

DE 100 SNUFFELEIKEN VAN DRENTÉ

Ineke Masselink

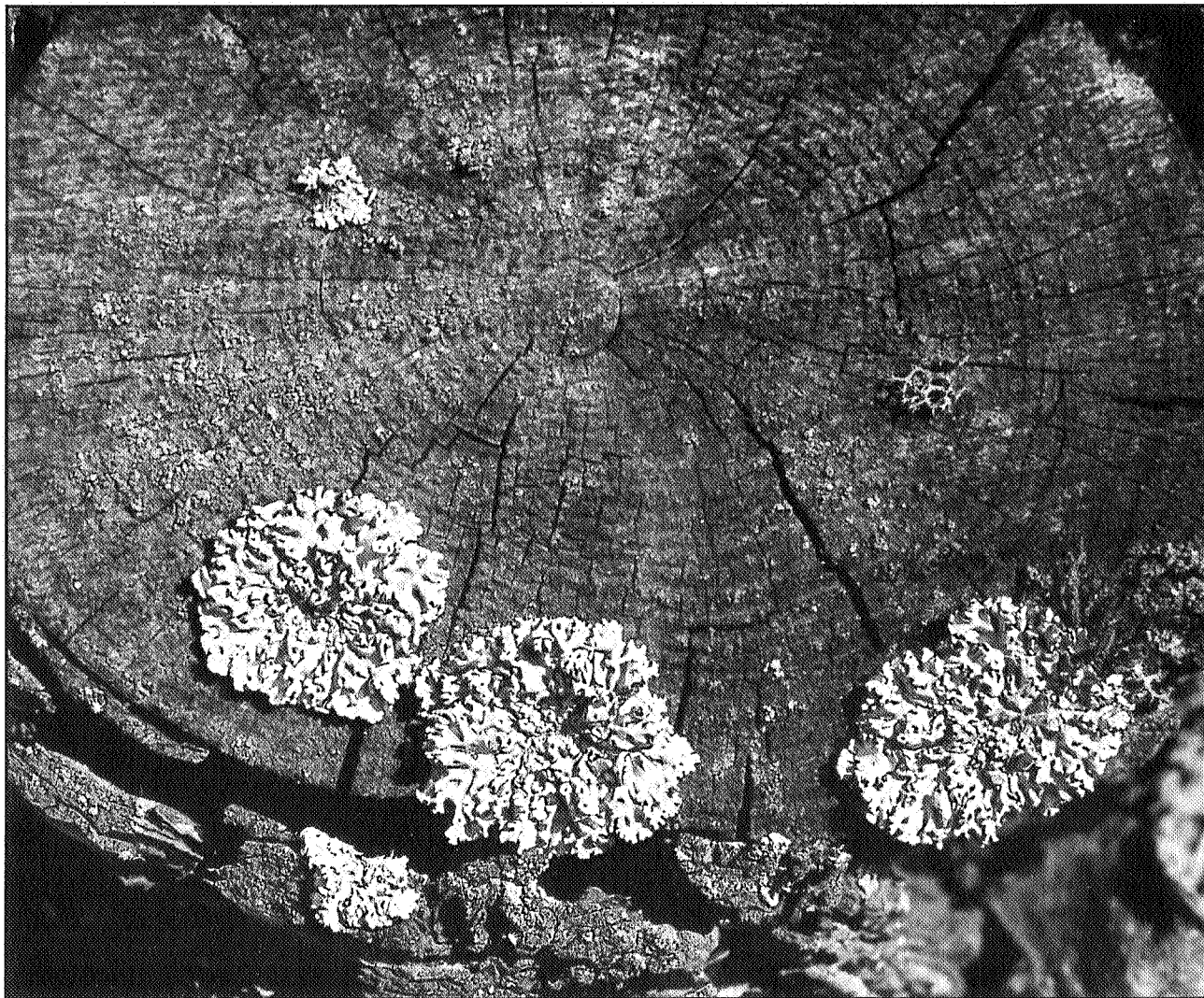
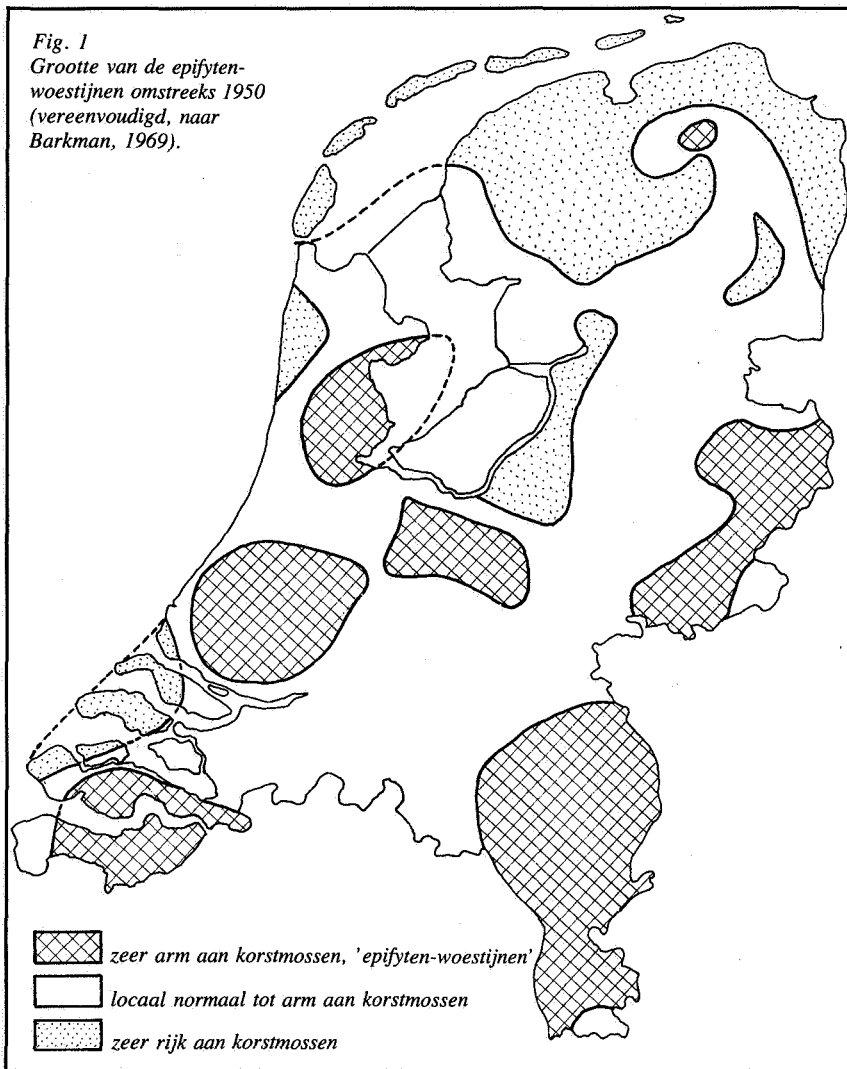


Fig. 1
Grootte van de epifyten-
woestijnen omstreeks 1950
(vereenvoudigd, naar
Barkman, 1969).



De snuffelpalen van het nationale meetnet voor de luchtverontreiniging

Evenals andere provincies heeft ook de provincie Drente een aantal snuffelpalen van het nationale meetnet voor de luchtverontreiniging. Deze acht meetstations' die over de gehele provincie verdeeld zijn, meten continue de luchtverontreiniging. Zij zijn momenteel nog slechts ingericht om het kleurloze gas zwaveldioxide (SO_2), dat een verstikkende geur heeft te registreren. Dit gas wordt voornamelijk door de industrie geproduceerd. Andere componenten van de luchtverontreiniging als ozon en stikstofoxiden zullen in de toekomst ook door dit meetnet worden waargenomen.

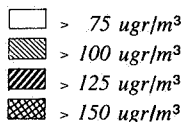
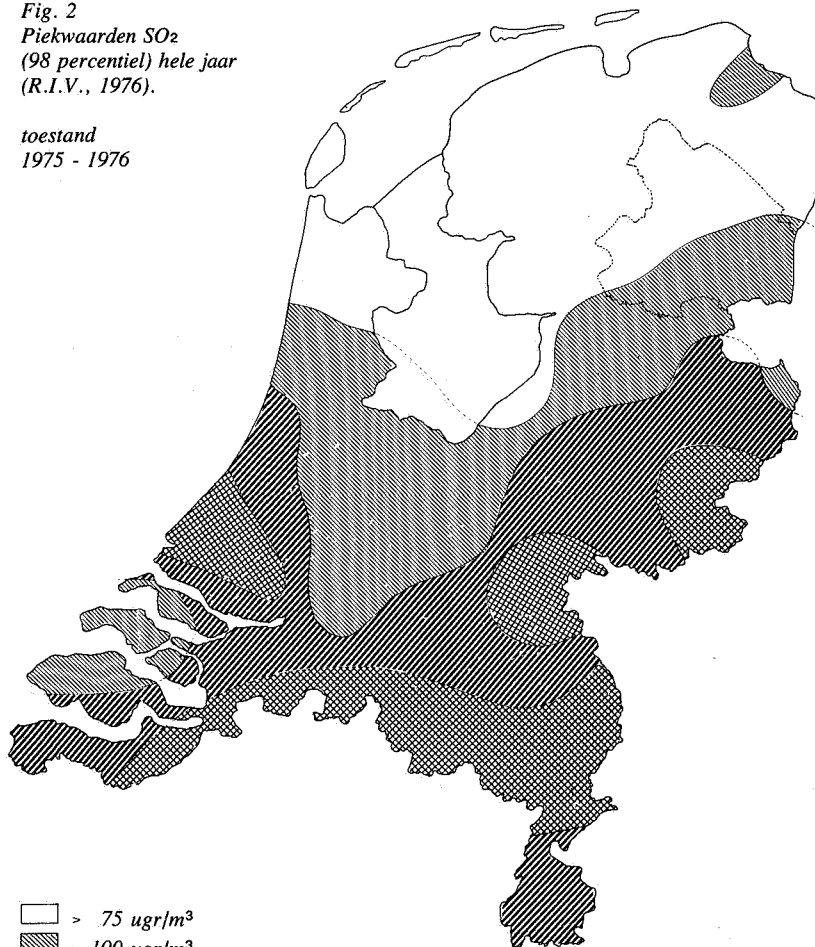
In tegenstelling tot de meeste andere provincies heeft Drente echter nauwelijks luchtverontreinigende industrieën. Toch komen er perioden voor, waarin delen van Drente – in het bijzonder zuid-oost en oost Drente – niet tot de luchtzuiverste gebieden van ons land behoren. De bron van deze vervuiling ligt buiten de provincie. In het bijzonder heeft het Ruhrgebied door zijn vele industrieën invloed op de kwaliteit van de lucht. Afhankelijk van de weersomstandigheden en van de windrichting wordt vanuit dit gebied sterk vervuilde lucht naar Drente getransporteerd (fig. 1).

In die perioden bevat de lucht hoge concentraties zwaveldioxide.

Een gunstige omstandigheid is dat tegenwoordig op grote schaal aardgas wordt gebruikt voor verwarming en de energievoorziening van de industrie. Het heeft tot gevolg gehad dat de afgelopen jaren ondanks de toename van het energieverbruik de luchtverontreiniging is afgenomen. Om aardgas te besparen bestaat er tegenwoordig een tendens om terug te keren naar kolen en zwavelhoudende olie. Als deze brandstoffen op de traditionele manier worden toegepast, kan

Fig. 2
Piekwaarden SO₂
(98 percentiel) hele jaar
(R.I.V., 1976).

toestand
1975 - 1976



daarbij een belangrijke toename in de zavel-dioxide worden verwacht.

Vergassingstechnieken in combinatie met ontzwaveling zouden dit kunnen voorkomen.

De concentraties SO₂ die slechts in 2% van de gevallen werd overschreden, de 98 percentiel of piekkoncentratie, zijn weer-gegeven in figuur 2. Dit zijn de piek-koncentraties die door de meetstations van het nationale meetnet werden waargenomen. Hier zien we dat behalve de nederlandse brongebieden als Rotterdam ook buitenlandse bronnen bijdragen tot een verslechtering van de luchtkwaliteit boven Nederland (Antwerpen en het Ruhrgebied). Met uitzondering van het gebied om Delfzijl werd gedurende 1976 boven heel Noord-Nederland slechts een geringe SO₂ konzentratie waargenomen.

Korstmossen of lichenen

Met het landelijk meetnet voor de lucht-verontreiniging wordt slechts een globaal beeld verkregen van de konzentratie zwavel-dioxide. Voor een nauwkeurige registratie van de huidige geringe SO₂ konzentratie in Drente zijn de korstmossen (of lichenen) zeer geschikt.

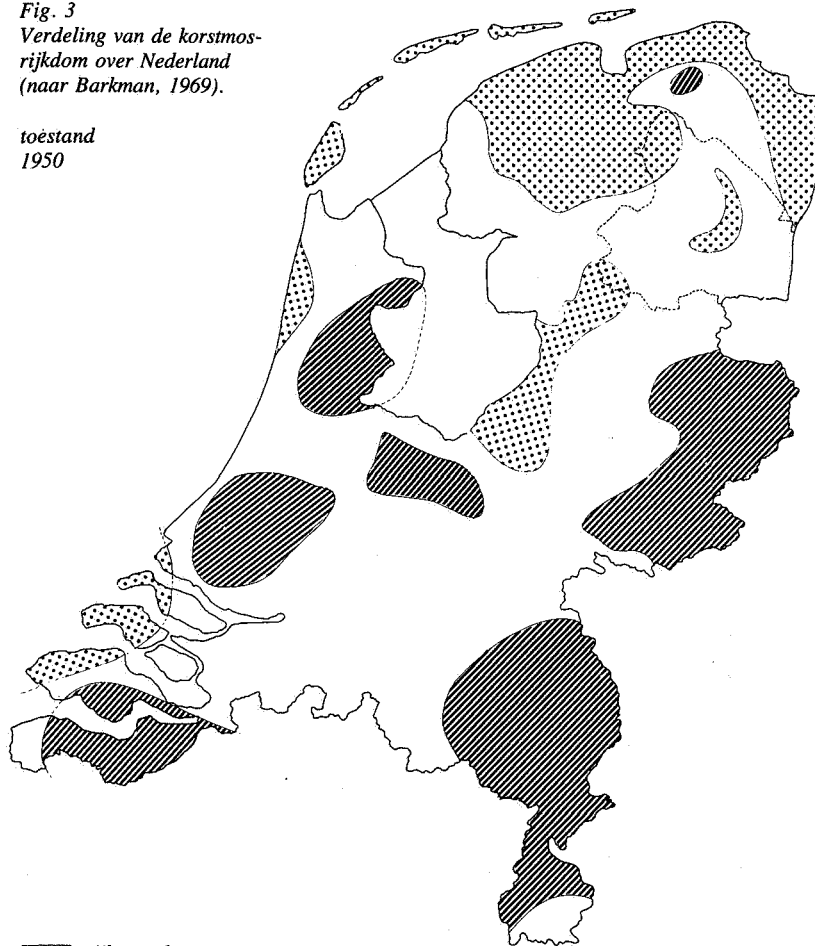
Korstmossen zijn samengestelde planten die bestaan uit een alg en een schimmel-komponent. Deze twee componenten leven met elkaar in symbiose. Een doorsnede door een bladachtig deel van een korstmos wordt gegeven in figuur 3 waarbij de beide componenten zichtbaar zijn.

Korstmossen kennen we als de bekende grijs-groene stukjes mos in de kerstbakjes of de grijze mossen op larikstakken, die eveneens in kerstbakjes worden gebruikt. En wellicht zijn u de grijze, grijsgroene, donker-groene, donkerbruine en soms geel tot oranje-bladachtige of korstvormige lichenen opgevallen. Deze korstmossen komen in tegenstelling tot het westen en midden van



Fig. 3
Verdeling van de korstmos-
rijkdom over Nederland
(naar Barkman, 1969).

toestand
1950

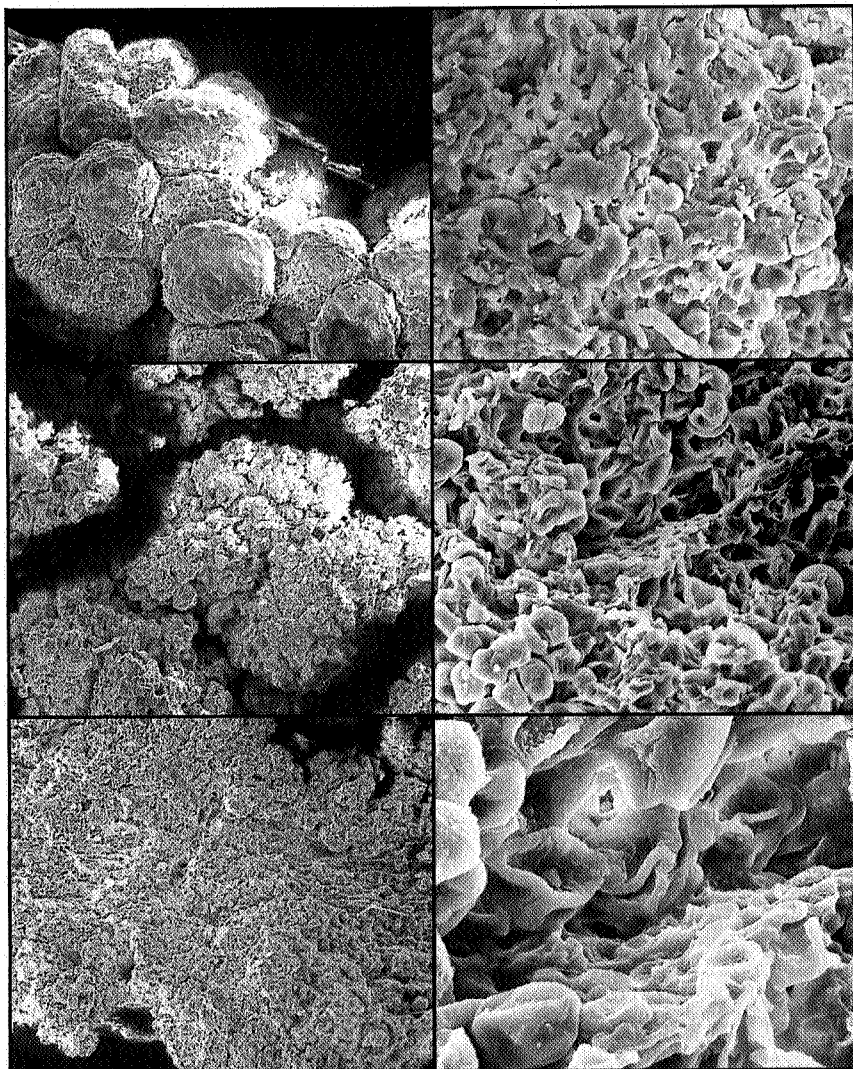


 rijk aan korstmossen
 normaal aan korstmossen
 arm aan korstmossen

ons land in Drente en Noord-Groningen nog op bomen voor. Deze planten kunnen echter ook op schuurtjes, op daken, onder heidestruiken in oude heidevelden als ook op weinig frekvent schoongemaakte grafzerken voorkomen.

Uit vroeger onderzoek is gebleken dat de op bomen voorkomende korstmossen het meest gevoelig zijn voor de luchtverontreiniging (de zgn. epifytische lichenen). Reeds in de vorige eeuw was het onderzoekers opgevallen dat in gebieden waar de industrialisatie toenam de korstmossen afnamen.

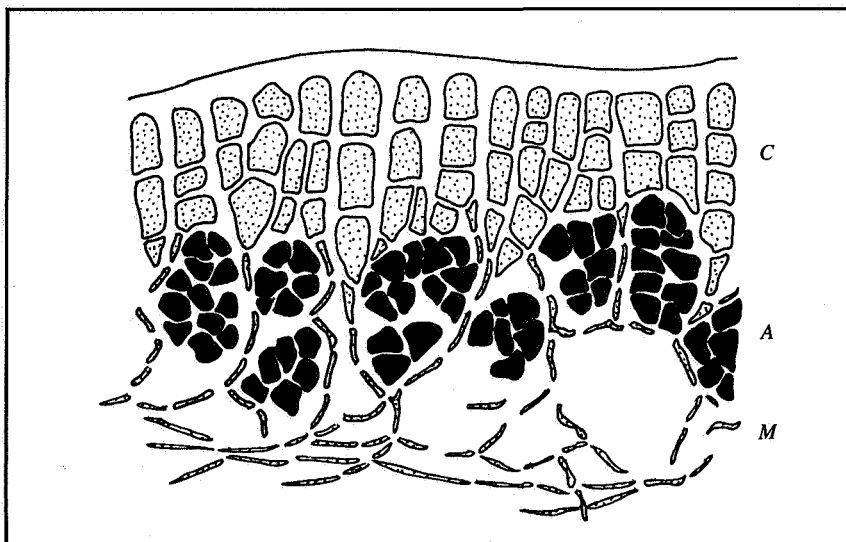
In Nederland werd baanbrekend werk verricht door Prof. dr. J.J. Barkman, die voor Nederland gebieden vaststelde, waar bepaalde soorten korstmossen, speciaal in de geïndustrialiseerde gebieden als ook in de grote bevolkingscentra ontbraken. Dikwijls bleek uit herbariummateriaal echter dat deze soorten vroeger wel in de genoemde gebieden voorkwamen zodat wel moest worden aangenomen dat ze uit de geïndustrialiseerde gebieden verdwenen zijn onder invloed van milieuveranderingen. Gezien de combinatie van de toenemende luchtverontreiniging en een verlaging van de luchtvochtigheid, omstandigheden die veel voorkomen in stedelijke gebieden, ligt het voor de hand te veronderstellen dat bovengenoemde combinatie van factoren van grote invloed is op het ontstaan van de epifyten-woestijnen, zoals Barkman de gebieden noemde, waarin tal van korstmossoorten niet meer voorkomen. De soortenarme gebieden zijn sterk gekoppeld aan de stedelijke gebieden. Omstreeks 1950 behoorde het noorden van ons land tot de zeer rijke korstmosgebieden. Omstreeks 1970 is onder leiding van dr. De Wit opnieuw een onderzoek ingesteld naar het voorkomen van korstmossen in Nederland. Het resultaat van deze inventarisatie is samengevat in figuur 5.



*Microscopische opname van ongeschonden
korstmossen.
Vergroting links 300x, rechts 2000x.*

*Microscopische opname van gedeelte door
luchtverontreiniging aangetaste korstmossen.
Vergroting links 300x, rechts 2000x.*

*Microscopische opname van geheel door
luchtverontreiniging aangetaste korstmossen.
Vergroting links 300x, rechts 2000x.*



Figuur 4: Schematische doorsnede door het thallus van een korstmoss.

C cortex (schorslaag) schimmelcomponent

A algenlaag algencomponent

M medulla (merglaag) schimmelcomponent

Ook hier blijkt het noorden nog relatief rijk aan korstmossen.

Vergelijkt men de toestand van 1950 met die van 1970 dan blijkt dat de epifytenwoestijnen zich vrijwel aaneengesloten hebben en dat men het gehele zuiden van ons land tot deze gebieden moet rekenen.

Ondanks het feit dat Drente nog tot de rijkste korstmosgebieden mag worden gerekend, zijn ook hier de gevolgen van de luchtverontreiniging merkbaar. Verschillende soorten zijn verdwenen, oa. verschillende groeiplaatsen van het zo bekende baardmos zijn niet meer teruggevonden. Andere soorten

zijn minder groot uitgegroeid dan wij ze in de herbaria kunnen vinden (bijv. de *Cladonia* soorten vormen minder grote bekers).

Vergelijken wij de verdeling van de korstmossen over Nederland met de verdeling van de luchtverontreiniging dan valt direct de grote overeenkomst tussen beide verdelingen op. Dit is een aanwijzing dat wij korstmossen kunnen gebruiken als indikator van de luchtverontreiniging.

Speciaal voor de situatie waarbij gedurende een langere periode een relatief lage concentratie luchtverontreiniging optreedt zoals dat bijv. in het noorden van ons land het geval is, blijken de korstmossen een uitstekende indikator te zijn. Op grond van de aan- of afwezigheid van bepaalde soorten kan een meer gedetailleerd beeld van de verdeling van de zwaveldioxide verontreiniging worden verkregen dan op grond van de enkele

meetstations van het nationale meetnet. Immers de korstmossen van elke boom kunnen gebruikt worden voor de beoordeling van de luchtkwaliteit.

Uit onderzoek in Engeland is gebleken dat uit het mengsel van gassen, waaruit de luchtverontreiniging is opgebouwd de korstmossen specifiek gevoelig zijn voor zwaveldioxide. Zij bleken daarbij meer gevoelig dan verschillende hogere planten. Maar lang niet alle korstmossoorten zijn even gevoelig voor de luchtverontreiniging. De reactie van de soort is ook afhankelijk van de plaats waar de soort groeit.

Xanthoria parietina, een geel tot oranje kleurig korstmos bijv. komt in de steden nog algemeen voor op cementen paaltjes en op daken. Op bomen echter is deze soort alleen aanwezig in gebieden met een tamelijk schone lucht.

Korstmossen zijn dus goede indicatoren van de luchtverontreiniging, en daarom is in Drente besloten na een uitgebreide inventarisatie van de huidige toestand van de korstmosflora, bomen (eiken) te gebruiken als meetstations voor een biologisch meetnet voor de luchtverontreiniging.

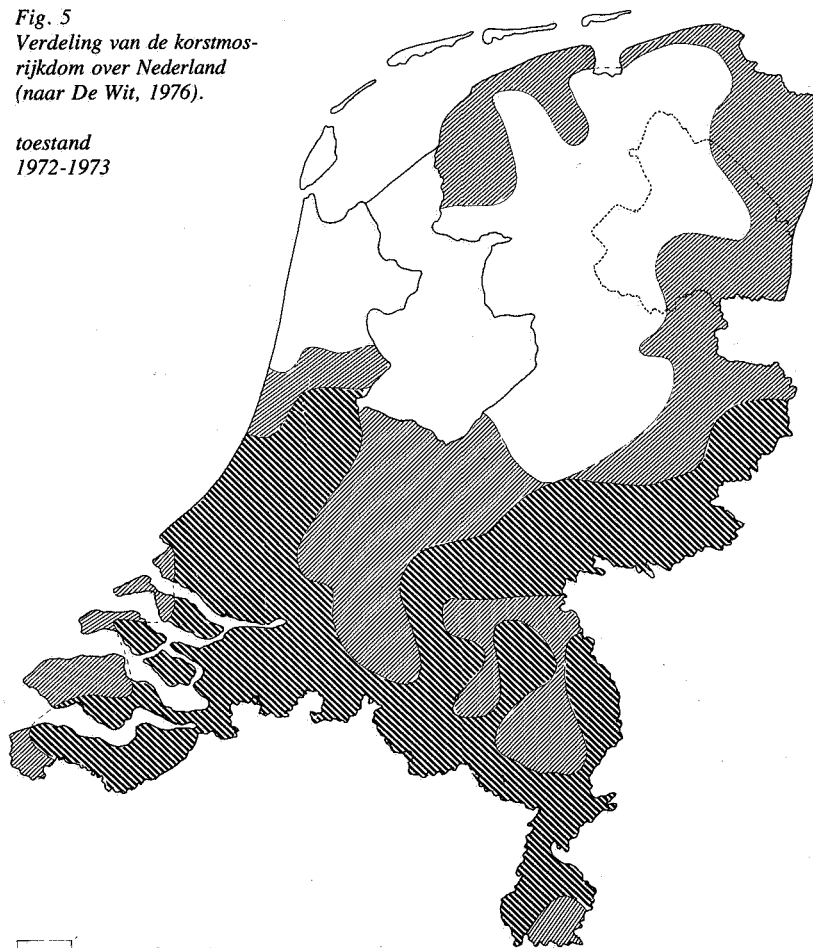
Honderd snuffeleiken

Indien de vegetatie van de eiken nauwkeurig op een kaart wordt aangegeven kunnen zij dienen als meetstations voor de luchtverontreiniging. Veranderingen in de vegetatie kunnen dan geïnterpreteerd worden als veranderingen in de mate van luchtverontreiniging. Daarbij wordt er van uitgegaan dat in gebieden met een hoge luchtverontreiniging de soorten minder snel groeien dan in gebieden met een lage luchtverontreiniging, zodat de groeisnelheid als maat wordt gebruikt.

Een voorbeeld van deze methode is uitgewerkt in het museumdorp Orvelte, dat

Fig. 5
Verdeling van de korstmoss-
rijkdom over Nederland
(naar De Wit, 1976).

toestand
1972-1973



□ normaal aan korstmossen
▨ vrij arm aan korstmossen
▩ zeer arm aan korstmossen

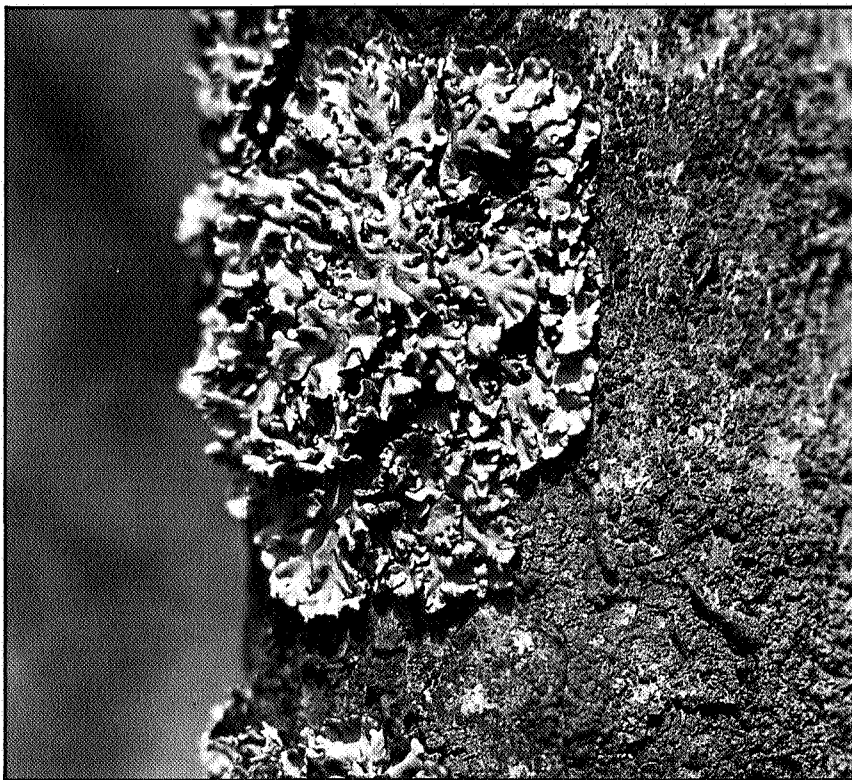
grotendeels afgesloten is voor het verkeer. Elke boom van het dorp is bekeken en nauwkeurig zijn de daarop voorkomende korstmossen genoteerd. Daarnaast is hier en daar op vaste rasterpunten een eik gekozen, die als snuffeleik dient. Ook van deze bomen wordt de vegetatie op de voet gevolgd gedurende een aantal jaren. Landelijk wordt momenteel te Leersum ook een soortgelijk meetnet uitgezet door het Rijksinstituut voor beheer (RIN.) olv. Dr. De Wit. Het Drentse meetnet zal een verdichting van het landelijk raster vormen, en daardoor een belangrijke plaats innemen bij de waarnemingen.

Chemisch onderzoek aan korstmossen.

Bij een onderzoek naar korstmossen als indicatoren voor de luchtverontreiniging komt telkens de vraag naar voren waarom juist korstmossen zo gevoelig zijn voor de luchtverontreiniging. Uit het weinige onderzoek dat tot op heden in deze richting is verricht blijkt dat een van de beide componenten onder invloed van de luchtverontreiniging afsterft, nl. de algencomponent, waardoor ook de schimmelcomponent degenereert. Deze uiterlijk waarneembare verandering, het korstmos verliest zijn groene kleur, is de vorm waarin de aantasting door de luchtverontreiniging tot uiting komt. Biochemische afbraakprocessen gaan echter aan deze zichtbare veranderingen vooraf.

In het celmembraan, dat fungeert als het inwendige skelet van de cellen van het korstmos – van zowel de alg als de schimmelcomponent – zitten oa. vetachtige stoffen, de lipiden, die er voor zorgen dat het membraan soepel blijft en zijn functie kan vervullen onder ongunstige omstandigheden.

Hoewel deze lipiden in elke cel van plant en dier aanwezig zijn, hebben planten als het sneeuwklokje, het fluitekruid en bijv.



bepaalde woestijnplanten, een hogere concentratie van bepaalde lipiden, om bevriezing resp. uitdroging te voorkomen, indien de planten onder ongunstige omstandigheden komen. Sneeuwklokjes kunnen dankzij deze lipiden in het voorjaar groeien zonder te bevriezen.

Ook de korstmossen groeien het meest in de winter, in perioden met een lage temperatuur en een hoge luchtvochtigheid. Om hierbij de celmembranen voor bevriezing

te behoeden, heeft het korstmos eveneens grote hoeveelheden vetachtige produkten in het membraan. Deze konden recent worden aangetoond (onderzoek RU Groningen, olv. Prof. Kuiper).

Luchtverontreiniging en wel speciaal zwaveldioxide kan de chemische structuur van deze lipiden aantasten. Hogere planten hebben daar afweermechanismen tegen en kunnen de schade herstellen. Voorzover nu bekend is, lijkt het dat korstmossen deze

afweermechanismen niet bezitten en dat zij evenmin in staat zijn de schade te herstellen, hetgeen zou kunnen verklaren waarom korstmossen veel gevoeliger zijn voor luchtverontreiniging dan andere planten. Zij zijn daarom een geschikt object voor de bestudering van de invloed van luchtverontreiniging op planten. Momenteel worden proeven gedaan in Wageningen bij het Instituut voor plantenziektkundig Onderzoek, waaruit moet blijken of bovenstaande hypothese juist is.

Bij andere organismen treedt evenwel ook schade op, alleen zien we hier de schade minder goed, omdat er snel herstel optreedt. Voor dit herstel is echter energie nodig, die niet meer gebruikt kan worden voor andere processen als bijv. groei of gewichtstoename. Wij denken hier bijv. aan de oogstderving in Amerika, die als gevolg van de luchtverontreiniging tot een niet onaanzienlijk percentage is opgelopen. Over de schade aan landbouw en tuinbouw gewassen is in Nederland weinig bekend.

Ook de mens staat voortdurend bloot aan de sluipende aantasting van de in zijn cellen aanwezige lipiden. Ook hij kan de schade herstellen, zodat niet direkt schade wordt waargenomen.

Een deel van het ecosysteem wordt door het verdwijnen van de korstmossen van de bomen door de toename van de aanwezige luchtverontreiniging zichtbaar aangetast, hetgeen vanuit biologisch oogpunt gezien een bron van verontrusting is. Maar de mens, die ook tot het ecosysteem behoort, loopt echter risico's indien wij niet bereid zijn beperkende maatregelen ten aanzien van de uitwerp aan luchtverontreinigende stoffen te nemen. **■**

Drs. H.A. Masselink-Beltman is als biologe werkzaam bij de RU Groningen en bij de provincie Drente.

