natura* 10: 141–151.
21. G.M. Dirkse, 1987. De Natuur van het Nederlandse bos. RIN-rapport 87/28.
22. H. van Melick, 1986. De mosflora van greppels rond Eindhoven. *Lindbergia* 12: 158–162.
23. R. Bobbink, 1988. De toename van Gevinde kortsteel in Zuidlimburgse kalkgraslanden. Publicatie van het Natuurhistorisch Genootschap. Limburg Reeks 37: afl. 2. Maastricht.
24. H.J. During & J.H. Willems, 1986. The Impoverishment of the Bryophyte and Lichen Flora of the Dutch Chalk Grasslands in the Thirty Years 1953–1983. *Biological Conservation* 36: 143–158.
25. J.T. de Smidt & P. van Ree, 1991. The decrease of bryophytes and lichens in Dutch heathland since 1975. *Acta Botanica Neerlandica*, in press.
26. H. van Dobben, 1987. Invloed van vermeting op de korstmosflora, tevens verslag van excursie naar de Peel op 12 april 1986. *Buxbaumiella* 18: 34–36.
27. R.J. Bijlsma, 1987. De eendagsexcursie naar het Oostvaarders-plassengebied: Overzicht blad- en levermossen. *Buxbaumiella* 20: 24–29.
28. A. van der Pluijm, 1986. Mossen en korstmossen in de Brabantse Biesbosch. *Buxbaumiella* 18: 34–36.
29. P. Bremer, 1979. *Loeskeobryum brevirostre* (P.B.) Fl., *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm. en *Plagiochila asplenioides* (L.) Dum. in de Noordoostpolder. *Lindbergia* 5: 111–114.
30. G.M. Dirkse & H.F. van Dobben, 1989. Het effect van bemesting op de samenstelling van de kruidlaag van dennenbossen. *Natura* 1989–9: 208–211.