

# De lichenflora van de Kop van Schouwen: een vergelijking over vier decennia

Hans Toetenel, André Aptroot & Laurens Sparrius

## Inleiding

De duinen tussen de dorpen Nieuw Haamstede, Haamstede, Burgh en Westenschouwen (zie figuur 1) laten zich op grond van de landschapstypen en vegetatie in drie verschillende delen opsplitsen: de Boswachterij Westenschouwen, de Meeuwenduinen en de Zeepeduinen. De twee eerste gebieden zijn geomorfologisch identiek en bestaan uit jonge duinen, met hoge toppen, ontstaan in de 18<sup>de</sup> eeuw toen enorme zandmassa's vanuit de zee landinwaarts stoven. De Zeepeduinen zijn het resultaat van een veel vroegere overstuiving van de oude duinen, die haar hoogtepunt had in de twaalfde en dertiende eeuw. Deze overstuiving bedekte ten westen van Haamstede een gebied van 5 kilometer lang en 2 kilometer breed. In de 12<sup>de</sup> en 13<sup>de</sup> eeuw ontstond hier een landschap van duinruggen en begroeide vochtige valleien, die werden beweid zodat er geen bos kon ontstaan. De Zeepeduinen geven nog steeds een goed beeld van dat landschap, want ze zijn sinds hun vorming vrijwel niet meer veranderd (Beekman 2008).

Dit artikel bestaat uit drie delen. In het eerste deel van het artikel worden de omgrenzing van de onderzoeksgebieden en perioden van waarneming gegeven en worden de aantallen waargenomen soorten lichenen gepresenteerd. In het tweede deel worden enkele bijzondere soorten uit de laatste onderzoeksperiode behandeld. Het artikel wordt afgesloten met een analyse van de veranderingen in de lichenflora van de Kop van Schouwen gedurende de laatste vier decennia.

## Onderzoeksgebieden en perioden van waarnemingen

Om de veranderingen in de lichenflora te bepalen, is gebruik gemaakt van drie series waarnemingen, die zijn opgetekend tijdens

inventarisaties en excursies. Al deze gegevens zijn afkomstig uit de BLWG-databank.

- De BLWG-najaarsexcursie in 1977 beschreven door Maarten Brand (Brand 1981), samen met eerdere waarnemingen uit 1972 en vervolgwarnemingen in uurhok 42-34 door Maarten Brand tot en met 1983, totaal 546 waarnemingen, verder aangeduid als '1983'.
- De BLWG-najaarsexcursie in 1994, beschreven door André Aptroot en Kok van Herk (Aptroot en van Herk 1995), totaal 318 waarnemingen, verder aangeduid als '1994'.
- De BLWG-excursie naar Burgh-Haamstede op 15 oktober 2011 onder leiding van Laurens Sparrius en Hans Toetenel, veldwerk van Hans Toetenel voor Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten in september en oktober 2011 en veldwerk van André Aptroot voor Natuurmonumenten in 2009 (Aptroot 2009), totaal 526 waarnemingen, verder aangeduid als '2011'.

Figuur 1 geeft de zes bezochte gebieden weer. Het betreft drie duingebieden en drie deels urbane gebieden. De duingebieden liggen ten westen van de dorpskernen Westenschouwen, Burgh en Haamstede en omvatten de Boswachterij Westenschouwen en de Meeuwenduinen (blauw omlijnd in figuur 1), beide eigendom van en beheerd door Staatsbosbeheer, en het duingebied Zeepeduinen (wit omlijnd in figuur 1), eigendom van en beheerd door Natuurmonumenten. De urbane gebieden zijn Slot Haamstede met het Slotbos, in eigendom bij en beheerd door Natuurmonumenten, de hervormde kerk van Burgh en de hervormde kerk van Haamstede. Niet alle gebieden zijn in alle drie perioden bezocht. In '1983' zijn wel alle



Figuur 1. Bezochte gebieden rond Burgh-Haamstede (foto: Google Earth).

geselecteerde gebieden bezocht, in '1994' zijn de Meeuwenduinen niet bezocht en in '2011' is Boswachterij Westenschouwen slechts zeer oppervlakkig bekeken. Om een goede vergelijking te kunnen maken tussen de perioden, zijn alleen waarnemingen gebruikt van gebieden die in minstens twee van de drie perioden zijn bezocht. Zo is een zoom van oude iepen en populieren in Nieuw Haamstede alleen in '1994' bezocht en het Gadra-bos ten noorden van Haamstede alleen tijdens de excursie in '2011'. Dergelijke waarnemingen zijn verder buiten beschouwing gelaten.

In tabel 1 is het totaal aantal waargenomen soorten gegeven, uitgesplitst naar onderzoeksperiode. Gedurende de vier decennia

zijn er totaal 220 soorten lichenen waargenomen. In tabel 2 is het aantal waargenomen soorten per deelgebied geteld. De soortenaantallen in '2011' voor de Meeuwenduinen en Zeepeduinen laten een verhoging in aantallen zien t.o.v. eerdere evenementen. Dit is grotendeels het resultaat van het relatief intensieve veldwerk in 2009 en 2011.

De duingebieden zijn groot: Boswachterij Westenschouwen 330 ha, Meeuwenduinen 260 ha, Zeepeduinen en Slotbos Haamstede 349 ha. Ze zijn in de drie decennia onderzocht door verschillende waarnemers, die geen vaste looproutes aanhielden. Zeer waarschijnlijk zijn in de drie perioden verschillende locaties bekeken.

Tabel 1. Het aantal waargenomen soorten per onderzoeksperiode.

	Periode		
	1983	1994	2011
totaal aantal soorten	165	121	135
niet eerder waargenomen soorten	165	23	32
nieuwe soorten t.o.v. vorige periode	-	23	51
niet gevonden t.o.v. vorige periode	-	67	37

Tabel 2. Het aantal waargenomen soorten per deelgebied per onderzoeksperiode.

	Periode		
	1983	1994	2011
Boswachterij Westenschouwen	69	60	9
Meeuwenduinen	17	0	44
Zeepeduinen	46	59	85
Slot Haamstede en Slotbos	71	60	46
Burgh, kerk	36	34	18
Haamstede, kerk	36	27	44

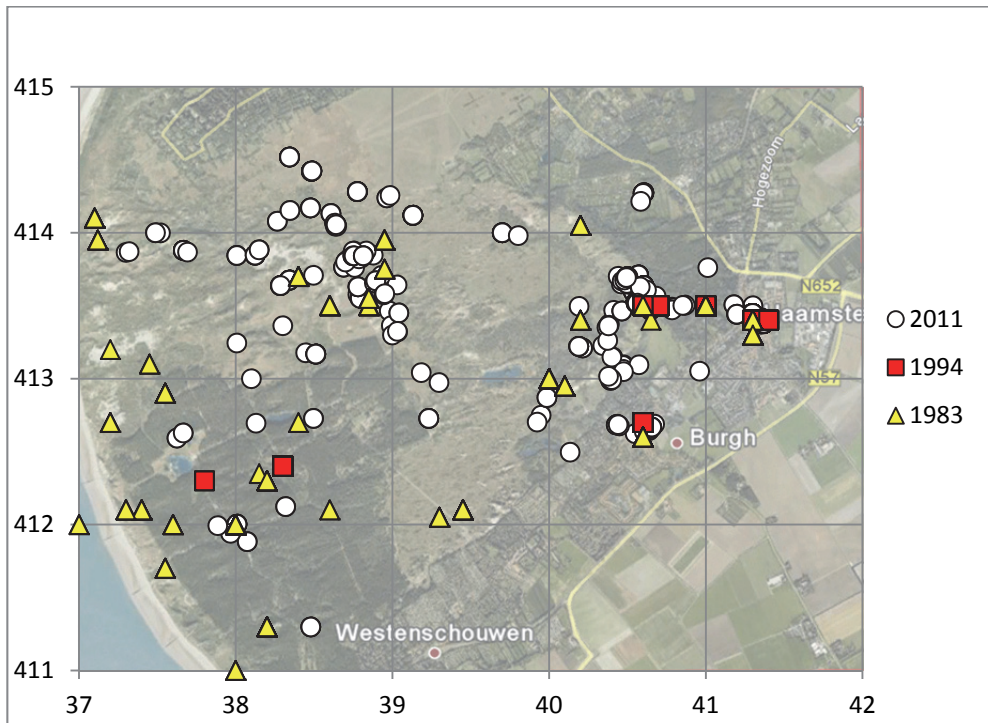
Een deel van de waarnemingsverschillen is hieraan toe te schrijven. Zo is in '1983' en '1994' hetzelfde soortenrijke ratelpopulierbosje onderzocht in de Boswachterij Westenschouwen, maar is dit bosje in '2011' niet bezocht.

De locaties van '2011' zijn allemaal ingemeten met GPS (Figuur 2). Het is te zien dat veel waarnemingen uit '1983' grover zijn, soms zelfs op hectareblok-geprojecteerd in de linkeronderhoek van

de hectare waarin hij gedaan is, dus o.a. in zee en op wat kruispunten van lijnen.

### Effecten van beheer

In het laatste decennium is er veel veranderd in de duingebieden, vaak met groot effect op de terrestrische korstmossen. Veel duingebieden waren 10-20 jaar geleden sterk vergrast en korstmossenvegetaties stonden daardoor onder druk. Tegen de vergrassing wordt begrazing met grote grazers ingezet, in dit geval Shetlandpony's.



Figuur 2. Kaart met de locaties van de waarnemingen uit de drie onderzoeksperioden.

Deze grote grazers zorgen er aan de ene kant voor dat het er überhaupt nog korstmossenvegetaties, vooral rendiermossen, voor kunnen komen. Aan de andere kant kunnen de korstmossen niet ongestoord groeien en worden ze vaak vertrapt op plekken waar de pony's veel komen. Recent grootschalig onderhoud binnen het kader van het Europese LIFE project (Fluijt 2010) heeft een groot effect gehad op de natuurgebieden. Delen van het bos zijn gekapt, struwelen verwijderd, duingraslanden gemaaid en delen van natte duinvalleien geplagd. Niet alleen in de duinen, maar ook in de bossen is veel veranderd.. Zieke oude bomen worden tegenwoordig eerder gekapt en verwijderd om verspreiding van ziektes tegen te gaan, zoals bij oude iepen. In '1983' en '1994' werden op oude iepen aan de binnen-duinrand nog zeer bijzondere soorten waargenomen. Deze iepen waren in '2011' helaas gekapt. Achterstallig onderhoud in

bossen kan ook nadelig zijn. Zo is in het Slotbos veel donkerder geworden door opslag van struiken en jonge bomen en het ontbreken van dunningen. Daardoor zijn er nu veel minder (half)vrijstaande goed belichte bomen met een rijke epifytenflora dan in eerdere decennia. Ook voor de steenbewonende soorten is er geen sprake van een stabiele groeiomgeving. Zo is de kerk van Haamstede in 2004 grondig gereinigd en gerestaureerd (Henstra 2009) en is de kerk van Burgh in 2011 gereinigd. Vaak beperkt zo'n reiniging zich tot de verticale delen van de bakstenen muren van de kerk. Ornamenten en sierranden van verweringsgevoelig materiaal, zoals kalksteen, blijven gespaard en vormen nu rijke vindplaatsen van lichenen. De bakstenen muurtjes rond de kerk en/of het kerkhof worden meestal ongemoeid gelaten en bieden zo stabiele groeiplekken voor lichenen.

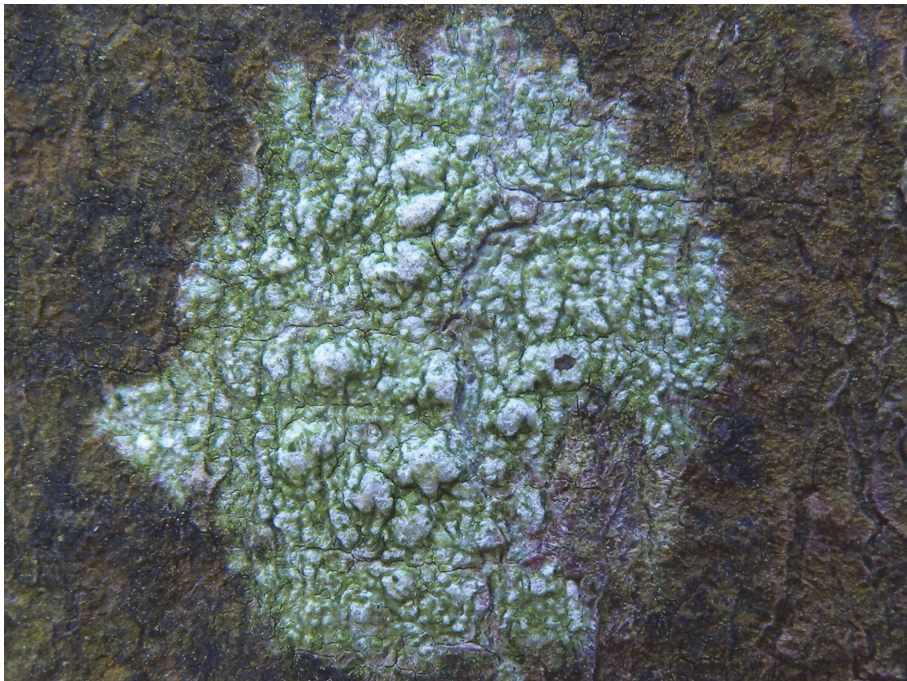


Figuur 3. *Fuscidea lightfootii* op witte abeel in de Zeepeduinen.

### Bijzondere waarnemingen in 2011

De bijzondere waarnemingen uit 2011 omvatten een aantal epifyten. *Fuscidea lightfootii* (Figuur 3 – voor de Nederlandse namen, zie Tabel 3) is waargenomen op populier, es en meidoorn, in verschillende delen van de Zeepedduinen. Deze zeer zeldzame soort is eerder al op enkele plaatsen in de binnenduinstrand waargenomen. In Nederland zijn de waarnemingen merendeels dicht bij de kust. In België en Luxemburg is de soort juist meer in hoger

gelegen landsdelen waargenomen, ver van de kust, in het Maasdal en de Ardennen (Diederich 2011). In Groot-Brittannië wordt de soort in Cornwall waargenomen, maar ook in delen van Wales en Schotland (Dobson 2011). Het is een pioniersoort met een gematigd mediterraan areaal (Aptroot & Sparrius 2009). Recent is er zelfs een waarneming in Zuidwest-Noorwegen gerapporteerd (Tønsberg & Johnsen 2008).



Figuur 4. *Pertusaria leioplaca* op een jonge esdoorn in binnenduinstrand van de Zeepedduinen.

Een andere bijzonderheid in de duinen is *Graphis scripta*, waargenomen in de Zeepedduinen op esdoorn in de binnenduinstrand, samen met andere zeldzaamheden, zoals *Halecania viridescens* en *Pertusaria leioplaca*. De esdoorns staan deels vrij, deels in de binnenduinstrand grenzend aan het Slotbos nabij de grote commandobunker. *Graphis scripta* en *Halecania viridescens* zijn redelijk algemene soorten in het pleistocene deel van Nederland, maar zeldzaam in de duinen.

Ook *Pertusaria leioplaca* (Figuur 4) wordt weinig waargenomen aan de kust. De meeste recente waarnemingen komen uit Friesland en Groningen. In het Slotbos werd *Opegrapha varia* aangetroffen, op es. De soort werd in '1983' ook al aangetroffen. De soort komt in Zeeland wijdverbreid voor, is redelijk algemeen in West- en Noordwest-Nederland en minder algemeen in het pleistocene deel van Nederland.



Figuur 5. *Parmelina quercina* op een geveld zomereik in de Zeepeduinen.

In de Zeepeduinen werd een recent gekapte eik aangetroffen met veel lichenen, ook hoger op de stam en op de takken. Nieuwsgierig naar de soorten hogerop in de boom werd de boom minutieus onderzocht, en met resultaat! Als eerste werd er een soort gevonden met *Parmelia*-achtig uiterlijk, maar die niet direct te plaatsen was. Het exemplaar was niet fertiel, maar had wel pycnidiën; soralen of isidiën ontbraken. Nadere studie van een stukje verzameld thallus gaf de doorslag. De soort bleek *Parmelina quercina* te zijn (Figuren 5 & 6). Een soort die in de 19<sup>de</sup> eeuw meer voorkwam in Nederland, maar recent nog slechts van twee vindplaatsen bekend was, waarvan één waarschijnlijk aangevoerd en de andere onbestendig. Uniek dus, maar ook deze vondst is onbestendig. De boom zal binnenkort vergaan zijn; jammer, want er staan twee

flinke rozetten op de boom. De tweede groeiplek is nog wat hoger op de boom, op zo'n 12 meter van de voet, terwijl het onderzochte exemplaar ongeveer 9 meter van de voet voorkwam.

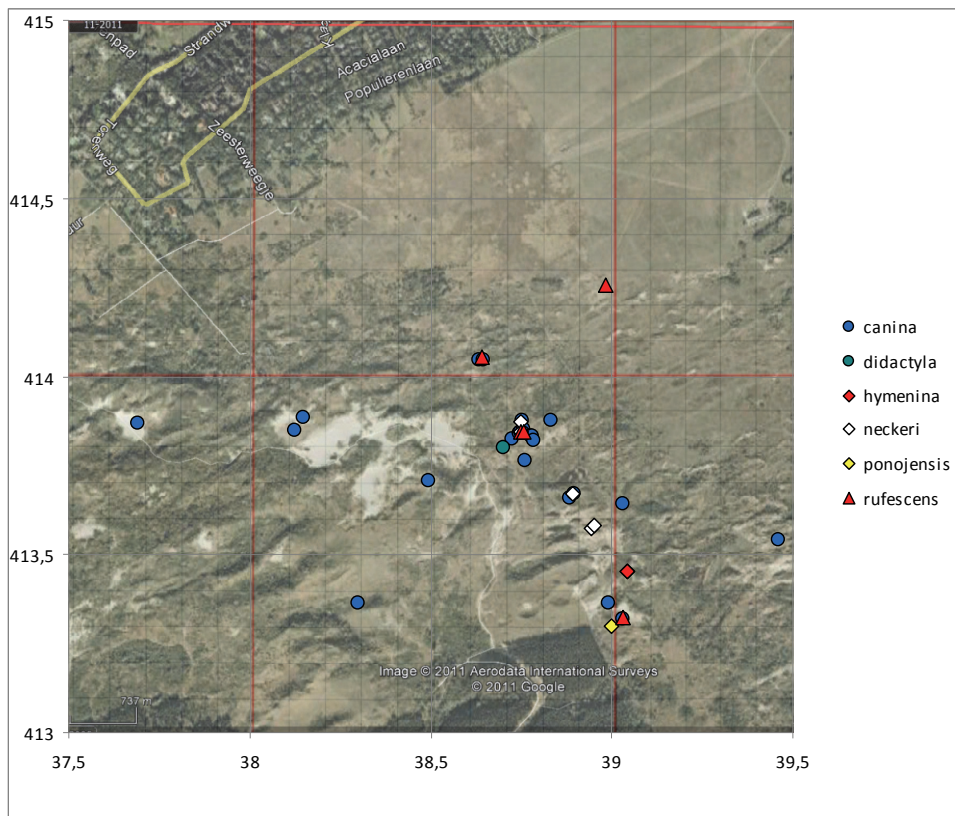
Naast deze bijzondere vondst bleken er meer zeldzaamheden op de boom aanwezig. Op dezelfde plek, naast *Parmelina quercina*, groeien *Scoliciosporum chlorococcum*, zeldzaam, met slechts enkele recente waarnemingen, en *Lecanora confusa*, in Zeeland vrij algemeen, in de rest van Nederland zeer zeldzaam. Deze laatste soort had enkele jaren geleden nog de Rode Lijststatus 'Verdwenen' en is het sprekende voorbeeld van de relatief snelle veranderingen in de korstmossenflora in het laatste decennium. In Engeland is de soort algemeen (Dobson 2011).



Figuur 6. Detail van het thallus van *Parmelina quercina*.



Figuur 7. *Lecanora confusa* op zomereik in de Zeepedunnen.



Figuur 8. Verspreiding van *Peltigera*-soorten in '2011'.

Bijzondere steenbewoners zijn onder andere *Bagliettoa calciseda* op een horizontale grafsteen bij de kerk in Haamstede, *Bilimbia sabuletorum*, op mos op de buitenmuur van Slot Haamstede, samen met *Botryolepraria lesdainii*. Op de kerk van Haamstede werden de volgende bijzondere soorten aangetroffen: *Caloplaca aurantia*, *Dirina massiliensis* (massaal en een enkele keer samen met zijn parasiet *Verrucocladosporium dirinae*) en *Lecanora conferta*. Op de restanten van bunkers in de Zeepeduinen *Protoblastenia rupestris* en op het muurtje om de kerk van Burgh *Lecanora sulphurea* en *Rinodina teichophila*.

Terrestrische korstmossen zijn alom aanwezig in de twee grote duingebieden. In '2011' zijn alle *Peltigera*'s in de duinen integraal gekarteerd. De *Peltigera*'s komen meestal voor op grazige plekken, tussen

topkapselmossen op kalkrijk zand, in het bijzonder rond de bunkerrestanten bij hectometerhok 38,7-413,8 en geclusterd rond de grens van Meeuwenduinen en Zeepeduinen (Figuur 8). *Peltigera rufescens* werd ook gevonden onder kalkarme omstandigheden, vlak bij de restanten van een bakstenen bunker met puinstukken in het substraat (hectometerhok 38,9-414,2). Kennelijk maken de kalkrijke brokstukken de bodem net geschikt voor vestiging van de soort.

### Veranderingen in de korstmosflora van de Kop van Schouwen

Hoewel in de drie perioden niet alle gebieden op dezelfde manier uitputtend zijn onderzocht, zijn de verschillen tussen de in de verschillende perioden aangetroffen soorten wel illustratief voor veranderingen in een aantal milieumomstandigheden. Ook kunnen de veranderingen



worden vergeleken met landelijke trends. Behalve verschillen in bezochte plekken zijn er ook verschillen in zoekintensiteit en andere waarnemerseffecten. Deze kunnen de resultaten beïnvloeden, zoals de toename van ervaring over de jaren of het opsplitsen of samenvoegen van soorten, maar dit laatste gaat om relatief weinig gevallen, en ook uit de oudste periode is veel materiaal bewaard, waardoor er bijvoorbeeld soorten uit de oudste periode

gemeld kunnen worden die toen nog niet eens beschreven waren. In Tabel 3 zijn alle waargenomen soorten gegroepeerd naar voorkomen in de drie onderzoeksperioden. De getallen in de kolommen geven het aantal deelgebieden waarin de soort is waargenomen in de desbetreffende onderzoeksperiode. De soortengroepen worden per deeltabel besproken.

Tabel 3. De aanwezigheid van soorten in de drie onderzoeksperioden.

wetenschappelijke naam	1983	1994	2011	Nederlandse naam
Deel A: Soorten die alleen in de eerste onderzoeksperiode zijn aangetroffen				
<i>Anaptychia ciliaris</i>	1	0	0	Wimpermos
<i>Arthonia lapidicola</i>	1	0	0	Kiezelvlekje
<i>Arthonia muscigena</i>	1	0	0	Knotwilgkorst
<i>Bacidia caligans</i>	2	0	0	Kalkknoopjeskorst
<i>Bacidia phacodes</i>	1	0	0	Rechte knoopjeskorst
<i>Bacidia sulphurella</i>	1	0	0	Boomvoetknoopjeskorst
<i>Bryoria capillaris</i>	1	0	0	
<i>Bryoria fuscescens</i>	1	0	0	Bruin paardehaarmos
<i>Bryoria subcana</i>	1	0	0	
<i>Buellia aethalea</i>	1	0	0	Steenstrontjesmos
<i>Buellia ocellata</i>	1	0	0	Dijkstrontjesmos
<i>Calicium viride</i>	2	0	0	Groen boomspijkertje
<i>Caloplaca crenularia</i>	1	0	0	Rood dijkzonnetje
<i>Caloplaca luteoalba</i>	1	0	0	Iepenonnetje
<i>Chrysothrix candelaris</i>	1	0	0	Gele poederkorst
<i>Cladonia coccifera</i>	1	0	0	Rood bekermos
<i>Cladonia floerkeana</i>	1	0	0	Rode heidelucifer
<i>Cladonia rei</i>	2	0	0	Vals kronkelheidestaartje
<i>Cladonia scabriuscula</i>	1	0	0	Ruw heidestaartje
<i>Diploschistes scruposus</i>	1	0	0	Muurdaalder
<i>Lecania naegelii</i>	1	0	0	Rookglimschoteltje
<i>Lecanora argentata</i>	1	0	0	Bosshotelkorst
<i>Lecanora horiza</i>	2	0	0	Donkere schotelkorst
<i>Lecanora polytropa</i>	1	0	0	Geelgroene schotelkorst
<i>Leptogium biatorinum</i>	1	0	0	Klein zwelmos
<i>Micarea viridileprosa</i>	1	0	0	Groenoogje
<i>Normandina pulchella</i>	1	0	0	Hamsteroortje
<i>Ochrolechia turneri</i>	1	0	0	Valse kringkorst
<i>Opegrapha atra</i>	1	0	0	Zwart schriftmos
<i>Opegrapha herbarum</i>	1	0	0	Rivierschriftmos
<i>Opegrapha rufescens</i>	1	0	0	Verzonken schriftmos
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	1	0	0	Avocadomos
<i>Pertusaria amara</i>	1	0	0	Ananaskorst
<i>Pertusaria hemisphaerica</i>	1	0	0	Boskringkorst
<i>Physconia distorta</i>	1	0	0	Fors rijpmos
<i>Physconia enteroxantha</i>	1	0	0	Donker rijpmos
<i>Physconia perisidiosa</i>	1	0	0	Duinrijpmos
<i>Placynthiella dasaea</i>	1	0	0	Okerbruine veenkorst
<i>Placynthiella uliginosa</i>	1	0	0	Slijmige veenkorst
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	1	0	0	Olijf-schildmos
<i>Pyrenula chlorospila</i>	1	0	0	Duinknikker

wetenschappelijke naam	1983	1994	2011	Nederlandse naam
<i>Thelidium minutulum</i>	1	0	0	Kleine schotstippelkorst
<i>Trapelia obtegens</i>	1	0	0	Bruin sterschotelkje
<i>Tuckermanopsis chlorophylla</i>	1	0	0	Bruin boerenkoolmos
<i>Usnea filipendula</i>	1	0	0	
<i>Usnea fulvoreaegens</i>	1	0	0	Pijpenragerbaardmos
<i>Usnea hirta</i>	1	0	0	Bleek baardmos
<i>Verrucaria dolosa</i>	2	0	0	Donkergroene kalkstippelkorst
Deel B: Soorten die alleen in de eerste en tweede onderzoeksperioden gevonden zijn.				
<i>Acrocordia gemmata</i>	1	1	0	Iepenwrat
<i>Arthonia spadicea</i>	1	1	0	Inktspatkorst
<i>Bacidia adastrata</i>	1	1	0	Fijne knoopjeskorst
<i>Bacidia arceutina</i>	1	1	0	Bleke knoopjeskorst
<i>Bacidia rubella</i>	1	1	0	Iepenknopjeskorst
<i>Catillaria chalybeia</i>	2	1	0	Donkere rookkorst
<i>Collema tenax</i>	1	1	0	Dik geleimos
<i>Diploschistes muscorum</i>	1	1	0	Duindaalder
<i>Enterographa crassa</i>	1	1	0	Grauwe runenkorst
<i>Hypotrachyna revoluta + afrorevoluta</i>	1	2	0	
<i>Lecania cyrtella</i>	1	1	0	Boomglimschotelkje
<i>Lecanora conizaeoides</i>	4	3	0	Groene schotelkorst
<i>Leptogium gelatinosum</i>	2	1	0	Duinzwelmos
<i>Parmelia saxatilis</i>	1	2	0	Blauwgrijs steenschildmos
<i>Parmotrema perlatum</i>	2	1	0	Groot schildmos
<i>Pertusaria albescens</i>	1	1	0	Witte kringkorst
<i>Placynthiella icmalea</i>	2	2	0	Bruine veenkorst
<i>Platismatia glauca</i>	2	1	0	Groot boerenkoolmos
<i>Porpidia soredizodes</i>	1	2	0	Dunne blauwkorst
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	1	1	0	Purper geweimos
<i>Ramalina farinacea</i>	4	2	0	Melig takmos
<i>Trapelia coarctata</i>	1	2	0	Gewoon sterschotelkje
<i>Trapelia placodioides</i>	2	1	0	Wit sterschotelkje
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	1	2	0	Blauwe veenkorst
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	2	2	0	Lichte veenkorst
<i>Usnea subfloridana</i>	1	1	0	Gewoon baardmos
<i>Verrucaria macrostoma</i>	2	1	0	Bruine stippelkorst
<i>Vezdaea aestivalis</i>	1	1	0	Duinzomerkorst
Deel C: soorten die alleen in de tweede onderzoeksperiode aangetroffen zijn.				
<i>Bacidia delicata</i>	0	1	0	Soredieuze knoopjeskorst
<i>Baeomyces rufus</i>	0	1	0	Rode heikorst
<i>Collema crispum</i>	0	3	0	Gewoon geleimos
<i>Jamesiella anastomosans</i>	0	1	0	Aspergekorst
<i>Micarea denigrata</i>	0	1	0	Vulkaanoojie
<i>Micarea nitschkeana</i>	0	1	0	Takkenoojie
<i>Porina chlorotica</i>	0	1	0	Steen-olievlekje
<i>Psilolechia leprosa</i>	0	1	0	Kopermos
<i>Rhizocarpon distinctum</i>	0	2	0	Bruin landkaartmos
Deel D: Soorten die alleen in de twee laatste onderzoeksperioden aangetroffen zijn.				
<i>Bilimbia sabuletorum</i>	0	1	1	Mosvreter
<i>Botryolepraria lesdainii</i>	0	1	1	Groene poederkorst
<i>Caloplaca flavocitrina</i>	0	2	2	Valse citroenkorst
<i>Caloplaca flavovirescens</i>	0	3	2	Betoncitraenkorst
<i>Caloplaca lithophila</i>	0	2	1	Kleine citroenkorst
<i>Lecanora carpinea</i>	0	2	2	Melige schotelkorst
<i>Lecanora muralis</i>	0	2	3	Muurschotelkorst
<i>Micarea prasina</i>	0	1	1	Houtoojie
<i>Sarcogyne regularis</i>	0	2	2	Berijpte kroontjeskorst
<i>Verrucaria nigrescens f. tectorum</i>	0	1	3	Ruwe kalkstippelkorst

wetenschappelijke naam	1983	1994	2011	Nederlandse naam
<i>Verrucaria ochrostoma</i>	0	2	2	Bleke stippelkorst
<i>Verrucaria polysticta</i>	0	2	2	Mozadekstippelkorst
<i>Xanthoria calcicola</i>	0	3	2	Oranje dooiermos
<i>Xanthoria polycarpa</i>	0	2	1	Klein dooiermos
Deel E: Soorten die alleen in de laatste onderzoeksperiode aangetroffen zijn.				
<i>Agonimia tristicula</i>	0	0	1	Gewoon haarschubje
<i>Arthonia punctiformis</i>	0	0	1	Twigvlekje
<i>Arthonia radiata</i>	0	0	1	Amoebekorst
<i>Aspicilia contorta</i>	0	0	2	Rond dambordje
<i>Bacidia neosquamulosa</i>	0	0	1	Nieuwe knoopieskorst
<i>Bagliettoa calciseda</i>	0	0	1	Witte kalkstippelkorst
<i>Caloplaca aurantia</i>	0	0	1	Platte citroenkorst
<i>Caloplaca britannica</i>	0	0	1	Schubbige citroenkorst
<i>Caloplaca holocarpa</i>	0	0	1	Muurzonnetje
<i>Caloplaca obscurella</i>	0	0	1	Gewone kraterkorst
<i>Candelariella reflexa</i>	0	0	1	Poedergeelkorst
<i>Candelariella xanthostigma</i>	0	0	1	Fijne geelkorst
<i>Cladonia cervicornis</i>	0	0	1	Gewoon stapelbekertje
<i>Cladonia uncialis</i>	0	0	1	Varkenspootje
<i>Fuscidea lightfootii</i>	0	0	1	Boomsuikerkorst
<i>Graphis scripta</i>	0	0	1	Gewoon schriftmos
<i>Halecania viridescens</i>	0	0	1	Porceleinkorst
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	0	0	1	Dun schaduwmos
<i>Hypotrachyna revoluta</i>	0	0	2	Gebogen schildmos
<i>Lecanora compallens</i>	0	0	1	Miskende schotelkorst
<i>Lecanora conferta</i>	0	0	1	Kerkschotelkorst
<i>Lecanora confusa</i>	0	0	1	Twijgshotelkorst
<i>Lecanora semipallida</i>	0	0	1	
<i>Opegrapha niveoatra</i>	0	0	1	Klein schriftmos
<i>Parmelina quercina</i>	0	0	1	Eikenschildmos
<i>Peltigera hymenina</i>	0	0	1	Kaal leermos
<i>Pertusaria pertusa</i>	0	0	1	Gewoon speldenkussentje
<i>Phaeophyscia nigricans</i>	0	0	1	Klein schaduwmos
<i>Protoblastenia rupestris</i>	0	0	1	Rode kalksteenkorst
<i>Pyrrhospora quernea</i>	0	0	1	Grove mosterdkorst
<i>Scoliosporum chlorococcum</i>	0	0	1	Boomspiraalkorst
Deel F: Soorten die in de eerste, evt. de tweede en de derde periode zijn waargenomen.				
<i>Acarospora rufescens</i>	2	0	1	
<i>Amandinea punctata</i>	4	4	2	Vliegenstrontjesmos
<i>Anisomeridium polypori</i>	3	0	1	Schoorsteentje
<i>Caloplaca citrina</i>	2	5	4	Gewone citroenkorst
<i>Caloplaca decipiens</i>	1	1	2	Stoffige citroenkorst
<i>Caloplaca flavescens</i>	2	3	2	Gelobde citroenkorst
<i>Caloplaca ruderum</i>	1	3	2	Kerkcitroenkorst
<i>Caloplaca saxicola</i>	2	3	4	Sinaasappelkorst
<i>Caloplaca teicholyta</i>	1	1	2	Witte citroenkorst
<i>Candelaria concolor</i>	1	0	1	Vals dooiermos
<i>Candelariella aurella</i>	1	0	3	Kleine geelkorst
<i>Candelariella medians</i>	1	0	1	Gelobde geelkorst
<i>Candelariella vitellina</i>	2	2	3	Grove geelkorst
<i>Cetraria aculeata</i>	3	2	2	Gewoon kraakloof
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	1	1	1	Roestbruin schorssteeltje
<i>Cladonia arbuscula</i>	1	2	1	Gebogen rendiermos
<i>Cladonia chlorophaea</i>	1	0	1	Fijn bekermos
<i>Cladonia ciliata</i>	2	2	2	Sierlijk rendiermos
<i>Cladonia coniocraea</i>	3	2	1	Smal bekermos
<i>Cladonia fimbriata</i>	3	4	2	Kopjes-bekermos

wetenschappelijke naam	1983	1994	2011	Nederlandse naam
<i>Cladonia foliacea</i>	3	2	3	Zomersneeuw
<i>Cladonia furcata</i>	3	2	3	Gevorkt heidestaartje
<i>Cladonia glauca</i>	2	2	2	Bruin heidestaartje
<i>Cladonia grayi</i>	2	2	3	Bruin bekermos
<i>Cladonia humilis</i>	2	2	3	Frietzak-bekermos
<i>Cladonia macilenta</i>	2	2	3	Dove heidelucifer
<i>Cladonia pocillum</i>	3	1	2	Duinbekermos
<i>Cladonia portentosa</i>	2	2	2	Open rendiermos
<i>Cladonia ramulosa</i>	3	2	3	Rafelig bekermos
<i>Cladonia rangiformis</i>	3	2	3	Vals rendiermos
<i>Cladonia subulata</i>	2	2	2	Kronkelheidestaartje
<i>Cliostomum griffithii</i>	1	2	2	Gespikkelde witkorst
<i>Dimerella pineti</i>	2	1	1	Valse knoopjeskorst
<i>Diploicia canescens</i>	3	2	3	Kauwgommos
<i>Diplotomma alboatrum</i>	2	2	3	Gewone cementkorst
<i>Dirina massiliensis</i>	2	1	1	Kerkmuurkorst
<i>Evernia prunastri</i>	3	3	3	Eikenmos
<i>Flavoparmelia caperata</i>	2	3	1	Bosschildmos
<i>Hypogymnia physodes</i>	3	2	1	Gewoon schorsmos
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	2	1	1	Witkopschorsmos
<i>Lecania erysibe</i>	1	3	2	Stofglimschoteltje
<i>Lecania rabenhorstii</i>	2	2	2	Steenglimschoteltje
<i>Lecanora albescens</i>	1	3	5	Kalkschotelkorst
<i>Lecanora campestris</i>	2	2	3	Kastanjebruine schotelkorst
<i>Lecanora chlorotera</i>	3	2	2	Witte schotelkorst
<i>Lecanora crenulata</i>	1	1	2	Rafelschotelkorst
<i>Lecanora dispersa</i>	3	4	3	Verborgene schotelkorst
<i>Lecanora expallens</i>	4	4	3	Bleekgroene schotelkorst
<i>Lecanora hagenii</i>	2	3	2	Kleine schotelkorst
<i>Lecanora sulphurea</i>	1	0	1	Zwavelgroene schotelkorst
<i>Lecanora symmicta</i>	1	2	1	Bolle schotelkorst
<i>Lecidella elaeochroma</i>	2	3	3	Gewoon purperschaaltje
<i>Lecidella scabra</i>	2	3	2	Grijsgroene steenkorst
<i>Lecidella stigmatea</i>	1	2	2	Steenpurperschaaltje
<i>Lepraria incana</i>	2	3	1	Gewone poederkorst
<i>Lepraria lobificans</i>	1	3	2	Gelobde poederkorst
<i>Lepraria vouauxii</i>	1	0	2	Bleke poederkorst
<i>Melanelixia fuliginosa</i>	1	1	2	Glanzend schildmos
<i>Melanelixia subaurifera</i>	2	3	2	Verstop-schildmos
<i>Melanohalea exasperatula</i>	1	0	3	Lepelschildmos
<i>Opegrapha calcarea</i>	2	0	1	Muurschriftmos
<i>Opegrapha varia</i>	1	0	2	Kort schriftmos
<i>Opegrapha vulgata</i>	1	1	1	Wit schriftmos
<i>Parmelia sulcata</i>	5	2	3	Gewoon schildmos
<i>Peltigera canina</i>	1	1	2	Groot leermos
<i>Peltigera didactyla</i>	2	0	1	Soredieus leermos
<i>Peltigera neckeri</i>	2	0	1	Zwart leermos
<i>Peltigera ponojensis</i>	1	0	1	Duinleermos
<i>Peltigera rufescens</i>	2	2	2	Klein leermos
<i>Pertusaria leioplaca</i>	1	0	1	Glad speldenkussentje
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	4	5	3	Rond schaduwmos
<i>Phlyctis argena</i>	1	1	1	Lichtvlekje
<i>Physcia adscendens</i>	5	5	3	Kapjesvingermos
<i>Physcia caesia</i>	2	0	2	Stoeprandvingermos
<i>Physcia tenella</i>	4	4	3	Heksenvingermos
<i>Physconia grisea</i>	3	0	2	Grauw rijpmos
<i>Porina aenea</i>	1	1	2	Schors-olievlekje

wetenschappelijke naam	1983	1994	2011	Nederlandse naam
<i>Psilolechia lucida</i>	2	2	2	UV-mos
<i>Punctelia jeckeri</i>	1	0	2	Rijpschildmos
<i>Punctelia subrudecta</i>	1	2	3	Gestippeld schildmos
<i>Ramalina fastigiata</i>	1	1	2	Trompettakmos
<i>Rinodina oleae</i>	2	3	3	Donkerbruine schotelkorst
<i>Rinodina teichophila</i>	1	0	1	Grauwe schotelkorst
<i>Scoliciosporum umbrinum</i>	1	3	1	Steespiraalkorst
<i>Tephromela atra</i>	2	1	3	Zwarte schotelkorst
<i>Verrucaria muralis</i>	3	4	2	Zwart-op-wit-korst
<i>Verrucaria nigrescens</i>	2	3	3	Gewone stippelkorst
<i>Verrucaria viridula</i>	3	1	2	Groene kalkstippelkorst
<i>Xanthoria parietina</i>	5	5	4	Groot dooiermos

Deel A van Tabel 3 bevat 48 soorten die uitsluitend in 1972-1983 zijn gevonden. Diverse soorten hiervan zijn die nu uit heel Nederland verdwenen, zoals de drie *Bryoria*-soorten en twee van de drie *Usnea*'s. Deze soorten zijn gevoelig voor luchtverontreiniging. In 1977 was de lucht boven de duinen van Schouwen nog de schoonste van Nederland, 17 jaar later al niet meer en zochten we tevergeefs naar baardmossen. De meeste soorten uit deel A van Tabel 3 zijn epifyten die overal in Nederland achteruitgegaan zijn, zowel acidofyten als soorten die vroeger voorkwamen op iepen aan de binnenduinrand. Deel A bevat ook een paar soorten die landelijk niet duidelijk achteruitgegaan zijn. Deels zijn dat pioniersoorten van verschillende substraten (bijvoorbeeld de beide *Placynthiella*-soorten). Het ouder worden van de duinen (waar in de jaren 1950 nog flink wat kale grond was) is een goede verklaring voor het verdwijnen van zulke soorten. Het valt op dat de meeste soorten slechts in één deelgebied werden gevonden. De achteruitgang van de meeste van deze soorten is reëel.

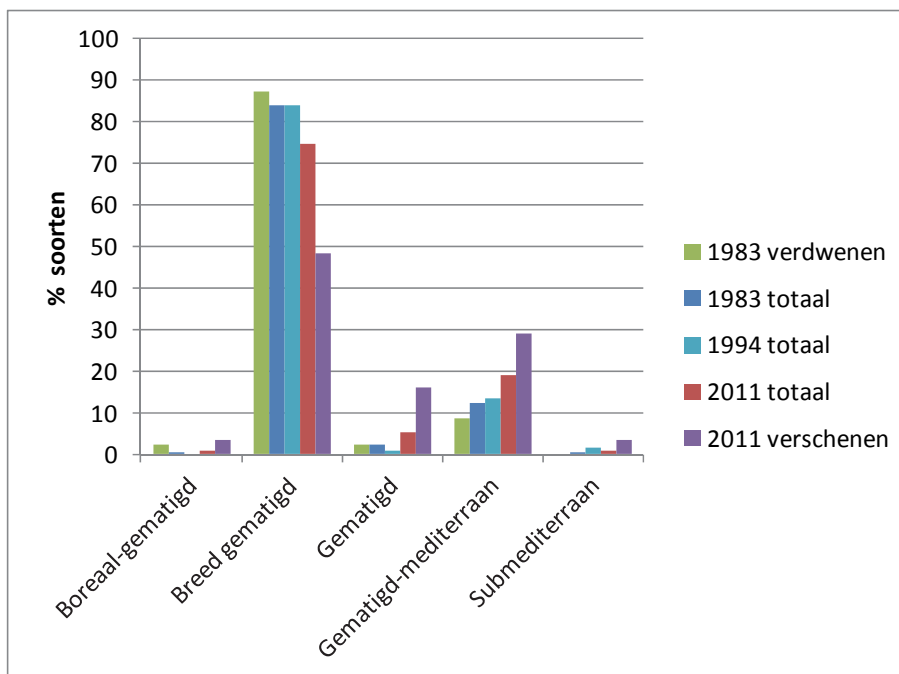
Deel B van Tabel 3 bevat 28 soorten die wel in 1972-1983 en 1994, maar in 2011 niet meer werden gevonden. Dit zijn vooral epifyten, veelal acidofyten die bijna allemaal op de Rode Lijst staan. Voorbeelden zijn *Platismatia glauca*, *Pseudevernia furfuracea* en *Usnea hirta*. Ook *Lecanora conizaeoides*, ooit de algemeenste epifyt in Nederland, prijkt op dit lijstje, omdat de soort verdwenen is door de afgenomen zure regen. Een paar soorten, zoals *Acrocordia*, kwamen vroeger voor op oude

iepen aan de binnenduinrand, een verdwenen milieu. Ook zijn soorten van kaal, kalkrijk zand zoals *Leptogium* en *Diploschistes* verdwenen.

Negen soorten zijn alleen in 1994 aangetroffen (deel C van tabel 3). De meeste van deze soorten komen vrij algemeen in Nederland voor en zijn landelijk niet duidelijk achteruit gegaan. Het lijkt erop dat toeval een duidelijke rol heeft gespeeld in met name het niet aantreffen van deze soorten in 2011. Waarschijnlijk zijn ze met gericht zoeken nog wel in het gebied te vinden.

Deel D van Tabel 3 bevat 14 soorten die alleen in 1994 en 2011 zijn aangetroffen. De meeste soorten in deze tabel zijn vrij gewoon en waren dat in 1972-1983 ook al. Het zijn veelal nitrofyten, een soortgroep die zich na de zure-regentijd sterk heeft uitgebreid. Ook komen in het lijstje soorten voor die pas recent herkend worden.

Deel E van Tabel 3 bevat 32 soorten die alleen in 2011 zijn aangetroffen. Het is een flinke lijst die verschillende categorieën omvat. Deels gaat het om soorten die toegenomen zijn door de klimaatverandering of ammoniakvervuiling, zoals *Candelariella reflexa*, *Lecanora confusa* en *Hyperphyscia adglutinata*. Deze soorten kwamen in 1972-1983 nog maar weinig in Nederland voor. *Lecanora confusa* was toen zelfs afwezig en vestigde zich pas tien jaar geleden weer vanuit het zuiden en is nu bezig met een opmars naar het noorden.



Figuur 9. Bloomverdeling van de soorten uit de drie onderzoeksperioden.

Soorten als de *Fuscidea*, *Graphis* en *Parmelina quercina* wijzen op een reëel herstel van delen van de oorspronkelijke epifytenflora, al gaat het hier maar om een enkele boom per soort. Ze kwamen allemaal in de 19<sup>de</sup> eeuw in Zeeland voor, maar waren gedurende ongeveer de hele 20<sup>ste</sup> eeuw afwezig.

Een laatste categorie zijn de grondbewonende soorten die op kalkarme plekken groeien, zoals *Cladonia cervicornis* en *C. uncialis*. Deze zijn heel schaars in het terrein (Aptroot 2009), maar toch is het waarschijnlijk dat het relatief nieuwe vestigingen betreft. De vestiging is te verwachten nu de bodemverzuring toeneemt en plekken met kaal, kalkrijk zand verdwijnen. In de Zeepedünen nemen ook kruiden van kalkarme omstandigheden toe in dit milieu, zoals klein tasje-skruud (Aptroot 2009).

Deel F van de tabel bevat de 89 soorten die in alle perioden zijn gevonden, of alleen in 1994 niet. Deze soorten zijn verder buiten

beschouwing gelaten. De volledige lijst met waarnemingen, inclusief de kartering van een aantal aandachtsoorten is opgenomen in Toetenel (2012).

### Klimaatverandering

De korstmossen in het onderzoeksgebied hebben ook duidelijk gereageerd op de klimaatsverandering van de laatste decennia (van Herk 2009). In Figuur 9 is de verdeling over de arealen (volgens Aptroot & Sparrius 2009) weergegeven van soorten uit 1983 en 2011. De eerste reeks gegevens betreft alle soorten uit deel A van Tabel 3, de soorten die alleen in de eerste onderzoeksperiode zijn waargenomen en in latere perioden niet meer. De tweede reeks betreft de gegevens van alle soorten uit de eerste onderzoeksperiode, inclusief de soorten die in de latere perioden ook zijn waargenomen. De derde reeks betreft alle soorten uit de tweede onderzoeksperiode. De vierde reeks geeft de resultaten van alle soorten uit de laatste onderzoeksperiode, inclusief de soorten die al eerder zijn aangetroffen. De vijfde

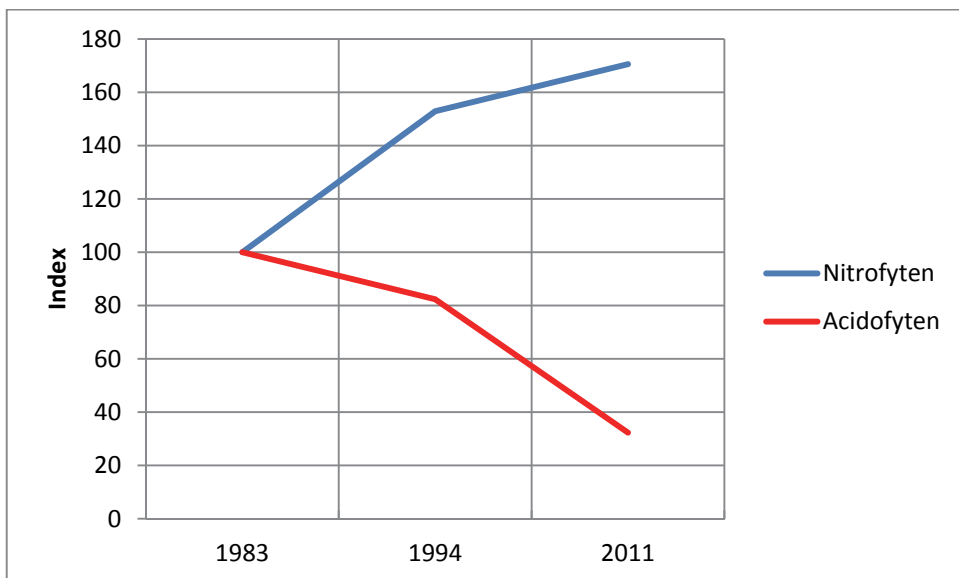
reeks betreft de soorten die alleen in de laatste onderzoeksperiode zijn aangetroffen en niet eerder. Figuur 9 laat duidelijk zien dat de klimaatverandering pas na de tweede onderzoeksperiode duidelijk effect heeft op de lichenflora van de Kop van Schouwen. Er is nauwelijks verschil tussen de twee reeksen met de totalen van '1983' en '1994'. Echter verschillen tussen de soorten in de totalen van '1994' en '2011' zijn duidelijk zichtbaar. Maar de veranderingen in de procentuele aantallen in de bioomzones in de laatste reeks zijn spectaculair. Er is een duidelijke verschuiving naar de zuidelijke soorten te zien.

### Ammoniakbelasting

Ammoniak leidt tot een verschuiving in de soortensamenstelling. Het zorgt voor het verdwijnen van acidofyten (zuurminnaars) en het stimuleert nitrofyten (stikstofminnaars). Dit komt o.a. omdat ammoniak een base is die de schors van de bomen minder zuur maakt. De ammoniakbelasting wordt berekend door middel van de nitrofiële indicatiewaarde (NIW) en de acidofiele indicatiewaarde (AIW) (van Herk 1999). Voor de berekening van de NIW en de AIW wordt een reeks kensoorten gebruikt (zie van Herk 2007). Opnamepunten bestaan gewoonlijk uit groepjes bomen, waarbij het

gemiddeld aantal indicatorsoorten per boom wordt berekend. In Zeeland wordt al sinds 1997 een meetnet epifytische korstmossen toegepast om het effect van de ammoniakbelasting zichtbaar te maken (van Herk 2009). Het is niet mogelijk om met de gegevens uit de drie onderzoeksperiodes NIW- en AIW-waarden te berekenen volgens de methode toegepast door van Herk, maar het is wel mogelijk om een bruikbare NIW en AIW te berekenen over de deelgebieden, waarbij de aantallen waargenomen deelgebieden per indicatorsoort worden opgeteld per onderzoeksperiode. Zo telt b.v. *Caloplaca citrina* 1× mee in '1983', 3× mee in '1994' en 3× mee in '2011'. Figuur 10 geeft de veranderingen in de zo berekende som procentueel weer ten opzichte van de berekende waarde in '1983'.

De stijging van het aantal nitrofyten is in 2011 afgezwakt en bedraagt dan zo'n 11% ten opzichte van 1994. In de periode tussen 1983 en 1994 was deze stijging 52 %. In het onderzoek door van Herk (van Herk 2007) is in de periode van 1997 tot 2006 een stijging van de epifytische nitrofyten in heel Schouwen-Duiveland berekend van 36 %, duidelijk meer dan de stijging in onze waarnemingen.



Figuur 10. Veranderingen in aantallen nitrofyten en acidofyten (1983 = 100).

Dit verschil is verklaarbaar door de gebruikte methode, maar ook door de lagere invloed van de veehouderijen in de Kop van Schouwen ten opzichte van de rest van Schouwen-Duiveland. De stijging in onze waarnemingen wordt voornamelijk veroorzaakt door de achtergrondbelasting. Was de daling tussen de tweede en eerste onderzoeksperiode nog slechts 18 %, tussen de derde en tweede onderzoeksperiode is deze daling al opgelopen tot 68 % t.o.v. de beginwaarde in '1983', dus een verder daling van nog eens 50%. Die sterke daling komt overeen met de gegevens van Van Herk, die een afname van 35 % tussen 1997 en 2006 voor de duinen van Schouwen meet.

## Conclusies

Een vergelijking van korstmosseninventarisaties uit drie perioden in vier decennia op de Kop van Schouwen laat zien dat lokale trends redelijk goed samenhangen met landelijke trends van soorten.

Wat betreft de grondbewonende soorten, is het aantal soorten en het oppervlak korstmossenvegetaties afgenomen door het vergrassen van de duinen. Door het grotendeels verdwijnen van plekken met kaal, kalkrijk zand, zijn diverse soorten uit het gebied verdwenen.

## Dankwoord

De auteurs bedanken de heren Han Meerman van Natuurmonumenten en Piet de Keuning van Staatsbosbeheer voor het faciliteren van het veldwerk in 2009 en 2011.

## Literatuur

- Aptroot, A. 2009. Florakartering van Slot Haamstede inclusief de Zeepedduinen in 2009. Rapport Natuurmonumenten.
- Aptroot, A. & C.M. van Herk. 1995. Lichenen van de najaarsexcursie 1994 naar Schouwen, Walcheren en Noord Beveland. *Buxbaumiella* 37: 29-35.
- Aptroot, A. & L.B. Sparrius. 2009. Europese verspreiding en internationale betekenis van Nederlandse korstmossen. *Buxbaumiella* 83: 1-12.

- Beekman, F. 2008. De Kop van Schouwen onder het zand. Uitgeverij Matrijs.
- Brand, M. 1981. De lichenflora van Schouwen en Goeree. *Buxbaumiella* 10: 21-28.
- Diederich, P. 2011. <http://www.lichenology.info>.
- Dobson, F.S. 2011. Lichens, an illustrated guide to the British and Irish species. Richmond Publishing.
- Fluijt, D. 2010. LIFE project Duinen op de kop van Schouwen. Rapport Staatsbosbeheer.
- Henstra, W. 2009. [www.kerkrentmeester.nl](http://www.kerkrentmeester.nl).
- Herk, C.M. van. 1999. Mapping of ammonia pollution with epiphytic lichens in the Netherlands, *Lichenologist* 31: 9-20.
- Herk, C.M. van. 2007. Korstmossen in Zeeland: milieuindicatie, natuurwaarde, veranderingen 1997-2006. Rapport LON.
- Herk, C.M. van. 2009. Climate change and ammonia from cars as notable factors influencing epiphytic lichens in Zeeland, Netherlands. *Bibliotheca Lichenologica* 99: 205-224.
- Toetnel, W.J. 2012. Inventarisatie Korstmossen Boswachterij Westenschouwen, Meeuwenduinen en Zeepedduinen september / oktober 2011. Intern rapport Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer.
- Tønsberg, T. & J.I. Johnsen. 2008. *Fuscidea lightfootii* new to Fennoscandia. *Graphis Scripta* 20: 31-32.

## Auteursgegevens

- W.J. Toetnel, Karel Doormanweg 3, 2684 XG Ter Heijde, [hans@toetnel.net](mailto:hans@toetnel.net)
- A. Aptroot, G. v.d. Veenstraat 107, 3762 XK Soest, [andreaproot@gmail.com](mailto:andreaproot@gmail.com)
- L.B. Sparrius, Vrijheidslaan 27, 2806 KE Gouda, [sparrius@dds.nl](mailto:sparrius@dds.nl)

## Abstract

*The lichen flora of the Kop van Schouwen: a comparison of four decades*

In 1977-1983, 1994 and 2009-2011, a survey of lichen diversity was made in six study areas in Kop van Schouwen (Prov. Zeeland), including calcareous and acid dune areas, dune forests and urban sites. Local trends in the flora correspond well to national trends, especially with respect to the shift from acidophytic to nitrophytic epiphytes and the increase of species with a southern distribution within Europe. Many species of calcareous sand dunes decreased or disappeared due to grass encroachment and ongoing succession. Few species preferring acid soil appeared within this period of time.