

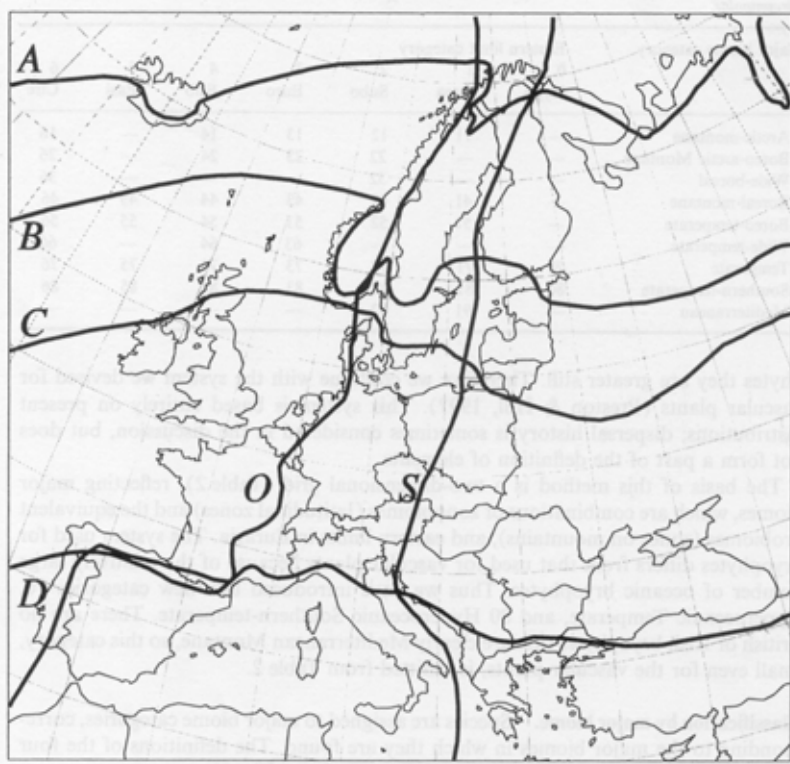
Europese verspreiding en internationale betekenis van Nederlandse korstmossen

André Aptroot & Laurens Sparrus

Introductie

Niet alle soorten komen overal voor, dat is een feit. Ook bij mossen en korstmossen geldt dit, al zijn de arealen gemiddeld veel groter dan die van vaatplanten. Van de arealen van korstmossen is nooit eerder een goed overzicht gemaakt. Om onder meer berekeningen te kunnen maken aan de effecten van klimaatverandering op korstmossen presenteren we hier een overzicht van de arealen van alle Nederlandse korstmossen, waarbij

we dezelfde systematiek hanteren als voor de mossen door Siebel & Bijlsma (2007), gebaseerd op Hill & Preston (1998). In navolging van het overzicht van de mossen maken we ook een overzicht van de status van de soort in Nederland. Op basis van die gegevens kunnen we bijvoorbeeld berekenen welk percentage van de nieuw in Nederland verschenen soorten uit zuidelijke gebieden komen.



Figuur 1. Indeling van de bioomzones en oostgrenscategorieën. Zuidelijke grenzen van de Arctische (A) en boreale (C) zone, noordgrenzen van de gematigde (B) en mediterrane (D) zone en oostgrenzen van de atlantische (O) en subatlantische (S) categorieën (uit: Hill & Preston 1998 – overgenomen met toestemming van Maney Publishing).

Methode

De methode voor het toekennen van het areaal, de areaalligging, verspreiding op het noordelijk halfrond, boomcategorie en statuscode volgt die van Siebel & Bijlsma (2007), gebaseerd op gegevens uit de Rode Lijst (Aptroot et al. 1998) en de standaardlijst (Aptroot et al. 2004). Voor de volledigheid zijn de gebruikte codes en areaalgrenzen opgenomen in figuur 1 en de tabellen 1 t/m 4.

Licheenparasieten zijn in 4 categorieën ingedeeld: L of VN als ze uitgestorven zijn, O als ze weinig voorkomen of gebonden zijn aan soorten die ook status O hebben, en TNB als ze veel voorkomen.

De toegewezen categorieën zijn te vinden in de verspreidingsatlas op www.blwg.nl/lichatlas. De verspreiding is opgezocht in de literatuur, voornamelijk in recente, betrouwbare checklists van onder meer Duitsland, Groot-Brittannië, Noorwegen, Zweden, Spanje en Tsjechië.

Tabel 1. De statuscategorieën van het voorkomen van korstmossoorten in Nederland (naar Siebel & Bijlsma 2007)

Code	Status	Uitleg
O	Onbestendig (<i>Inconstant</i>)	Soorten die incidenteel in Nederland worden gevonden zonder aanwijzingen dat ze zich succesvol hebben gevestigd
N	Nieuw (<i>New</i>)	Soorten die na 1998 zijn gevonden of herkend en thans nog voorkomen
I	Geïntroduceerd (<i>Introduced</i>)	Soorten die minder dan 100 jaar geleden door de mens in Europa geïntroduceerd zijn en zich van daaruit succesvol hebben gevestigd
L	Lang verdwenen (<i>Long gone</i>)	Soorten die al langer dan 100 jaar niet meer zijn gevonden
(L)		Lang verdwenen maar na 1998 weer gevonden
TNB	Thans niet bedreigd (<i>Not threatened</i>)	Soorten die stabiel of toegenomen zijn en tevens algemeen tot zeldzaam zijn, en soorten die matig zijn afgenomen, maar (nog) algemeen zijn
GE	Gevoelig (<i>Sensitive</i>)	Soorten op de Rode Lijst die zeer zeldzaam zijn maar niet zijn afgenomen
GE/O		Als Gevoelig op Rode Lijst maar nu als onbestendig beschouwd
KW	Kwetsbaar (<i>Vulnerable</i>)	Soorten op de Rode Lijst die matig zijn afgenomen en nu vrij tot zeer zeldzaam zijn, en soorten die sterk tot zeer sterk zijn afgenomen en nu vrij zeldzaam zijn
BE	Bedreigd (<i>Endangered</i>)	Soorten op de Rode Lijst die sterk zijn afgenomen en nu zeldzaam tot zeer zeldzaam zijn, en soorten die zeer sterk zijn afgenomen en nu zeldzaam zijn
BE/O		Als Bedreigd op de Rode Lijst maar nu als onbestendig beschouwd
EB	Ernstig bedreigd (<i>Critically endangered</i>)	Soorten op de Rode Lijst die zeer sterk zijn afgenomen en nu zeer zeldzaam zijn
VN	Verdwenen uit Nederland (<i>Extinct</i>)	Soorten op de Rode Lijst die minder dan 100 jaar geleden nog aanwezig waren, maar al meer dan 20 jaar niet zijn gevonden
(VN)		Verdwenen uit Nederland maar na 1998 weer gevonden
VN/O		Als Verdwenen op de Rode Lijst maar nu als onbestendig beschouwd

Tabel 2. De voor de aanduiding van de ligging van Nederland ten opzichte van het areaal gebruikte categorieën (naar Siebel & Bijlsma 2007)

Code	Areaalligging	Beschrijving
C	Centraal (<i>Central</i>)	Nederland ligt in het centrum van het areaal
S	Subcentraal (<i>Subcentral</i>)	Nederland ligt in het gesloten areaal maar nabij de areaalgrens
M	Marginaal (<i>Marginal</i>)	De grens van het gesloten areaal loopt door Nederland

Tabel 3. De voor de aanduiding van het areatype gebruikt biomen, oost- of westgrenzen en hun combinaties (uit Siebel & Bijlsma 2007)

Biomaanduiding	Beschrijving
Arctisch-boreaal-montaan (<i>Boreo-arctic montane</i>)	Soorten met hun hoofdverspreiding in de boreale naaldboszone en verdere noordelijk en in de bergen tot boven de boomgrens.
Breed boreaal (<i>Wide-boreal</i>)	Soorten met het centrum van hun verspreiding in de boreaal-montane zone maar die ook wijd verspreid zijn in de arctisch-alpiene en de gematigde zone.
Boreaal-montaan (<i>Boreal-montane</i>)	Soorten met hun hoofdverspreiding in de boreale naaldboszone en in de naaldboszone in de bergen.
Boreaal (<i>Boreal</i>)	Soorten met hun hoofdverspreiding in de boreale naaldboszone maar zonder bestendige voorkomens in de bergen verder zuidelijk.
Boreaal-gematigd (<i>Boreo-temperate</i>)	Soorten die min of meer gelijkmatig voorkomen in de boreale en de gematigde zone.
Gematigd-montaan (<i>Temperate-montane</i>)	Soorten in de gematigde zone die (verder van de kust) vooral in de bergen voorkomen en in het eigenlijke boreale gebied grotendeels ontbreken.
Breed gematigd (<i>Wide-temperate</i>)	Soorten met het centrum van hun verspreiding in de gematigde zone maar die ook wijd verspreid zijn in de boreale en de mediterrane zone.
Gematigd (<i>Temperate</i>)	Soorten met hun hoofdverspreiding in de koele gematigde bladverliezende loofboszone. Verder zuidelijk kunnen deze soorten in de bergen voorkomen.
Gematigd-mediterraan (<i>Southern-temperate</i>)	Soorten die gelijkmatig voorkomen in de gematigde en de mediterrane zone.
Submediterraan (<i>Submediterranean</i>)	Soorten die in het zuidelijk deel van Europa voorkomen (hoewel vaak niet of nauwelijks in het mediterrane laagland)
Oostwestgrensaanduiding	Beschrijving
Atlantisch (<i>Oceanic</i>)	Soorten met een verspreiding bijna geheel westelijk van de lijn Zuidwest Noorwegen, Denemarken, Luxemburg, Midden Frankrijk, Pyreneeën en Portugal
Subatlantisch (<i>Suboceanic</i>)	Soorten met een verspreiding bijna geheel westelijk van de lijn Botnische golf, Polen, Tsjechië, Oostenrijk, Adriatische zee
Subcontinentaal (<i>Subcontinental</i>)	Soorten met een verspreiding bijna geheel oostelijk van de lijn Zuidwest Noorwegen, Denemarken, Nederland, Midden Frankrijk, Pyreneeën, Portugal
Speciale combinaties	Beschrijving
Mediterraan-atlantisch gematigd (<i>Mediterranean-Atlantic</i>)	Soorten met hun hoofdverspreiding in het mediterrane gebied en langs de kust verder noordwaarts in de gematigde zone voorkomen.
Submediterraan-subatlantisch gematigd (<i>Submediterranean-Subatlantic</i>)	Soorten die in het zuidelijk deel van Europa voorkomen (hoewel vaak niet of nauwelijks in het mediterrane laagland), en in het noordelijke deel van de gematigde zone tot het subatlantische deel beperkt zijn.

Tabel 4. De voor de aanduiding van de verspreiding in het Holarctische florarijk gebruikte categorieën (uit Siebel & Bijlsma 2007)

Aanduiding Holarctisch areaal	Continente waarop aanwezig
Europees (<i>European</i>)	Europa (inclusief Macaronesië) en Noord-Afrika
Euraziatisch (<i>Eurasian</i>)	Europa en Azië
Euramerikaans (<i>Euramerican</i>)	Europa en Noord-Amerika
Disjunct circumpolair (<i>Disjunct circumpolar</i>)	Europa, Azië en Noord Amerika; op grote delen van één of meer van deze continenten ontbrekend (meestal de droge continentale gebieden).
Circumpolair (<i>Circumpolar</i>)	Europa, Azië en Noord-Amerika



Figuur 2. *Catillaria nigrosidiata*, een soort van internationaal belang: meer dan 50% van het Europese areaal ligt in Nederland (foto: André Aptroot; Hoogwatum).



Figuur 3. *Lecanora sinuosa*, een soort van internationaal belang: meer dan 10% van het Europese areaal ligt in Nederland (foto: Laurens Sparrius; Nijeveen)

Tabel 5. Verdeling van de Nederlandse korstmossen over de categorieën van status en areaaligging

Areaaligging	TNB	KW	BE	EB	(VN)	VN	GE	(L)	L	N	O	BEO	GEO	Totaal
Centraal	300	67	37	25	24	72	102	3	41	10	14	1	1	697
Subcentraal	11	4	3	3	1	2	7		2	1	4			38
Marginaal	9	4		1	1	7	13		3	1	7			46
Totaal	320	75	40	29	26	81	122	3	46	12	25	1	1	781

Tabel 6. Verdeling van de Nederlandse korstmossen over Europese areaaltypen

Bioom	Atlantisch	Sub atlantisch	Geen grens	Sub continentaal	Totaal
Arctisch-boreaal-montaan			6		6
Boreaal-montaan			6		6
Breed boreaal			13		13
Boreaal-gematigd		1	20		21
Breed gematigd		17	485		502
Gematigd	8	26	42	9	85
Gematigd-mediterraan			109		109
Submediterraan		34	2		36
Mediterraan	3				3
Totaal	11	78	683	9	781

Tabel 7. Relatie tussen areaaltypen en zeldzaamheid van voorkomen in Nederland

Areaal	% a-zz	% zzz	% verdwenen	totaal aantal soorten
<i>noordelijk</i>				
Arctisch-boreaal-montaan	0	17	83	6
Boreaal-montaan	0	67	33	6
<i>koel-gematigd</i>				
Boreaal-gematigd	15	45	40	20
Breed boreaal	8	46	46	13
Subatlantisch Boreaal-gematigd	0	0	100	1
<i>gematigd</i>				
Subcontinentaal Gematigd	44	33	22	9
Breed gematigd	59	26	15	485
Gematigd	52	33	14	42
Subatlantisch Breed gematigd	53	47	0	17
Subatlantisch Gematigd	46	38	15	26
Atlantisch Gematigd	0	88	13	8
<i>warm-gematigd</i>				
Gematigd-mediterraan	54	34	12	109
<i>zuidelijk</i>				
Submediterraan-subatlantisch gematigd	41	44	15	34
Submediterraan	0	0	100	2
Mediterraan-atlantisch gematigd	33	33	33	3
Totaal (aantal soorten)	411	223	147	781

Tabel 8. Nederlandse korstmossen die niet in Groot-Brittannië (GB-) of Duitsland (D-) zijn gevonden

Soortnaam	Status	GB-	D-	Soortnaam	Status	GB-	D-
<i>Absconditella fossarum</i>	O	x	x	<i>Micarea deminuta</i>	GE		x
<i>Absconditella pauxilla</i>	O		x	<i>Micarea subcinerea</i>	GE	x	x
<i>Acarospora anomala</i>	GE		x	<i>Parmelina quercina</i>	(VN)	x	
<i>Acarospora versicolor</i>	GE	x		<i>Peltigera aphthosa</i>	L	x	
<i>Acrocordia macrospora</i>	GE		x	<i>Peltigera extenuata</i>	N	x	
<i>Agonimia gelatinosa</i>	GE		x	<i>Peridiothelia grandiuscula</i>	GE	x	x
<i>Agoniumia vouauxii</i>	TNB	x		<i>Pertusaria lactescens</i>	GE		x
<i>Anisomeridium macrocarpum</i>	KW	x		<i>Porocyphus byssoides</i>	GE	x	
<i>Arthonia dispersa</i>	L	x		<i>Porpidia platycarpoides</i>	(VN)		x
<i>Arthonia ligniariella</i>	GE		x	<i>Porpidia striata</i>	VN		x
<i>Aspicilia cupreogrisea</i>	GE	x	x	<i>Protoparmelia hypotremella</i>	KW	x	
<i>Aspicilia simoensis</i>	GE	x		<i>Pyrenocollema tichothecioides</i>	GE	x	
<i>Aspicilia verrucigera</i>	GE	x		<i>Pyrenopsis conferta</i>	L	x	x
<i>Bacidia populorum</i>	VN	x		<i>Pyrenula chlorospila</i>	EB		x
<i>Bagliettoa steineri</i>	KW	x		<i>Ramalina baltica</i>	EB	x	
<i>Buellia arborea</i>	L		x	<i>Ramalina canariensis</i>	GE		x
<i>Caloplaca alstrupii</i>	VN	x	x	<i>Sarcopyrenia cylindrospora</i>	GE		x
<i>Caloplaca verruculifera</i>	GE		x	<i>Schismatomma cretaceum</i>	EB		x
<i>Catillaria fungoides</i>	GE	x	x	<i>Scoliciosporum corticola</i>	VN	x	
<i>Catillaria nigroisidiata</i>	GE	x	x	<i>Stereocaulon paschale</i>	L	x	
<i>Cladonia berghsonii</i>	TNB	x	x	<i>Strigula affinis</i>	KW	x	
<i>Cladonia luteoalba</i>	O		x	<i>Strigula brevis</i>	VN	x	x
<i>Collemopsidium chlorococcum</i>	TNB	x		<i>Strigula ziziphi</i>	L		x
<i>Collemopsidium monense</i>	O		x	<i>Thelidium dionantense</i>	GE	x	
<i>Diploschistes caesioplumbeus</i>	L		x	<i>Thelidium minimum</i>	TNB	x	
<i>Evernia divaricata</i>	VN	x		<i>Thelocarpon citrum</i>	O	x	
<i>Flavopunctelia flaventior</i>	GE	x		<i>Thelocarpon coccosporum</i>	O	x	
<i>Geisleria sychnogonoides</i>	TNB	x		<i>Thelocarpon imperceptum</i>	O	x	
<i>Gyalidea psammaica</i>	VN	x	x	<i>Thelocarpon olivaceum</i>	O		x
<i>Hymenelia ceracea</i>	KW	x		<i>Thelocarpon pallidum</i>	VN		x
<i>Lecania atrynoides</i>	GE		x	<i>Thelocarpon sphaerosporum</i>	O		x
<i>Lecanora sinuosa</i>	TNB	x		<i>Usnea esperantiana</i>	O		x
<i>Lecanora subcarpineae</i>	TNB	x		<i>Usnea flavocardia</i>	O		x
<i>Lecidea huxariensis</i>	VN	x		<i>Verrucaria erichsenii</i>	KW	x	
<i>Lecidea variegatula</i>	TNB	x		<i>Verrucaria foveolata</i>	GE	x	
<i>Lemmopsis pelodes</i>	O	x	x	<i>Verrucaria paulula</i>	GE	x	
<i>Melaspilea ochrothalamia</i>	GE		x	<i>Verrucaria virens</i>	KW	x	
<i>Micarea confusa</i>	GE	x	x	<i>Verruculopsis lecideoides</i>	GE	x	
<i>Micarea coppinsii</i>	GE		x	<i>Xanthoparmelia stenophylla</i>	L	x	

Verspreiding van de areaalklassen

Areaalligging

In tabel 5 is de areaalligging (centraal versus marginaal) opgesplitst per statuscategorie. Zoals te verwachten ligt de meerderheid van van de soorten centraal. Het verschil met de mossen is dat er geen voorposten en geen transmarginale soorten zijn. Net als bij de mossen – en vaak inherent aan het feit dat een soort bedreigd is – is een groot percentage

van de subcentrale en marginale soorten bedreigd, onbestendig of recent nieuw gevonden.

Areaaltypen

In tabel 6 is de soorten met en zonder Oost/West-grenzen verdeeld over de biomen. Zoals verwacht is de categorie breed-gematigd zonder areaalgrens (dus zowel in noord-zuidrichting als in oost-westrichting verspreid) verreweg de grootste categorie.

Een kleiner deel van de soorten heeft een beperkt verspreidingsgebied.

Algemeenheid en uitsterven van boreale elementen

In tabel 7 is de algemeenheid uitgezet tegen de biomen. Hier is duidelijk te zien dat de meeste noordelijke elementen zeldzaam zijn of inmiddels verdwenen. De gematigde soorten komen het meest algemeen voor, maar zuidelijke soorten komen ook veel voor, vooral onder de nieuwkomers. Hier blijkt mogelijk een effect van klimaatverandering, zoals gevonden door van Herk et al. (2002).

Soorten die niet bekend zijn uit Duitsland of Groot-Brittannië

Ongeveer 70 soorten komen niet in Groot-Brittannië en/of Duitsland voor. Deze soorten staan opgesomd in tabel 8. Slechts een minderheid hiervan is een taxonomisch probleem (de soort niet altijd onderscheiden). Van een deel deze soorten zal het een kwestie van tijd zijn voordat de soort daar ook wordt gevonden. Van veel andere soorten ligt de oostelijke of westelijke grens daadwerkelijk in Nederland.

Tabel 9. Percentage van de Nederlandse soorten met een voorkeur voor een bepaald substraat of biotoop waarvan het betreffende bioom onderdeel uitmaakt van hun areaal. * alleen karakteristieke soorten zoals genoemd in het Preadvies Mossen & Korstmossen (Bijlsma et al. 2008) en soorten op de streeplijst "korstmossen in de stad"

substraat / biotoop	boreaal	breed gematigd	gematigd	mediterraan	totaal
alle soorten op steen	11	276	44	76	407
hunebedden *	4	25	5	1	35
kalkrotsen *	0	16	1	8	25
alle soorten op bomen	6	226	28	77	337
alle soorten op laanbomen	2	169	19	46	236
alle soorten in bossen	6	127	14	36	183
duinbossen *	1	19	2	4	26
beukenbossen *	0	8	3	8	19
eikenbossen *	0	22	3	5	30
naaldbosaanplant *	2	8	1	0	11
parkbos *	0	28	3	11	42
alle soorten op de grond	25	115	26	15	181
alle soorten in stuifzand/heide	13	44	8	4	69
alle soorten in de kustduinen	8	43	7	7	65
alle soorten op hout	4	91	11	9	115
urbane soorten *	0	102	3	27	132

Ecologie en areaal

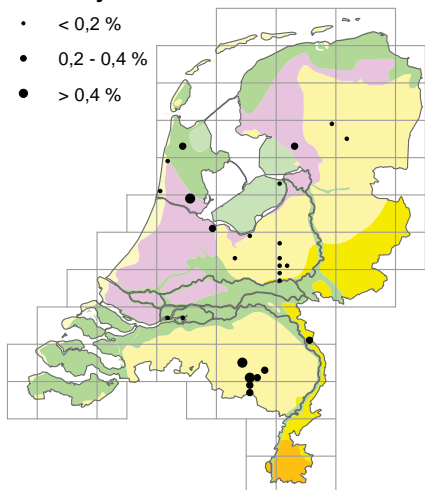
In tabel 9 staat per substraat/biotoop de verdeling over de arealen. Tussen de substraten (steen, bomen, grond) zit niet veel verschil, maar bij uitsplitsen naar biotoop zijn wel opvallende verschillen te zien. Zo hebben de soorten op hunebedden vaker een noordelijke verspreiding, terwijl de soorten van kalkrotsen vaker een zuidelijke verspreiding hebben, evenals de urbane soorten. Binnen de bossen zijn ook duidelijke verschillen te zien. De karakteristieke soorten van eikenbossen en naaldbosaanplanten zijn meer boreaal. Beukenbossen, binnenduinrandbossen en parkbossen hebben juist vaker een mediterrane verspreiding.

Verspreiding in Nederland

In figuur 4 staat de verspreiding van soorten met verschillende biomen als percentage van het totaal aantal soorten per atlasblok. Voor de volledigheid is in figuur 5 het totaal aantal soorten per atlasblok weergegeven. De verspreiding van koel-gematigde soorten is grotendeels beperkt tot de zandgronden. Soorten van graniet (o.a. hunebedden en zeedijken), heiden en stuifzanden dragen in belangrijke mate bij aan dit verspreidingsbeeld. Warm-gematigde en echt zuidelijke soorten komen met name voor in de kustduinen, het zeelei- en laagveengebied en in het heuvelland.

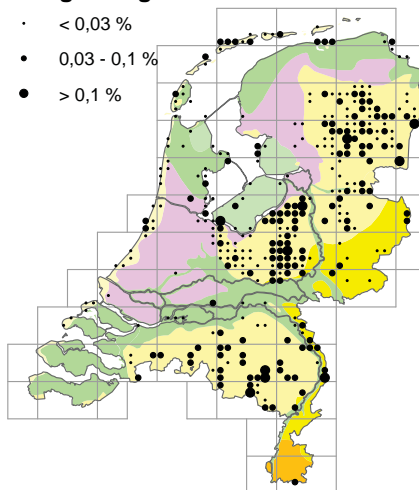
Noordelijke soorten

- < 0,2 %
- 0,2 - 0,4 %
- > 0,4 %



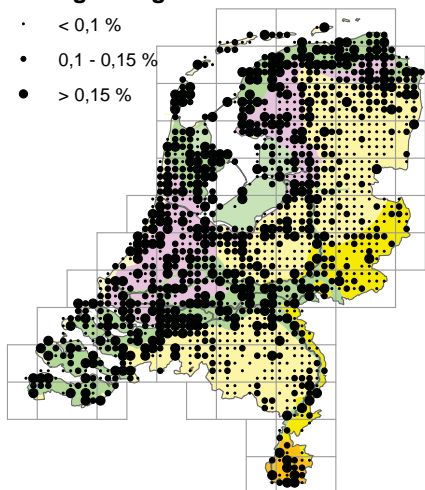
Koel-gematigde soorten

- < 0,03 %
- 0,03 - 0,1 %
- > 0,1 %



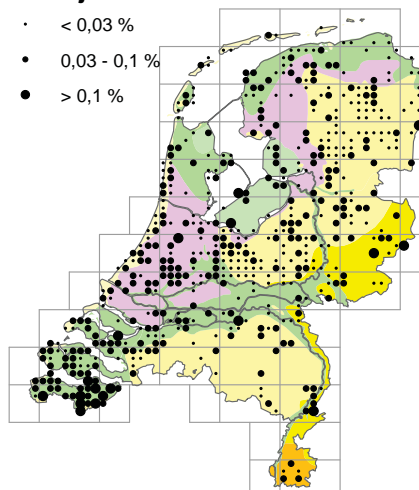
Warm-gematigde soorten

- < 0,1 %
- 0,1 - 0,15 %
- > 0,15 %



Zuidelijke soorten

- < 0,03 %
- 0,03 - 0,1 %
- > 0,1 %

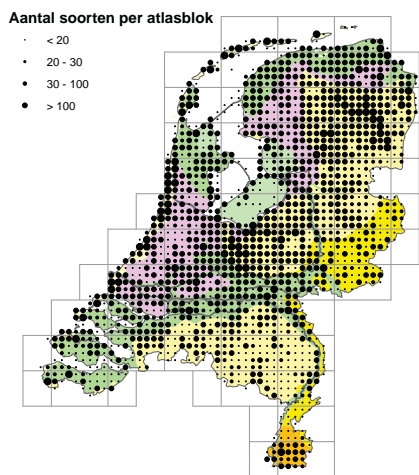


Figuur 4. Het percentage noordelijke, koel-gematigde, warm-gematigde en zuidelijke soorten (zoals de hoofdgroepen in Tabel 7) ten opzichte van het totale aantal soorten per atlasblok. Bron: BLWG Databank Korstmossen (alleen gegevens van 1970-2009). Kaartondergrond: floradistricten.

Soorten van kalksteen (o.a. op gebouwen) en warmteminnende epifyten in de steden dragen bij aan dit verspreidingsbeeld. Het kaartje met noordelijke soorten geeft weliswaar weinig informatie, maar is voor de volledigheid opgenomen om vergelijking met het kaartje in Siebel & Bijlsma (2007) mogelijk te maken.

Verspreiding op noordelijk halfrond

In tabel 10 staat aangegeven hoeveel soorten op het noordelijk halfrond beperkt zijn tot Europa, of Europa plus Azië, of Europa plus Amerika, of dat ze van alle drie de continenten bekend zijn, en dan of ze disjunct voorkomen of in een min of meer aaneengesloten areaal.



Figuur 5. Het aantal soorten korstmossen (exclusief korstmosparasieten) per atlasblok. Bron: BLWG Databank Korstmossen (alleen gegevens van 1970-2009). Kaartondergrond: floradistricten.

Tabel 10. Aantal soorten van de Nederlandse korstmossenflora per holarctische areaal-categorie

Holarctisch areaal	Aantal soorten
Circumpolair	222
Disjunct circumpolair	255
Euramerikaans	90
Euraziatisch	85
Europees	129
Totaal	781

Korstmossen van internationaal belang

In tabel 11 staan de korstmossen waarvan Nederland van internationaal belang is, omdat ze voldoen aan één van de volgende criteria (vergelijk Bijlsma & Siebel 2007):

1. Vanwege een aandeel in Nederland van >10 % van de oppervlakte van het gesloten Europese areaal.
2. Omdat de soort op de voorlopige Europese Rode Lijst van bedreigde Macrolichenen (Sérusiaux 1989) voorkomt.

Tabel 11. Overzicht van korstmossen van internationaal belang. Status: zie tabel 1. Areaaligging: zie tabel 2. Areaalaandeel: percentage van het Europese areaal. Aanwezigheid op Europese Rode Lijst (Sérusiaux 1989)

soortnaam	status	areaaligging	areaalaandeel	Europese Rode Lijst
<i>Catillaria nigroisidiata</i>	GE	M	>50%	nee
<i>Cladonia callosa</i>	TNB	C	>10%	ja
<i>Cladonia zopfii</i>	KW	C	>10%	nee
<i>Lecanora sinuosa</i>	TNB	M	>10%	nee

Enkele andere criteria die bijvoorbeeld sommige mossen van internationaal belang maken, zoals de status van voorpost, zijn niet van toepassing op korstmossen. Er zijn slechts vier soorten korstmossen waarvoor Nederland duidelijk van Europees belang is (zie figuren 2, 3, 6 en 7), wat een groot verschil is met de mossen. Alleen soorten waarvan de taxonomie duidelijk is en waarvan bestendige populaties in Nederland voorkomen, zijn opgenomen.

Discussie

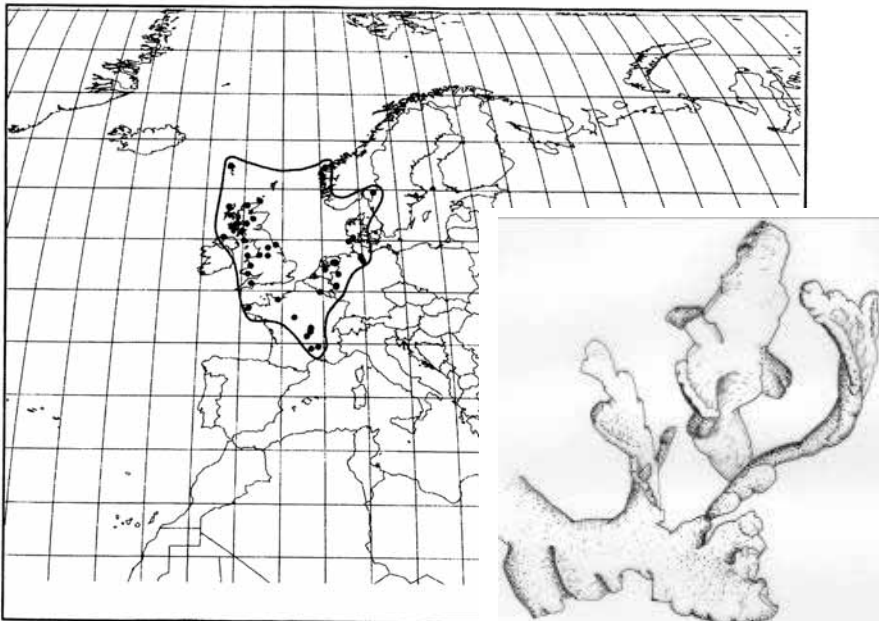
Zoals gezegd hebben de meeste korstmossen een veel wijdere verspreiding dan mossen. Bij het bepalen van de verspreiding is rekening gehouden met een aantal factoren:

Disjunct leefgebied

Een belangrijke bron van onzekerheid blijft de interferentie tussen verspreiding en habitat. Veel habitats komen niet overal voor. Soorten die aan een bepaalde habitat gebonden zijn hebben dus gaten in hun verspreiding. Hoe specifieker de milieueisen zijn, des te groter de gaten. Bij aan kalksteen of oude bosbomen gebonden soorten worden de gaten al groot, maar bij aan zeekusten gebonden soorten is het probleem echt onoverbrugbaar geworden, daar deze niet in continentaal Europa voorkomen. Bij een soort als *Lobaria pulmonaria* denken we al gauw aan een atlantische soort, maar hij komt eigenlijk in bijna elk Europees land voor, en ook veel daarbuiten. We hebben alleen



Figuur 6. *Cladonia zopfii*, een soort van internationale betekenis: meer dan 10% van het Europese areaal ligt in Nederland (foto: Arjan de Groot).



Figuur 7. *Cladonia callosa*. Een macrolicheen van internationale betekenis: meer dan 10% van het Europese areaal ligt in Nederland. Verspreiding in Europa (uit Litterski & Ahti 2004). Thallus (tekening Mariëtte Aptroot; materiaal uit Salland)

allemaal de rijke voorkomens in Schotland en Bretagne in gedachten, waar de bomen er plaatselijk mee vol hangen. Hij groeit echter net zo goed op kurkeiken in Spanje en op rotsen aan de Noordkaap en in Lapland.

Uitgestorven soorten

Het areaal is ook bepaald voor de bij ons uitgestorven soorten. Hierbij doet zich het probleem voor dat een soort die overal achteruit is gegaan (zoals *Bryoria implexa* die ook in Groot-Brittannië is uitgestorven) nu aan de rand van het areaal zou zitten, als hij er nog zou voorkomen. In die gevallen is de situatie natuurlijk vergeleken op het moment dat de soort hier nog wel voorkwam (en in Engeland toen ook).

Taxonomische problemen

Meer nog dan bij de mossen is de verspreiding van een aantal onopvallende soorten slecht bekend of wordt een soort niet overal (h)erkend. Dit levert artefacten op, zoals bijvoorbeeld het ten onrechte aangeven acentrale ligging van Nederland ten opzichte van het bekende areaal van een soort, als de soort in een deel van Europa niet wordt (h)erkend. Er zijn twee tabellen gemaakt, met daarin aangegeven welke soorten niet bekend zijn van Duitsland en in Groot-Brittannië. Dit omvat alle soorten die mogelijk respectievelijk atlantisch of subcontinentaal zijn.

Areaaligging en schaalniveaus

Veel minder soorten dan gevoelsmatig verwacht werd blijken noordelijk, zuidelijk, atlantisch of (sub)continentaal. Hierbij is de gekozen Europese schaal een belangrijke factor. We zijn op zoek naar verspreidingspatronen die relevant zouden kunnen zijn voor een verklaring van de verandering in de verspreiding van soorten in Nederland door klimaatverandering. Ter illustratie van het effect van de schaal van de verspreiding (per, land, per continent, of op wereldschaal) het volgende voorbeeld: *Normandina pulchella* en *Pleurosticta acetabulum* zijn twee soorten waarvan de verspreiding vrij goed bekend is. Binnen Groot-Brittannië zijn deze twee soorten allebei algemeen, maar hebben verspreidingen die elkaar vrijwel uitsluiten: de eerste een westelijke en noordelijke, de tweede een oostelijke. Binnen Nederland is de versprei-

ding van beide soorten, in ieder geval de huidige (na 1980) in feite identiek, namelijk vrij regelmatig over heel Nederland, alleen is *Normandina* veel zeldzamer dan *Pleurosticta*. Toch staan ze te boek als respectievelijk atlantisch en oostelijk, wat mooi klopt met de situatie binnen Groot-Brittannië maar niet binnen Europa, waar onze classificatie op is gebaseerd. *Pleurosticta* komt in grote delen van Europa voor (alleen niet erg noordelijk). *Normandina* komt zelfs in heel Europa voor: in Alpenlanden en Scandinavië groeit hij wat vaker op steen; hij komt zelfs in de Oekraïne voor, waar we zo langzamerhand wel erg ver van de Atlantische Oceaan zitten, bijna dichter bij de Indische Oceaan. Op wereldschaal is er een duidelijk verschil in verspreiding: *Pleurosticta* is beperkt tot Europa en aangrenzende gebieden zoals Turkije, terwijl *Normandina* wereldwijd voorkomt (niet in Antarctica, maar wel bijvoorbeeld in berggebieden in de tropen).

Een verschil in werkwijze met de mossen is nog dat de onbestendige soorten ook ingedeeld zijn in centraal/subcentraal/marginaal en ze niet allemaal per definitie als transmarginaal zijn geclassificeerd. Er kunnen andere redenen dan areaal zijn waarom een soort hier onbestendig is, bijvoorbeeld het zelden of onbestendig voorkomen van het milieu, of het van nature overal onbestendig zijn van de soort. Dit zou voor mossen overigens ook kunnen gelden. Voor de meeste onbestendige korstmossen zitten we trouwens centraal in het Europese areaal.

Met dank aan Henk Siebel en Rienk-Jan Bijlsma voor discussie en commentaar, Teuvo Ahti voor toestemming voor het overnemen van figuur 7, en Arjan de Groot voor de foto van *Cladonia zopfii*.

Literatuur

- Aptroot, A., H.F. van Dobben, C.M. van Herk & G. van Ommering (1998) Bedreigde en kwetsbare korstmossen in Nederland: toelichting op de Rode Lijst. IKC Natuurbeheer rapport 29.
- Aptroot, A., C.M. van Herk, L.B. Sparrius & J.L. Spier (2004) Checklist van de Nederlandse Korstmossen en korstmosparasieten. *Buxbaumiella* 69: 17-55.
- Bijlsma, R.J., A. Aptroot, K.W. van Dort, R. Haveman, C.M. van Herk, A.M. Kooijman, L.B. Sparrius & E.J. Weeda (2008) Preadvies Mossen en Korstmossen. OB+N Rapport DK nr.

- 2008/dk104-O. Directie Kennis, Ministerie van LNV, Ede.
- Bijlsma, R.J. & H.N. Siebel (2007) Mossen. In J.A.M. Janssen & A.H.P. Stumpel (red.), Internationaal belang van de nationale natuur. Ecosystemen, Vaatplanten, Mossen, Zoogdieren, Reptielen, Amfibieën en Vissen. MNP-rapport 43; 33-39.
- Herk, C.M. van, A. Aptroot & H.F. van Dobben (2002) Long-term monitoring in the Netherlands suggests that lichens respond to global warming. *Lichenologist* 34: 141-154.
- Hill, M.O. & C.D. Preston (1998) The geographical relationships of British and Irish bryophytes. *Journal of Bryology* 29: 198-267.
- Litterski, B. & Ahti, T. (2004) World distribution of selected European *Cladonia* species. *Symbolae Botanicae Upsalienses* 34(1): 205-236.
- Sérusiaux, E. 1989. Liste Rouge des macrolichens dans la Communauté Européenne. Liège.
- Siebel, H. & R.J. Bijlsma (2007) Europese verspreiding en status van Nederlandse mossen. *Buxbaumiella* 77: 22-48

Auteursgegevens

- A. Aptroot, Gerrit van der Veenstraat 107, 3763 XK Soest (andreaaptroot@wanadoo.nl)
- L.B. Sparrius, Vrijheidslaan 27, 2806 KE Gouda (sparrius@blwg.nl)

Abstract

European distribution and international significance of Dutch lichens

Distribution: a classification of the distribution in Europe and the Northern Hemisphere is presented for all Dutch lichens. We followed the method used by Hill & Preston (1998) for British and Irish bryophytes and Siebel & Bijlsma (2007) for Dutch

bryophytes. Status: also a classification for occurrence and threat of Dutch lichens is presented. The classification is based on the latest version of the Red List (Aptroot et al. 1998) along with recently found species, inconstant species and corrections for Red Listed species that are now extinct or species that show a recent increase. Analysis: all data have been added to the current checklist (see www.blwg.nl/lichatlas), but some statistics based on these data are presented here. Most species are central in the European distribution, few are (sub)marginal (table 5). Most species are wide temperate, but there are a few (sub)atlantic or subcontinental species reaching the Netherlands, and a few boreal or (sub) mediterranean elements (table 6). The boreal elements are largely extinct or threatened, while the temperate and southern elements are generally more common (table 7). In order to assess whether a species is (sub)atlantic or subcontinental or neither, lists have been made of Dutch species that are not known from Great Britain or from Germany (table 8). This list does not only reflect distribution pattern, but also points to some taxonomic differences in opinion and other artifacts. Some habitats, like megalithic monuments and inland heathlands, contain relatively many northern elements, while other habitats, like limestone outcrops and chalk grasslands contain relatively many southern elements among their characteristic species (table 9). It is furthermore assessed whether the species are holarctic, disjunct or known only from Europe or from two continents on the Northern Hemisphere (table 10). Finally, based on some criteria, the four lichens for which the distribution in The Netherlands are thought to be of international importance are listed in table 11.