

de soort bezorgde, en natuurlijk Professor Teuvo Ahti, die de soort op naam bracht, zeer erkentelijk. Last but not least dank aan Arie van den Bremer die de foto's nam.

#### Literatuur

- Adler, M.T. & T. Ahti, 1996. The distinction of *Punctelia perreticulata* and *P. subrudecta* (Parmeleaceae, Lecanorales), *Lichenologist* 28: 431-436.
- Herk, van K. & A. Aptroot, 2000. The sorediate *Punctelia* species with lecanoric acid in Europe. *Lichenologist* 32: 233-246.
- Smith, C.W., A. Aptroot, B.J. Coppins, A. Fletcher, O.L. Gilbert, P.W. James & P.A. Wolseley, 2009. *The Lichens of Great Britain and Ireland*. The British Lichen Society, London.
- Spier, L. & K. van Dort, 2009. *Punctelia reddenda* (gelobd stippelschildmos) voor het eerst in Nederland gevonden. *Buxbaumiella* 83: 42-44.

#### Auteursgegevens

J.L. Spier, Kon. Arthurpad 8, 3813 HD Amersfoort, leo.spier@gmail.com

#### Abstract

*Punctelia perreticulata* (Räsänen) G. Wilh. & Ladd, new to the Netherlands  
Recently a remarkable *Punctelia* was found on *Quercus* along a lane in the town of Amersfoort

(Netherlands). It was remarkable because in the field it could be either a *Punctelia* or a *Parmelia*. At home, the C+ reaction easily excluded *Parmelia*. Therefore it had to be a strange *Punctelia*, which differed from the well-known Dutch *Punctelias* in the ridged and pitted upper surface. According to Adler & Ahti (1996), however, the apparent morphological differences between *P. subrudecta* and *P. perreticulata* are deceptive. They identify *P. perreticulata* (Räsänen) G. Wilh. & Ladd. only by the shape and length of conidia. The scrobiculation of the upper surface, lobe width, and the development of soralia predominantly at the margins, are no reliable diagnostic characters of *P. perreticulata*.

For an expert opinion the collection was sent to Dr. Ahti (Finland), who kindly identified it as *Punctelia perreticulata*.

*Punctelia perreticulata* has proved to be a widespread species in the world, occurring not only in France and Italy, but also in the northeast of the United States and a large area of temperate western North America, from Mexico to California. In South America it is known from the Venezuelan Andes and eastern and central Argentina. It is also present in Australia and New Zealand.

This Dutch specimen was found on young *Quercus* (30 cm diameter), at a height of 1.80 m, well-lit (SW). Accompanying species were *Physcia tenella*, *Candelaria concolor*, *Candelariella reflexa*, *Lecanora chlorotera*, *Melanelixia subaurifera*, *Melanohalea exasperatula*, *Xanthoria parietina*.

## Ecologische indicatiewaarden voor korstmossen en een vergelijking met mossen en vaatplanten

Laurens Sparrius, André Aptroot & Kok van Herk

### Inleiding

Ecologische indicatorwaarden worden veel toegepast bij vaatplanten. Voor ten minste elke Noordwest-Europese plantensoort is empirisch de optimale groeiomstandigheid bepaald voor een aantal grootheden: vocht, zuurgraad, voedselrijkdom (stikstof), temperatuur, en specifiek voor onze regio de continentaliteit (gematigdheid van het klimaat). Ecologische indicatiewaarden van de Nederlandse mossen zijn opgesteld door Siebel (1993). Tijdens het werk aan een actueel overzicht van (korst)mossengemeenschappen in Nederland ontstond de behoefte om voor alle Nederlandse

korstmossen indicatiewaarden te bepalen, waarbij dezelfde indeling in klassen gevolgd wordt. De indicatiewaarden kunnen gebruikt worden om soortenlijsten op verschillende schaalniveaus te analyseren, van vegetatieopnamen tot de landelijke Rode Lijst. Onder meer Van Herk et al. (2002) laten zien welke toepassingen mogelijk zijn voor korstmossen.

Ecologische indicatiewaarden van Duitse korstmossen zijn eerder opgesteld door Ellenberg et al. (1992). Wirth (2010) bracht hiervan een hernieuwde lijst uit met in totaal 516 soorten. Wanneer we die lijst naast de standaardlijst van Nederlandse

korstmossen (Aptroot et al. 2004) leggen, dan blijkt dat van de 819 soorten er slechts 367 een indicatiewaarde hebben. Bij de epifytische korstmossen van laanbomen, waar de meest concrete toepassingsmogelijkheden liggen, hebben momenteel 140 van de 210 soorten een indicatiewaarde. Opvallende algemene soorten die ontbreken zijn *Bacidia adastrata*, *Fellhanera viridissorediata*, *Jamesiella anastomosans*, *Lecanora barkmaniana*, *Pyrrhospora querneae* en *Xanthoria calcicola*. In bijna elke vegetatieopname van laanbomen volgens de methode van Van Herk (1999) komt één van deze soorten voor.

Het ontbreken van veel soorten leidde eerder al tot allerlei publicaties waarin auteurs voor specifieke ecologische groepen nieuwe indicatiewaarden berekenden (o.a. Bültmann 2006, Diekmann 1995, Košuthová & Šibík 2013).

Het doel van deze publicatie is om een volledige lijst van ecologische indicatiewaarden van korstmossen te presenteren voor alle Nederlandse soorten, zoals ook voor mossen is gedaan (Siebel 1993). Als voorbeeldtoepassing hebben we een vergelijking gemaakt tussen indicatiewaarden van korstmossen, mossen en vaatplanten.

## Methode

De lijst van beschouwde soorten is gebaseerd op de Standaardlijst (Aptroot et al. 2004, met recente aanvullingen zoals te vinden op [verspreidingsatlas.nl](http://verspreidingsatlas.nl)). Niet-inheemse (veelal niet-Europese) soorten, niet-gelicheniseerde ascomyceten en de veelal gastheerspecifieke lichteenparasieten zijn buiten beschouwing gelaten. Vervolgens zijn de indicatorwaarden van Wirth (2010) toegevoegd. Op basis van de toewijzing van een soort aan een vegetatieklasse (Van Dort, in voorbereiding) en bestaande substraat- en biotoopindelingen is een eerste toewijzing van indicatiewaarden gemaakt, waarbij alle ontbrekende waarden zijn ingevuld. Voor temperatuur en continentaliteit is ook gebruikt gemaakt van Aptroot & Sparrius (2009). Vervolgens is in twee iteraties opnieuw beoordeeld of de soort aan de juiste klasse is toegekend. Hierbij zijn ook in de indicatorwaarden van Wirth aanpassingen gemaakt.

Voor deze publicatie is gekozen om voor de meeste indicatoren vijf in plaats van negen schaaldelen te hanteren (Tabel 1). In de reeks van 1 tot 9 ontbreken de even waarden (2, 4, 6 en 8). De subjectieve toewijzing en het ontbreken van goede meetgegevens maakt het voor de meeste soorten niet mogelijk om een preciezere toewijzing te verantwoorden. De toegekende waarden zijn tot stand gekomen op basis van veldkennis en literatuur. Slechts weinig publicaties baseren indicatiewaarden voor korstmossen op daadwerkelijke metingen.

Voor de vergelijking met mossen en vaatplanten is gebruikt gemaakt van tabellen met indicatiewaarden van Siebel (1993) en Ellenberg (1992). Hierbij zijn de even categorieën opgeteld bij de oneven categorieën erboven. Zo ontstaat dezelfde vijfdelige schaal, bestaande uit evenen categorieën, zoals voor de korstmossen is gemaakt. Vervolgens zijn frequentiediagrammen gemaakt waarin de verdeling van de drie soortgroepen over de categorieën wordt getoond. Bij vaatplanten komen relatief veel onbekende waarden voor ('X' in Ellenberg 1992). Deze zijn weggelaten, waardoor het aantal soorten per indicator varieert tussen 951 en 1207.

## Resultaten

De tabel met indicatiewaarden is vanwege de omvang hier niet opgenomen, maar kan worden gedownload van [blwg.nl](http://blwg.nl). Korstmossen hebben in tegenstelling tot mossen en vaatplanten een sterke voorkeur voor droge en warme groeiplaatsen. Dat komt ook tot uiting in de indicatiewaarden. In Figuur 1 zijn de verschillen tussen de soortgroepen te zien. Korstmossen kunnen in het algemeen worden gekarakteriseerd als droogte- en lichtminnend, groeiend op zure, nutriëntarme substraten. De meeste soorten hebben een brede verspreiding (zowel continentaliteit als temperatuur is het hoogst in de middelste klasse).

## Conclusie

Voor het eerst zijn van alle 763 soorten korstmossen in Nederland de indicatiewaarden volgens Ellenberg bepaald. Met deze publicatie zijn alle inheemse soorten van de drie grote plantgroepen van indica-

tiewaarden voorzien. De database kan gebruikt worden voor de ecologische inter-

pretatie van soortenlijsten op verschillende schaalniveaus.

Tabel 1. De gehanteerde schaal voor de indicatiewaarden. Bij vocht, stralingsklimaat, zuurgraad en nutriëntenrijkdom zijn alleen de oneven schaaldelen gebruikt. De beschrijving van de waarden volgt Ellenberg (1992).

<b>Vocht</b>	
1 zeer droog	Op vaak uitdrogende standplaatsen levenskrachtig en tot droge standplaatsen beperkt
3 droog	Op droge standplaatsen vaker voorkomend dan op minder droge; op vochtige standplaatsen ontbrekend
5 matig vochtig	Kenmerkend voor matig vochtige standplaatsen; op natte en vaak uitdrogende standplaatsen ontbrekend
7 vochtig	Kenmerkend voor vochtige standplaatsen; zwaartepunt op vochtige, maar niet te natte standplaatsen
9 nat	Kenmerkend voor natte standplaatsen
11 in water	Waterplant die ten minste tijdelijk boven water uitkomt

  

<b>Stralingsklimaat</b>	
1 diepe schaduw	Geen directe zonnestraling
3 schaduw	Zeer weinig directe zonnestraling
5 open schaduw	Weinig directe zonnestraling
7 half open	Vrij veel directe zonnestraling
9 geëxponeerd	Zeer veel directe zonnestraling

  

<b>Zuurgraad</b>	
1 sterk zuur	Kenmerkend voor sterk zure standplaatsen; nooit op zwak zure tot alkalische bodem voorkomend
3 zuur	Kenmerkend voor zure standplaatsen; bij uitzondering tot in het neutrale bereik
5 zwak zuur	Kenmerkend voor zwak zure standplaatsen; zelden op sterk zure en op neutrale tot alkalische standplaatsen
7 neutraal	Kenmerkend voor zwak zure tot basische standplaatsen; nooit op sterk zure standplaatsen
9 sterk basisch	Kenmerkend voor sterk basische of kalkrijke standplaatsen

  

<b>Nutriëntenrijkdom</b>	
1 zeer nutriëntenarm	Kenmerkend voor zeer nutriëntenarme omstandigheden
3 nutriëntenarm	Kenmerkend voor nutriëntenarme omstandigheden; onder nutriëntenarme omstandigheden vaker dan onder matig nutriëntenrijke
5 matig nutriëntenrijk	Kenmerkend voor matig nutriëntenrijke omstandigheden; zeldzamer bij nutriëntenarme of nutriëntenrijke omstandigheden
7 nutriëntenrijk	Bij nutriëntenrijke omstandigheden vaker voorkomend dan bij matig nutriëntenrijke omstandigheden
9 overmatig nutriëntenrijk	Kenmerkend voor overmatig nutriëntenrijke omstandigheden

  

<b>Continentaliteit (West- en Midden-Europa)</b>	
1 eu-atlantisch	Alleen in Atlantische kustregio's met voorposten meer naar het oosten
2 atlantisch	Met zwaartepunt in West-Europa, in Oost-Europa meest afwezig
3	Tussen 2 en 4 in staand
4 subatlantisch	Met het zwaartepunt in Midden-Europa, naar het oosten afnemend
5 intermediair	Zwak subatlantische tot zwak continentale soorten
6 subcontinentaal	Met het zwaartepunt in oostelijk Midden- en Oost-Europa
7	Tussen 6 en 8 in staand; in West-Frankrijk, Ierland en Groot-Brittannië niet of niet meer voorkomend
8 continentaal	Vanuit het oosten in West-Europa slechts met voorposten
9 eu-continentaal	In West-Europa afwezig

Tabel 1. Vervolg

Temperatuur	
1 koud	Koude-indicatoren, vooral hoog in de bergen of in boreaal-arctische gebieden
2	tussen 1 en 3 in stand
3 koel	Koelte-indicatoren, overwegend in montane, subalpiene of boreale gebieden
4	tussen 3 en 5 in stand
5 matig warm	Soorten van temperate omstandigheden, hoofdverspreiding in het Noordwest-Europese laagland; in de Alpen vooral submontaan
6	tussen 5 en 7 in stand
7 warm	Warmte-indicatoren, soorten met voorkeur voor submediterrane omstandigheden; in Midden-Europa alleen in het laagland
8	tussen 7 en 9 in stand
9 zeer warm	Extreme warmte-indicatoren, soorten met een overwegend Mediterrane verspreiding; in Midden-Europa alleen op de warmste plekken

### Literatuur

- Aptroot, A., C.M. van Herk, L.B. Sparrius & J.L. Spier (2004). Checklist van de Nederlandse Korstmossen en korstmosparasieten, Buxbaumiella 69: 17-55.
- Aptroot, A. & L.B. Sparrius (2009). Europese verspreiding en internationale betekenis van Nederlandse korstmossen. Buxbaumiella 83: 1-12.
- Bültmann, H. (2006). Zeigerwerte von Erdflechten in Trockenrasen: Vorschläge zur Ergänzung und Korrektur. In: Bültmann H., Fartmann T. and T. Hasse (eds.): Trockenrasen auf unterschiedlichen Betrachtungsebenen. Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie (Münster) 15: 127-143.
- Diekmann, M. (1995). Use and improvement of Ellenberg's indicator values in deciduous forests of the Boreo-nemoral zone in Sweden. Ecography 18: 178-189.
- Ellenberg, H., H.E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paulissen (1992). Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18:1-258.
- Košuthová, A. & J. Šibík (2013). Ecological indicator values and life history traits of terricolous lichens of the Western Carpathians. Ecological Indicators 34: 246-259.
- Siebel H.N. (1993) Indicatietallen van blad- en levermossen. IBN-rapport 047. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. Wageningen.
- Siebel, H.N. & R.J. Bijlsma (2007) Europese verspreiding en status van Nederlandse mossen. Buxbaumiella 77: 22-48.
- Van Dort e.a. (in voorbereiding). (Korst)mossengemeenschappen in Nederland. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Van Herk, C.M. (1999). Mapping of ammonia pollution with epiphytic lichens in the Netherlands. The Lichenologist 31: 9-20.
- Van Herk, C.M., A. Aptroot en H.F. van Dobben (2002). Long-term monitoring in the Netherlands suggests that lichens respond to global warming. Lichenologist 34: 141-154.
- Wirth, V. (2010). Ecological indicator values of lichens - enlarged and updated species list. Herzogia 23: 229-248.

### Auteursgegevens

L.B. Sparrius (BLWG), Beyerd 29, 4811 GZ Breda, sparrius@blwg.nl  
 A. Aptroot (ABL), Gerrit van der Veenstraat 107, 3762 XK Soest, andreaproot@gmail.com  
 C.M. van Herk (LON), Goudvink 47, 3766 WK Soest, lonsoest@wx.nl

### Abstract

*Ecological indicator values for lichens and a comparison with bryophytes and vascular plants*  
 Ecological indicator values for all 763 lichen species – excluding lichenicolous fungi and non-lichenized ascomycetes – in the Netherlands were estimated according to the Ellenberg system. Only five categories (odd numbers) were used for indicators of light, temperature, nutrients and acidity, as for many species only few data are available. The resulting table can be downloaded from blwg.nl. Frequency diagrams show the differences between lichens, bryophytes and vascular plants. With this publication all native species of the three major plant groups are provided with indicator values, which may be of use for ecological studies.

Figuur 1 (zie pagina's 22-24). Frequentiediagrammen per indicator met op de y-as het aantal soorten per klasse voor inheemse Nederlandse korstmossen (n = 763), mossen (n = 613) en vaatplanten (n = 951–1207). De verklaring van de klassen op de x-as is te vinden in Tabel 1.





