



# Landelijk Meetnet Korstmossen. Inhoudelijke rapportage 2022

H. van der Kolk & L.B. Sparrius

BLWG-rapport 33

**BLWG**

Titel: Landelijk Meetnet Korstmossen. Inhoudelijke Rapportage 2022.

Auteurs: H. van der Kolk & L.B. Sparrius

Rapport nr.: 33

Datum uitgave: 2023

Opdrachtgever: Ministerie van Economische Zaken

Uitgevoerd binnen het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). In samenwerking met het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

Foto omslag: Varkenspootje *Cladonia uncialis* (Henk-Jan van der Kolk)

Dit rapport kan geciteerd worden als:

van der Kolk, H. & L.B. Sparrius, 2023. Landelijk Meetnet Korstmossen. Inhoudelijke Rapportage 2022. BLWG-rapport 34. BLWG, Utrecht.

Bryologische en Lichenologisch Werkgroep (BLWG). De BLWG onderzoekt en beschermt mossen en korstmossen in Nederland.



[www.blwg.nl](http://www.blwg.nl)

## Voorwoord

Het Landelijk Meetnet Korstmossen wordt uitgevoerd door lichenologen van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep (BLWG) van de KNNV, in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, in samenwerking met het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Het meetnet is gestart in 1999 en maakt sinds 2001 deel uit van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). Sinds 2011 is het doel van dit meetnet het monitoren van typische soorten in duinen, heiden en stuifzanden.

Eerder verschenen rapportages over het Landelijk Meetnet Korstmossen:

Buxbaumiella 56 (rapportagejaar 1999)  
Buxbaumiella 58 (rapportagejaar 2000)  
BLWG-rapport 1 (rapportagejaar 2001)  
BLWG-rapport 2 (rapportagejaar 2002)  
BLWG-rapport 3 (rapportagejaar 2003)  
BLWG-rapport 4 (rapportagejaar 2004)  
BLWG-rapport 5 (rapportagejaar 2005)  
BLWG-rapport 6 (rapportagejaar 2006)  
BLWG-rapport 8 (rapportagejaar 2007)  
BLWG-rapport 9 (rapportagejaar 2008)  
BLWG-rapport 10 (rapportagejaar 2009)  
BLWG-rapport 11 (rapportagejaar 2010)  
BLWG-rapport 13 (rapportagejaar 2011)  
BLWG-rapport 16 (rapportagejaar 2012)  
BLWG-rapport 17 (rapportagejaar 2013)  
BLWG-rapport 18 (rapportagejaar 2014)  
BLWG-rapport 19 (rapportagejaar 2015)  
BLWG-rapport 20 (rapportagejaar 2016)  
BLWG-rapport 21 (rapportagejaar 2017)  
BLWG-rapport 24 (rapportagejaar 2018)  
BLWG-rapport 27 (rapportagejaar 2019)  
BLWG-rapport 28 (rapportagejaar 2020)  
BLWG-rapport 30 (rapportagejaar 2021)

Alle BLWG-rapporten zijn beschikbaar via [www.blwg.nl](http://www.blwg.nl) en [www.natuurtijdschriften.nl](http://www.natuurtijdschriften.nl)

## Inhoudsopgave

<b>SAMENVATTING</b> .....	<b>3</b>
<b>1 INLEIDING</b> .....	<b>4</b>
<b>2 METHODE</b> .....	<b>5</b>
2.1 MEETDOEL .....	5
2.2 SOORTEN .....	5
2.3 SELECTIE VAN MEETPUNTEN .....	5
2.4 TELLINGEN.....	6
2.5 WAARNEMERS .....	7
<b>3 MEETRONDE 2022</b> .....	<b>8</b>
3.1 BEZOCHTE MEETLOCATIES .....	8
3.2 SOORTENAANTALLEN IN 2022 .....	9
3.3 VERLOOP SOORTENAANTALLEN .....	9
3.4 TRENDBEREKENINGEN .....	11
3.5 VERVOLG .....	11
<b>4 LITERATUUR</b> .....	<b>12</b>

## Samenvatting

In 1999 is de Bryologische en Lichenologische Werkgroep (BLWG) van de KNNV gestart met de monitoring van korstmossen (lichenen) ten behoeve van het Landelijk Meetnet Korstmossen (onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring, NEM) in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, en in samenwerking met het Centraal Bureau voor de Statistiek. Het meetnet heeft als doel om de Rode Lijststatus van typische soorten korstmossen (Natura2000) te kunnen bepalen.

In het veldseizoen 2021-2022 is de monitoringstrategie aangepast, waarbij de steekproef van kilometerhokken is komen te vervallen en er meer grotere, vaste meetpunten bij komen in het binnenland. Hiermee wordt het bestaande meetnet versterkt, dat betrouwbare trends geeft voor stuifzandkorstmossen. Het seizoen 2022-2023 is het tweede jaar van de eerste vijfjaarlijkse cyclus van de nieuwe monitoringsstrategie, waardoor er dit seizoen veel nieuwe meetlocaties zijn uitgezet.

In seizoen 2022-2023 zijn in totaal 26 meetlocaties bezocht, 10 herhalingen van bestaande meetlocaties en 16 nieuwe meetlocaties. Het aantal bezochte meetlocaties ligt goed op schema voor de komende vijfjarige cyclus 2021-2025, waarin in totaal 125 meetlocaties bezocht gaan worden.

## 1 Inleiding

In 1999 is in opdracht van het huidige Ministerie van Economische Zaken en in samenwerking met het CBS door waarnemers van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep (BLWG) een begin gemaakt met monitoring van korstmossen. De monitoring had tot 2010 als doel om korstmossen van de Rode Lijst in de tijd te volgen. Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen een integrale telling van de meest zeldzame korstmossen op steen, en een steekproef van locatie met korstmossen in stuifzanden. De uitkomsten van het meetnet zijn gebruikt bij latere actualisaties van de Rode Lijst korstmossen (Aptroot et al., 2012; Sparrius et al., 2023).

In meetronde 2011 is de opzet van het meetnet veranderd, waarbij het doel werd om de Rode Lijststatus (trend en zeldzaamheid) van typische soorten van de Habitatrichtlijn te kunnen bepalen, voor zover het om soorten gaat die in duinen, heiden en stuifzanden voorkomen. Dit betekent dat korstmossen op steen sindsdien niet meer werden gemeten. Het bestaande korstmossenmeetnet in stuifzanden werd voortgezet en aangevuld met nieuwe meetlocaties op basis van willekeurige kilometerhokken die eenmalig bezocht werden (Sparrius et al., 2011). Bij alle bezoeken werden onafhankelijke tellingen door twee waarnemers uitgevoerd om de trefkans van een soort beter te kunnen bepalen.

Vanaf het meetseizoen 2021-2022 is de steekproef van kilometerhokken komen te vervallen, maar wordt het meetnet in het binnenland versterkt met nieuwe meetpunten die over langere tijd gevolgd gaan worden. In de vijfjarige periode 2021-2025 zal het aantal meetlocaties aangevuld worden tot 125. Hiermee versterken we het bestaande meetnet, dat na twintig jaar betrouwbare trends bleek te geven voor stuifzandkorstmossen. Trends uit de duinen zullen vanaf nu berekend worden met gegevens afkomstig uit het Landelijk Meetnet Flora (M&N).



Stuifzandstapelbekertje (*Cladonia verticillata*), één van de typische soorten uit stuifzanden.

## 2 Methode

### 2.1 Meetdoel

Het meetdoel van het Landelijk Meetnet Korstmossen is het bepalen van de Rode Lijststatus van typische soorten (Natura 2000) van korstmossen.

### 2.2 Soorten

Er zijn 10 typische soorten korstmossen in het meetnet opgenomen. Behalve deze soorten is er nog één typische soort (Maleboskorst, *Lecanactis abietina*) die niet in het meetprogramma wordt meegenomen. Omdat dit de enige soort is die in bosgebieden voorkomt zou een monitoringprogramma voor één soort in een apart biotoop onevenredig veel tijd kosten. Verder zijn algemenere soorten niet opgenomen, omdat hun Rode Lijststatus op een betrouwbare manier kan worden bepaald uit losse waarnemingen. De in Tabel 1 genoemde tien zeldzamere typische soorten komen hoofdzakelijk in duin, heide en stuifzand voor.

**Tabel 1. Typische soorten in het Meetnet Korstmossen met Rode Lijststatus en de habitattypen waarvoor de soorten kenmerkend zijn. K = karakteristieke soort voor dit habitat, E = exclusieve soort voor dit habitat, Ca = Constante soort (indicator voor goede abiotische condities) (Bal, 2007; Europese Commissie, 2006). \* urgente typische soort (Epe e.a. 2009) waarvoor extra beheermaatregelen nodig zijn om de soort te helpen overleven.**

Soort		RL-status (2022)	2130_B Kalkarme duinen	2330 Stuifzand
<b>Gevlekt heidestaartje</b>	<i>Cladonia cornuta</i>	EB	K + Ca	
<b>Hamerblaadje</b>	<i>Cladonia strepsilis</i>	KW		K + Ca
<b>IJslands mos</b>	<i>Cetraria islandica</i> *	EB		K
<b>Plomp bekermos</b>	<i>Cladonia borealis</i>	TNB		K + Ca
<b>Sierlijk rendiermos</b>	<i>Cladonia ciliata</i>	KW	Ca	
<b>Slank stapelbekertje</b>	<i>Cladonia pulvinata</i>	TNB		K + Ca
<b>Stuifzandkorrelloof</b>	<i>Stereocaulon condensatum</i>	BE		E
<b>Stuifzandstapelbekertje</b>	<i>Cladonia verticillata</i>	TNB		K + Ca
<b>Wollig korrelloof</b>	<i>Stereocaulon saxatile</i> *	EB		E
<b>Wrattig bekermos</b>	<i>Cladonia monomorpha</i>	KW		K + Ca

### 2.3 Selectie van meetpunten

Bestaande vaste meetlocaties in het meetnet in duinen, heiden en zandverstuivingen blijven gehandhaafd. Er zijn momenteel 64 bestaande meetlocaties die in de meetronden 2021-2025 herhaald moeten worden. Behalve vier meetlocaties in Meijndel liggen alle meetlocaties in de binnenlandse stuifzanden. Deze meetlocaties zijn oorspronkelijk gekozen op basis van een steekproef van gebieden (niet kilometerhokken) waarin voor stuifzanden kenmerkende Rode Lijstsoorten van de Rode Lijst 2000 voorkwamen (Sparrus et al., 2001). De plots liggen iets vaker op plekken met zeer zeldzame soorten korstmossen, zoals *Cetraria islandica*, *Dibaeis baeomyces*, *Pycnothelia papillaria* en *Stereocaulon saxatile*, hoewel dit maar een zeer klein deel van het totale aantal meetlocaties betreft.

Tijdens de meetronden 2021-2025 wordt het aantal meetlocaties uitgebreid, zodat er uiteindelijk in een vijfjarige cyclus 125 vaste meetpunten worden bezocht. Nieuwe meetpunten worden uitgezet in

grotere stuifzandgebieden, in verschillende vegetatiestadia en in zowel soortenarme als soortenrijke situaties. Het meetnet wordt zo uitgebreid dat er elk jaar ongeveer 25 meetlocaties bezocht moeten worden. Dit betekent dat in sommige jaren meer nieuwe meetpunten worden uitgezet dan in andere jaren, afhankelijk van het geplande aantal herhalingen van bestaande meetlocaties.

## 2.4 Tellingen

Het bezoeken van de meetlocaties en het uitvoeren van de telling gaat als volgt:

- Van alle meetlocaties is een plattegrond met de exacte ligging beschikbaar; het oppervlak varieert doorgaans van 200-600 m<sup>2</sup>. In Tabel 2 is een bezoekschema voor de komende jaren opgenomen. De plots zijn hierbij gerangschikt zodat ze dicht bij elkaar liggen en beter op één dag bezocht kunnen worden.

**Tabel 2. Fasering van de monitoring van het meetnet. Het startjaar van elke meetronde (september tot mei het jaar erop) is weergegeven. Tussen haakjes wordt de vorige en volgende geplande meetronde weergegeven, bijvoorbeeld in 2027 vindt een herhaling van de meetronde 2022 plaats. Aan de tabel worden in t/m meetronde 2025 enkele nieuwe locaties per jaar toegevoegd om aan de beoogde 125 nieuwe meetlocaties te komen.**

Meetronde	Locaties	
(2017) 2022	<i>Drenthe:</i>	Balloërveld, Gasterse Duinen
(2027)	<i>Friesland:</i>	Aekingerzand
	<i>Gelderland:</i>	Caitwickerzand, Hulshorsterzand, Kootwijkerzand, Rozendaalse Zand
	<i>Noord-Brabant:</i>	Rucphense Heide
(2018) 2023 (2028)	<i>Overijssel:</i>	Egheria, Haarlerberg
	<i>Utrecht:</i>	Zuiderheide (Kuil van Koppel)
(2019) 2024 (2029)	<i>Limburg:</i>	Groote Heide, Leenderheide
	<i>Noord-Brabant:</i>	Budelerbergen, Gastelsche Heide, Stamprooierheide, Tungelerwallen
	<i>Zuid-Holland:</i>	Meijendel
(2020) 2025 (2029)	<i>Drenthe:</i>	Orvelterzand
	<i>Limburg:</i>	Bergerheide
	<i>Overijssel:</i>	Hellendoornse Berg, Lemelerberg
	<i>Utrecht:</i>	Overberg
(2021) 2026 (2030)	<i>Drenthe:</i>	Drouwenerzand, Kamperzand, Mantingerzand, Odoornerzand
	<i>Gelderland:</i>	Wekeromse Zand, Otterlose Zand
	<i>Utrecht:</i>	Groot Heidestein, Stompert, Waterleidingterrein Soesterberg, De Zoom (incl. Lange Duinen)



- Op de meetlocaties wordt in maximaal een uur de aan- / afwezigheid van alle soorten geregistreerd. Dit betreffen minimaal alle grotere korstmossen uit de genera *Bacidia*, *Baeomyces*, *Cetraria*, *Cladonia*, *Collema*, *Dibaeis*, *Diploschistes*, *Leptogium*, *Peltigera*, *Placynthiella*, *Pycnothelia*, *Stereocaulon*, *Toninia*, *Trapeliopsis* en *Usnea*.
- Voor alle soorten wordt een globale abundantieschatting (schaal 1 tot 6) gedaan. In Tabel 3 wordt de gebruikte kwantiteitsschaal weergegeven.
- Behalve de aanwezigheid en abundantie van de meetsoorten wordt (eenmaal per meetronde) geregistreerd:
  - De bedekking in % van bomen, (dwerg)struiken, grassen (per soort apart voor o.a. buntgras, fijn/ruig schapengras, zandstruisgras, zandzegge en eventuele andere soorten met een bedekking vanaf 5%), korstmossen, grijs kronkelsteeltje en kaal zand
  - Metingen kunnen gedurende het hele jaar worden uitgevoerd.
  - De grenzen van nieuwe meetpunten wordt op een aparte veldkaart zo nauwkeurig mogelijk ingetekend.

**Tabel 3. Gebruikte kwantiteitsschaal in zowel het oude als het nieuwe meetnet.**

Code	Betekenis
1	Soort komt voor in één van de tien subplots met één exemplaar (of kloon), en bedekt minder dan 1 dm <sup>2</sup> .
2	Soort komt in één van de tien subplots voor, en met meer dan één exemplaar of 1 dm <sup>2</sup> .
3	Soort komt in twee tot vijf van de tien subplots voor, en is in deze subplots met gemiddeld minder dan 1 dm <sup>2</sup> per subplot aanwezig (voor subplots groter dan 10 m <sup>2</sup> : minder dan 0,1%).
4	Soort komt in twee tot vijf van de tien subplots voor, en is in deze subplots met gemiddeld meer dan 1 dm <sup>2</sup> per subplot aanwezig (voor subplots groter dan 10 m <sup>2</sup> : meer dan 0,1%).
5	Soort komt in zes of meer van de tien subplots voor, maar het aspect van de vegetatie wordt niet door deze soort bepaald
6	Soort komt in zes of meer van de tien subplots voor, en het aspect van de vegetatie wordt door deze soort bepaald

## 2.5 Waarnemers

- Sinds 2012 kunnen waarnemers meetlocaties reserveren via de website [www.verspreidingsatlas.nl](http://www.verspreidingsatlas.nl). Op de website is ook meer informatie over het meetnet te vinden en kunnen veldformulieren worden gedownload.
- Herkenning van de soorten: De Veldgids korstmossen (van Herk et al., 2022) & Veldgids korstmossen van duin, heide en stuifzand (Aptroot et al., 2023) is beschikbaar waarin de meetsoorten en overige soorten uit deze milieus staan afgebeeld. Verdere soortinformatie is te vinden op de website [www.verspreidingsatlas.nl/korstmossen](http://www.verspreidingsatlas.nl/korstmossen).
- Momenteel is er een groep van ongeveer 10 vrijwilligers beschikbaar. Om de kennis op peil te houden en nieuwe vrijwilligers te werven, wordt gemiddeld twee maal per jaar een gezamenlijke excursie georganiseerd.

## 3 Meetronde 2022

### 3.1 Bezochte meetlocaties

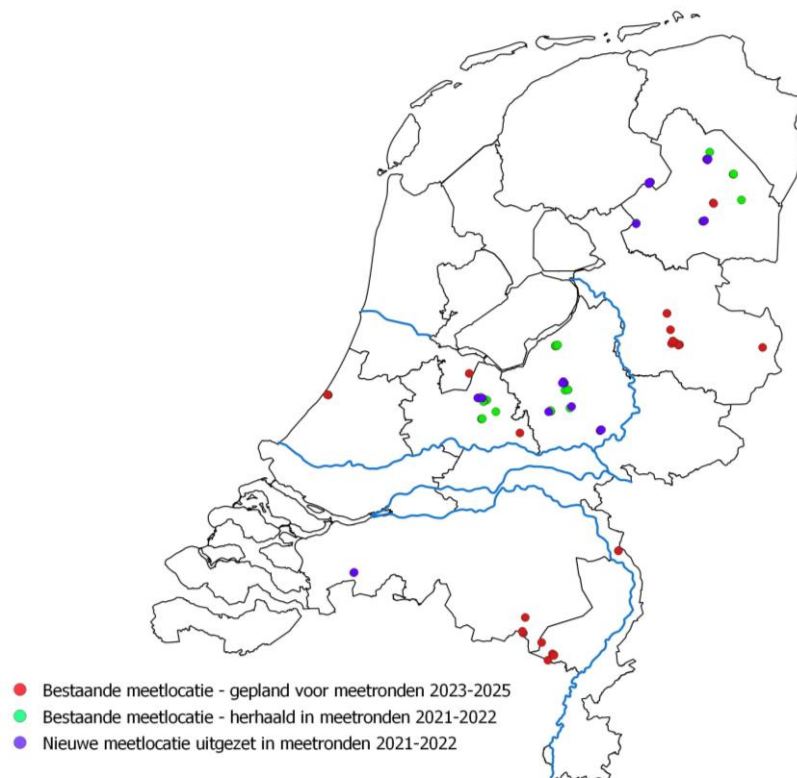
In totaal zijn in deze meetperiode 349 waarnemingen gedaan van 37 verschillende soorten korstmossen in 26 plots. In Tabel 4 staat beschreven hoeveel plots er bezocht zijn in 2022. Meetronde 2022 is het tweede jaar van de vijfjarige meetcyclus 2021-2025 waarin het meetnet uitgebreid gaat worden naar 125 meetlocaties. De gestelde doelen (+/- 40% resultaat) zijn behaald.

Er zijn in totaal 10 bestaande meetpunten herhaald en 16 nieuwe meetpunten uitgezet. Nieuwe meetlocaties zijn uitgezet in Drenthe (Balloërveld), Friesland (Aekingerzand), Gelderland (Caitwickerzand en Rozendaalse Zand) en Noord-Brabant (Rucphense Heide).

De volgende waarnemers hebben in het rapportagejaar 2022 tellingen op meetlocaties uitgevoerd: Henk-Jan van der Kolk, Rozemarijn Sikkens, Laurens Sparrius, Hans Toetenel, Thijs van Trigt en een tiental andere vrijwilligers tijdens een BLWG-excursie.

**Tabel 4. Doelen, gerealiseerde aantallen meetlocaties, en voortgang binnen de huidige periode van vijf jaar. De gemiddelde voortgang van het totaal aantal meetlocaties ligt op schema.**

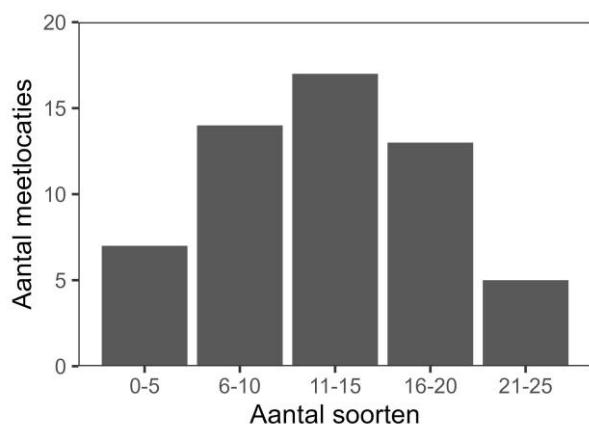
Omschrijving	Doel	Doel per jaar	2022	2021-2025	Resultaat
<b>Aantal meetlocaties</b>	125	25	26	56	45%
- herhalingen bestaande locaties	64		10	33	52%
- nieuwe locaties	61		16	23	38%



**Figuur 1. Kaart met meetlocaties van het meetnet.**

### 3.2 Soortenaantallen in 2022

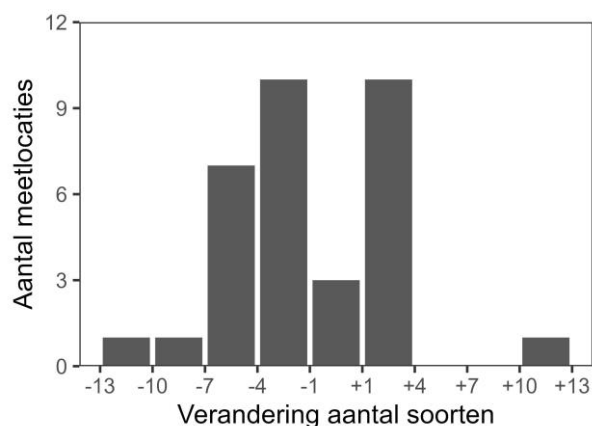
In de meetlocaties die in 2022 bezocht zijn werden maximaal 23 soorten korstmossen gevonden. Sinds de start van de huidige vijfjarige meetcyclus in 2021 werden er meestal 11-15 soorten in een meetlocatie aangetroffen (Figuur 2). In 32% van de meetlocaties werden meer dan 15 soorten aangetroffen (18 van de 56 meetlocaties).



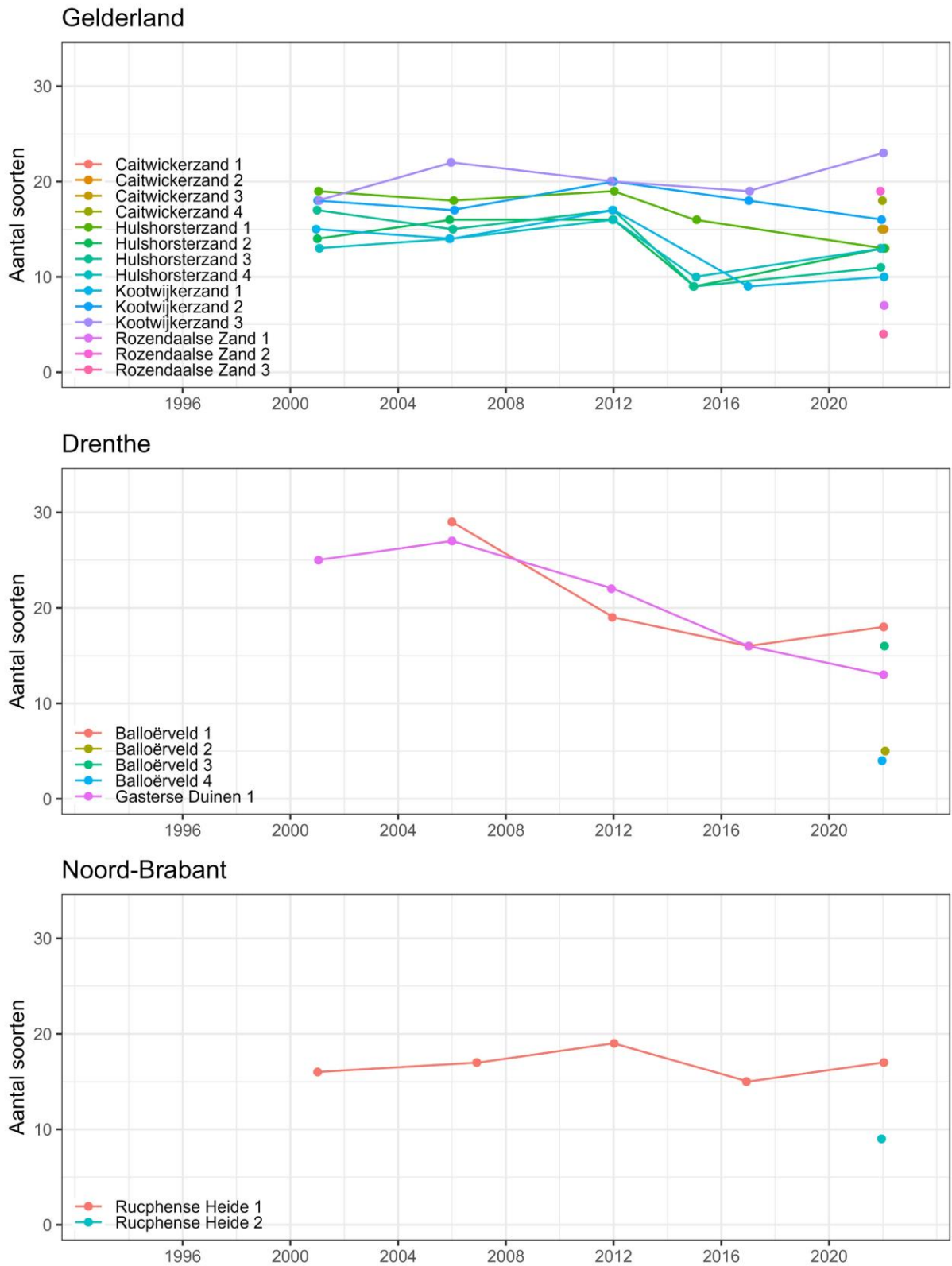
**Figuur 2. Histogram van het aantal soorten per plot in meetrondes 2021-2022.**

### 3.3 Verloop soortenaantallen

De verandering van het aantal soorten in de meetlocaties in de huidige meetcyclus (2021-2025) ten opzicht van de vorige meetcyclus (2016-2020) is weergegeven in Figuur 3. In 58% van de meetlocaties nam het aantal soorten korstmossen met meer dan 1 soort af (19 van de 33 herhaalde meetlocaties). Het verloop van het aantal soorten in de meetlocaties die in deze meetronde zijn bezocht over alle jaren heen wordt weergegeven in Figuur 4.



**Figuur 3. Verandering in het aantal soorten korstmossen in meetlocaties die in 2021-2022 herhaald zijn ten opzichte van 2016-2017.**

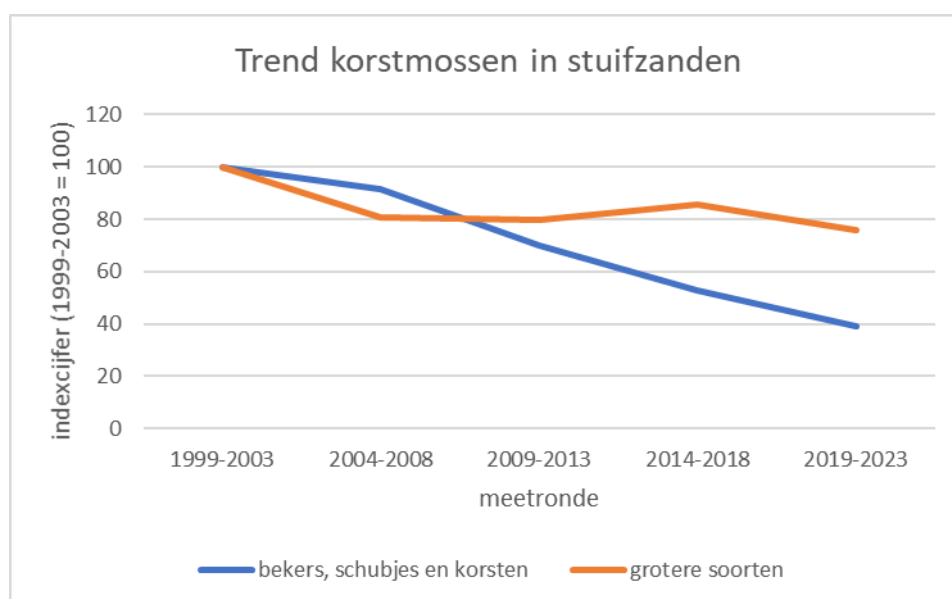


**Figuur 4.** Verloop van het aantal soorten korstmossen in plots van het meetnet die in 2022 bezocht zijn. De panels zijn opgedeeld per provincie. De aantallen voor de meetlocaties in Friesland (Aekingerzand, alleen nieuwe meetpunten), zijn niet afgebeeld.

### 3.4 Trendberekeningen

In 2022 zijn nieuwe trends van stuifzandkorstmossen berekend door het CBS die gebruikt zijn voor de nieuwe Rode Lijst korstmossen 2022. Voor de duinen is voor de algemenere korstmossen gebruik gemaakt van vegetatie-opnamen uit het Landelijk Meetnet Flora M&N.

De soortentrends op basis van de abundantie binnen de meetpunten zijn beschikbaar als indexcijfers. Deze kunnen gecombineerd worden tot een multisoortindicator. Zo is te zien dat de trend van alle korstmossen over de hele linie sterk negatief is, waarbij grotere soorten het minder slecht doen dan kleine korstmossen (figuur 5). Dit is te verklaren uit de effecten van vergrassing en de sterke toename van grijs kronkelsteeltje. Grotere soorten kunnen de competitie met grassen en mos beter aan, terwijl kleine soorten volledig door mos bedekt raken.



**Figuur 5. Trends van 8 grotere en 25 kleinere soorten stuifzandkorstmossen op basis van alle soortentrends (abundantie) uit dit meetnet.**

Algemeneren soorten die het sterkst achteruitgaan zijn *Cetraria aculeata*, *Cladonia pulvinata*, *Cladonia ramulosa* en *Cladonia strepsilis*. Vooruit gingen alleen de grotere soorten *Cladonia portentosa* en *Cladonia gracilis*.

### 3.5 Vervolg

Het komende jaar (meetronde 2023) zullen er 9 bestaande meetlocaties worden herhaald en minimaal 16 nieuwe meetlocaties worden uitgezet. Door middel van het uitgeven van een nieuwe druk van de Veldgids korstmossen van duin, heide en stuifzand (zomer 2023), en van zoekkaarten en het geven van enkele excursies willen we nieuwe waarnemers stimuleren om aan het meetnet deel te nemen. In de afgelopen jaren zijn de situatieschetsen van telgebieden gedigitaliseerd en de grenzen op de meter nauwkeurig in GIS ingetekend. De gebiedsgrenzen kunnen vanaf nu ook in de NDFF Verspreidingsatlas beheerd worden. Zo is het mogelijk om nieuwe telgebieden toe te voegen en bestaande grenzen te corrigeren.

## 4 Literatuur

- Aptroot, A., C.M. van Herk & L.B. Sparrius (2023) Veldgids korstmossen van duin, heide en stuifzand. BLWG, Utrecht.
- Aptroot, A., C.M. van Herk & L.B. Sparrius (2012) Basisrapport Rode Lijst korstmossen 2012. BLWG, Oude Tonge.
- Bal, D. (2007) Selectie van Typische soorten voor Habitattypen. Ministerie van LNV.
- Epe, M.J., M.F. Wallis de Vries, I.M. Bouwma, J.A.M. Janssen, H. Kuipers, H. Keizer-Vlek, Niemeijer, C. M. (2009) Urgent bedreigde typische soorten en vegetatietypen van Natura 2000-habitattypen. Alterra-rapport 1909, Wageningen.
- Europese Commissie (2006) Assessment, monitoring and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines October 2006  
[http://circa.europa.eu/Public/irc/env/monnat/library?l=/habitats\\_reporting/reporting\\_2001-2007/guidelines\\_reporting&vm=detailed&sb=Title](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/monnat/library?l=/habitats_reporting/reporting_2001-2007/guidelines_reporting&vm=detailed&sb=Title)
- Sparrius, L.B., C.M. van Herk, A. Aptroot & H.F. van Dobben (2001) Landelijk Meetnet Korstmossen, Inhoudelijke Rapportage 1999. Buxbaumiella 56, rapport BLWG.
- Sparrius, L.B., A. Aptroot & L. van Duuren (2011) Landelijk Meetnet Korstmossen, Inhoudelijke Rapportage 2011. BLWG-rapport 13.
- Sparrius, L.B., H. van der Kolk & C.M. van Herk (2023) Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst Korstmossen 2022 volgens de Nederlandse en IUCN-criteria. BLWG rapport 33.
- van Herk C.M., A. Aptroot & L.B. Sparrius (2022) Veldgids Korstmossen. KNNV Uitgeverij. 423 pp.