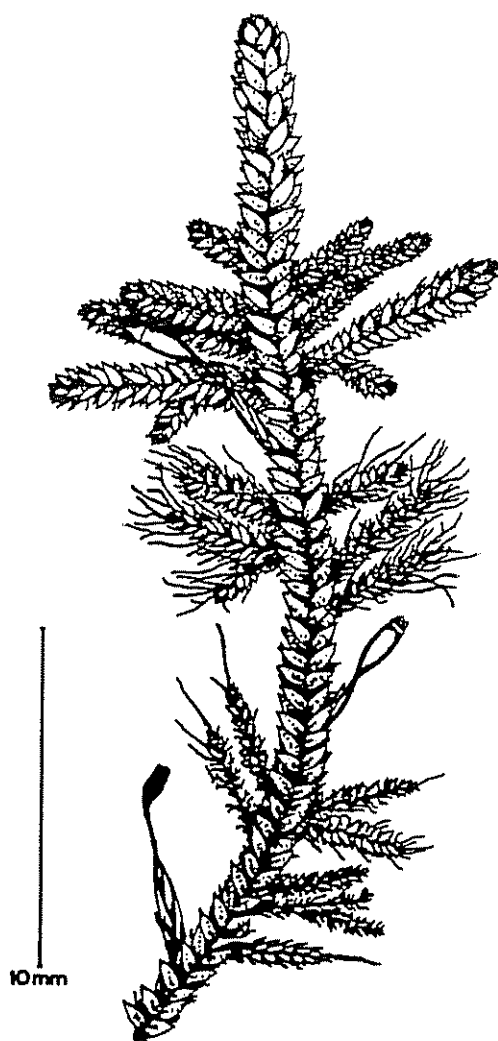


Miljöövervakningsprogram för mossfloran i södra Sverige



Bokfjädermossa *Neckera pumila*

MILJÖÖVERVAKNING I MALMÖHUS LÄN • MÖM 95:33



Miljöövervakningsprogram för mossfloran i södra Sverige

Nils Cronberg





Titel: Miljöövervakningsprogram för mossfloran i södra Sverige.

Illustration: Bokfjädermossa, E. Munksgaard 1960

Författare: Nils Cronberg

Rapportnr: 1995:33, Länet i utveckling

Projektansvarig: Gösta Regnéll, Länsstyrelsen i Malmöhus län.

Layout: Kent Skoog

Utgiven av: Länsstyrelsen i Malmöhus län, 205 15 Malmö

Beställningsadress: Länsstyrelsen i Malmöhus län
Biblioteket Miljöenheten
205 15 Malmö 205 15 Malmö
Tel: 040-14 60 00 Tel: 040-14 60 84

Copyright: Innehållet i denna rapport får gärna citeras eller refereras med uppgivande av källa. Illustrationer kräver särskild överenskommelse.

ISRN LSTY-M-R-- 95/33--SE

ISSN 1104-5183

Upplaga: 200 ex

Tryckeri: Länsstyrelsen i Malmöhus län

Papper: Nymölla Multi Copy (miljömärkt)

***Författaren är ensam ansvarig för
rapportens innehåll och bedömningar***



FÖRORD

Riksdagen beslutade 1991, i enlighet med miljöpropositionen "En god livsmiljö" (1990/91:90) att införa samordnade nationella och regionala miljöövervakningsprogram i Sverige. Syftet med miljöövervakning är att beskriva tillstånd och förändringar i miljön och därmed vara ett instrument för uppföljning av miljöarbetet. Miljöövervakningen skall relateras till fastlagda miljömål, till de viktigaste miljöhoten i samhället och till de grundläggande skyddsobjekten i miljöpolitiken, dvs människors hälsa, den biologiska mångfalden, våra naturresurser och natur- och kulturlandskapet.

Miljöövervakningen är indelad i tio programområden: Luft, Hav, Landskap, Grundvatten, Sötvatten, Våtmark, Sjöar och vattendrag, Jordbruksmark, Fjäll samt Hälsa och urban miljö. Samordningen av landets miljöövervakning sköts av Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket ansvarar för den nationella miljöövervakningen, medan länsstyrelserna ansvarar för utformning och drift av den regionala miljöövervakningen. Till det inledande programarbetet har Naturvårdsverket fördelat medel till länsstyrelserna för att ta fram underlagsmaterial och övervakningsprogram.

Länsstyrelsen i Malmöhus län har under den samlade beteckningen "Organismbaserad miljöövervakning" med hjälp av olika specialister genomfört studier av en del organismgrupper. Syftet med rapporten har varit att titta över de hot som finns mot mossfloran i södra Sverige samt ge förslag på miljöövervakningsprogram.

Miljöövervakningen i Malmöhus län



INNEHÅLL

Sammanfattning	3
Inledning	3
Mossors användning i miljöövervakning	4
Vilka habitat är känsligast för miljöförändringar?	5
Epifytiska mossamhällen	5
Epixyla mossamhällen	6
Högmossar	6
Rikkärr och källkärr	8
Småmossamhällen på kalkhaltig jord	8
Hedmarker, fäladsmarker och hedskogar	8
Bäckraviner	8
Förslag till övervakningsprogram	9
Övervakning av epifytfloran	9
Återbesök av lokaler för bokfjädermossa	9
Inventering av alléskruvmossa och almskruvmossa	9
Fasta provytor på trädstammar i ädellövskog	9
Metod	10
Initialavläsning	10
Översiktlig registrering	10
Intensivare registrering	10
Övervakning av ombrotrofa myrar	11
Kartering med flygbildstolkning	11
Översiktlig kartläggning av vegetationssamhällen i storrutor	11
Detaljerad kartläggning av vitmossamhällen i smårutor	11
Inventering av vissa rikkärtsmossor	11
Småmossamhällen på kalkmark	11
Uppreppning av vegetationsanalyser	11
Kartläggning av Phascion-samhällets utbredning i Vellinge-trakten	12
Utbredningen av spetsig rullmossa och tandpottia i Sjöbo-trakten	12
Effekter av luftföroreningar i hedskogar	12
Täckningsgrad av vissa markmossor som föroreningsindikatorer	12
Fältförfarande	13
Tidsåtgång och kostnad	13
Utvärdering av metoden	13
Rekommendationer	13
Övervakning av epifytfloran	13
Övervakning av ombrotrofa myrar	14
Inventering av vissa rikkärtsmossor	14
Småmossamhällen på kalkmark	14
Effekter av luftföroreningar i hedskogar	14
Bestämningslitteratur	15
Referenser	15





SAMMANFATTNING

Rapporten summerar de hot som finns mot mossfloran i södra Sverige och den beskriver de känsligaste miljöerna. Som särskilt känsliga grupper av mossor definieras epifyter, både i skog och i öppet landskap, mossor som växer på ombrotrofa myrar, mossor som växer i rikkärr och källkärr samt småmossamhällen på blottad, kalkrik jord i jordbrukslandskap. I det sistnämnda fallet saknas till stor del uppgifter om aktuell status. Förslag ges på övervakningsmetoder dels för att utnyttja mossorna som indikatorer på luftkvalitet och förändringar i deposition av luftburna föroreningar, dels för att skaffa bättre insikter i de förändringar som sker, eller har skett, i mossfloras diversitet och sammansättning.

I första hand rekommenderas att:

- (1) epifytfloran övervakas genom inventering och fortlöpande återbesök av alléskruvmossa (*Tortula virescens*) och almskruvmossa (*T. laevipila*), samt upprepning av en inventering utförd 1986–87 av bokfjädermossa (*Neckera pumila*).
- (2) högmossarnas vegetationsutveckling följs upp med ett samordnat program för att följa upp förändringar orsakade av klimatförändringar och luftföroreningar.
- (3) status för småmossamhällena på kalkrik jord undersöks bättre för att studera förändringar som kan ha skett sedan 40-talet när de blev ingående undersökta av Stig Waldheim.

INLEDNING

I Skåne har ca 550–600 mossarter blivit funna, motsvarande drygt hälften av Sveriges mossflora. Ur bryologisk synpunkt är Skåne därför ett av de rikaste landskapen, vilket kan förklaras med mångfalden av olika habitat (livsmiljöer), det geografiska läget i övergångszonen mellan boreala och nemoral miljöer samt de olikartade nederbördsförhållanden som finns inom landskapet. Även i ett internationellt perspektiv är detta ett högt artantal. I hela världen beräknas det finnas drygt 20 000 arter av mossor och Skåne skulle i så fall ha mellan 2–3 % av världens mossarter. Generellt kan sägas att tempererade områden med oceaniskt klimat har störst artdiversitet av mossor, att jämföra med de flesta andra organismer som har störst diversitet i tropisk regnskog. 72 arter (12–13 %) finns med på den nationella hotlistan (Ingelög m fl 1991; Hotade växter i Sverige 1990). Många

av dessa är sydliga arter och förhållandevis många är knutna till jordbruksmark av något slag (tab 1). Av skogsarterna är 13 epifyter (växer på växter). Utöver dessa finns ett stort antal regionalt hotade arter, men kunskapen om dem är bristfällig.

Gemensamt för många av de hotade arterna är någon eller några av följande egenskaper:

- (1) känslighet för luft- och vattenföroreningar,
- (2) känslighet för uttorkning,
- (3) dålig spridningsförmåga
- (4) specialisering vad gäller substrat.

Mossor med egenskaperna 2–4 hotas främst av förändringar i markanvändning.

Liksom hos många andra grupper av organismer tycks de flesta pågående förändringar leda till en trivialisering av artsammansättningen. Det är vanliga arter som gynnas på bekostnad av de sällsyntare. Det är också så att samma arter tycks vara på reträtt i hela Väst- och Centraleuropa.

Namnskicket i föreliggande rapport följer Söderström m fl 1992.

Kategori / miljö	Skog	Jordbruksmark	Våtmark	Branter	Totalt
0 Försvunna	4	3	—	—	4
1. Akut hotade	3	1	2	3	7
2. Sårbara	5	3	3	1	10
3. Sällsynta	6	18	10	7	38
4. Hänsynskrävande	17	6	2	—	23
Summa antal arter	35	31	17	11	

Tabell 1 Arter på den nationella hotlistan som påträffats i Skåne (Floravårdskommittén för mossor 1988). Observera att summan blir större än antalet arter eftersom en del arter förekommer i fler än en biotop

MOSSORS ANVÄNDNING I MILJÖÖVERVAKNING

Det går att urskilja fyra olika syften för att utnyttja mossor i miljö kvalitetsövervakning:

1. Att följa förändringar i mossfloran som sådan.
2. Att följa förändringar i syfte att utnyttja mossorna som indikatorer på förändringar som kan tänkas ske hos andra organismgrupper.
3. Att urskilja förändringar i mossfloras sammanfattning som indikator på ökad/minskad föroreningsbelastning.
4. Att direkt mäta koncentrationer av miljöskadliga ämnen, t ex tungmetaller, i mossvävnad för att få ett mått på det aktuella nedfallet.

Mossor har endast i liten utsträckning använts i syfte att övervaka förändringar i miljö kvalitet. Det finns därför få erfarenheter att stödja sig mot vid upprättandet av ett övervakningsprogram. Ett viktigt undantag är användningen av husmossa, (*Hylocomium splendens*) för att studera förändringar i deposition av tungmetaller, nationellt och regionalt (Liedholm 1982). En metod för användning av markmossor som föroreningsindikatorer vid punktutsläpp av metaller eller försurande ämnen har beskrivits i Biologiska inventeringsnormer – Vegetation (Liljelund & Zetterberg 1986).

Mossor har inga egentliga rötter och dåligt utvecklad transport av näringsämnen inom skotten. De är därför beroende av näringstillförsel från regnvatten, krondropp och substratytan de är fästade vid. När den kemiska miljön förändras som

en följd av t ex luftföroreningar, gödsling eller bekämpningsmedel påverkas mossfloran drastiskt. Lavar har utnyttjats i stor utsträckning för att studera effekter av luftföroreningar. Mossor har inte använts lika mycket trots att det finns gott om exempel på att de reagerar på likartat sätt. En fördel med mossor är att de har en bättre spridningsförmåga och en snabbare tillväxt och därför snabbare kan indikera förbättringar i miljön. En annan fördel är att undersökningar kan ske vår och höst, före respektive efter den ordinarie fältsäsongen.

Svårigheterna ligger på flera plan:

- * En uppenbar begränsning är att det råder brist på kompetenta inventerare.
- * Det finns också brist på bakgrundsinformation för att utvärdera förändringar som kan tänkas upptäckas. Det gäller särskilt vid bedömningen av vilka förändringar som är naturliga populationsdynamik och vilka som beror på antropogen miljöförstöring. Det finns dock en viss kunskap om vegetationssammansättning och utbredning av arter i Skåne och södra Sverige genom de herbarie-samlingar som finns vid Botaniska Muséet i Lund samt genom de vetenskapliga arbeten som utfördes under 40-talet av botanisten och ekologen Stig Waldheim.
- * Det finns knappast några vedertagna metoder utarbetade för att göra avläsningar och utläsa förändringar på ett rationellt sätt. De förslag som läggs fram här kan därför behöva modifieras så att de passar arbetssätt och befintlig utrustning.

I föreliggande sammanställning försöker författaren först definiera vilka habitat som kan tänkas

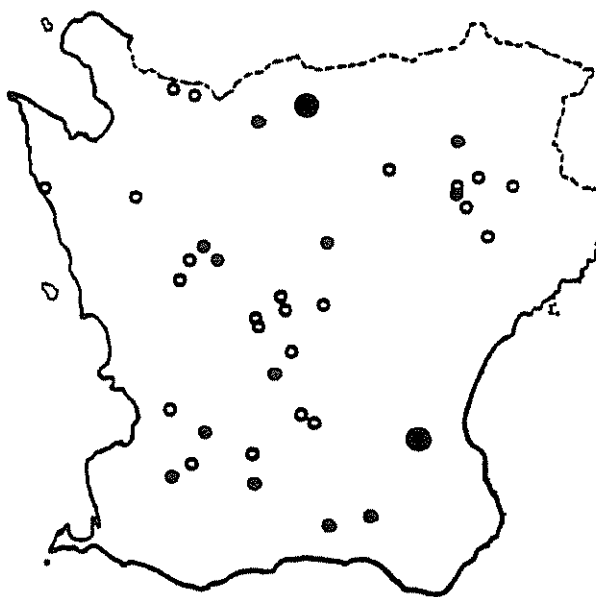
vara under störst påverkan genom miljöförändringar. Därefter försöker han peka ut några habitat som bör prioriteras vid upprättandet av ett program samt vilka metoder som kan användas för att så rationellt som möjligt genomföra fältarbete och sammanställning av data.

VILKA HABITAT ÄR KÄNSLIGAST FÖR MILJÖ- FÖRÄNDRINGAR?

EPIFYTISKA MOSSAMHÄLLEN

Liksom för lavar är de epifytiska arternas känslighet för luftburna föroreningar välkänd (Farmer m fl 1992). Tyvärr saknas i stor utsträckning jämförelsematerial från perioden innan luftföroreningarna fick den nutida spridningen. I några fall har man dokumenterat förändringar genom att leta rätt på lokaler från herbarieuppgifter och återbesöka lokalerna. Bokfjädermossa (*Neckera pumila*) som växer på bokstammar har minskat starkt i Skåne på grund av det sura regnet (Hallingbäck 1989) (fig 1). Förutom bokfjädermossan och dess släkting grov fjädermossa (*Neckera crispa*) finns dokumenterat att flertalet hättmossor (*Orthotrichum* spp), fällmossa (*Antitrichia curtipendula*), allémossa (*Leucodon scuiroides*) och ulota-arter (*Ulota* spp) har minskat (Hallingbäck 1992). Även alléskruv-mossa (*Tortula virescens*) och almskrub-mossa (*T. laevipila*) (Hallingbäck & Kristensson 1982; van Zanten 1992), späd frullania (*Frullania fragilifolia*) och baron-mossor (*Anomodon* spp) tycks vara minskande. Liknande trender har registrerats i bl a Storbritannien och Centraleuropa. Några arter klarar luftföroreningarna bättre. Till dessa hör cypressfläta (*Hypnum cupressiforme*), kustsnurrmossa (*Dicranoweisia cirrata*), bandmossa (*Metzgeria furcata*) och stubbkvastmossa (*Dicranum montanum*). Känsligheten för luftföroreningar kan ha olika förklaringar. Flertalet arter är beroende av ett relativt högt pH-värde för tillväxt och växer därför på träd med basisk bark, rikbarksträd. När pH-värdet sänks skadas mossorna. Hallingbäck (1989) fann att bark-pH var i medeltal 5.8 på stammar som hyste bokfjädermossa, medan pH var i medeltal 4.9 på

stammar på lokaler som arten försvunnit från. Det är troligt att även reproduktionen störs och det kan antas att en del kvarvarande populationer i hårt belastade områden är på väg att slås ut för att de inte klarar av att reproducera sig och nykolonisera yngre trädstammar. Bokfjädermossan växer egentligen i första hand på unga bokar med en stam-diameter av 20–40 cm (Olsen 1917, Waldheim 1944, Hallingbäck 1989). I Skåne har den en tendens att istället växa på grövre stammar än mindre luftföroreningsdrabbade landskap (Hallingbäck 1989). Waldheim (1944) anger att med en jämn beskuggning skiljer sig inte art-sammansättningen av mossor mellan olika väderstreck i Dalby Söderskog. Hallingbäck fann att bokfjädermossan i regel växte på nordsidan av mycket grova stammar som ej var utsatta för dropp och regn. Hallingbäck (1992) har också funnit att kolonier av t ex krusig ulota (*Ulota crispa*) har blivit mycket mindre än de var före 1950 att döma av jämförelse med herbariematerial från platser som återinventerats.



Figur 1. Frekvens för bokfjädermossa (*Neckera pumila*) på lokaler i Skåne vid en inventering utförd av Tomas Hallingbäck 1986–1987 (Hallingbäck 1989). Stor fylld cirkel = återfynd, fler än tre träd; liten fylld cirkel = återfynd 1–3 träd; ofylld cirkel = utgången.

De epifytiska mossorna i Skåne växer nästan uteslutande på ädellövträd, främst bok, alm, ask,

lön och någon gång på ek. De kan delas in i två huvudgrupper:

- 1 de arter som växer i slutna bestånd i skogar med relativt lång kontinuitet, samt
- 2 de som växer på solitära träd oftast i alléer och kring kyrkogårdar eller större gårdar.

Den förstnämnda gruppen hotas förutom av luftföroreningar av ett intensivare ädellövskogsbruk. Arterna kräver att det finns en trädskärm som skyddar dem mot alltför stark uttorkning. Större avverkningar förändrar lokalklimatet negativt och försvårar kolonisation från omgivande skogsområden. Den andra gruppen tål uttorkning bättre och hotas i synnerhet av den tilltagande avverkningen av almar i samband med almsjukans framfart. I det förgångna har de antagligen gynnats av att näringsrikt stoft virvlat upp från dammiga, oasfalterade vägar.

En relativt god dokumentation av den skånska ädellövskogens epifytflora finns i Waldheims inventering av Dalby Söderskog (Waldheim 1944), som ger inblick i successionsförhållanden, substratpreferenser och ljuskänslighet. Waldheim har bl a skisserat artsammansättningen på ett antal trädstammar (se fig 2). Tyvärr finns inga positionsangivelser som skulle kunna användas för att återfinna dessa stammar, det är inte ens angivet vilket väderstreck de är avbildade från. Det finns skäl att tro att t ex liten baronmossa (*Anomodon longifolius*), fällmossa (*Antitrichia curtipendula*), bokfjädermossa (*Neckera pumila*), allémossa (*Leucodon scuiroides*), krusig ulota (*Ulotia crispa*) och höstulota (*U. bruchii*) har minskat.

EPIXILA MOSSAMHÄLLEN

Floran av vedlevande (epixyla) mossor är starkt utarmad i Skåne. Förklaringen är sannolikt det hårda utnyttjandet av de begränsade skogarna i det förgångna. Tidigare har brännved varit en bristvara och döende eller stormfällna träd har snabbt tagits om hand innan de hunnit nå sådana nedbrytningsstadier att de är lämpliga för kolonisation av arter som är vanligare längre norrut. I Dalby Söderskog har tre nya vedlevande arter, kustsnurrmossa (*Dicranoweisia cirrata*), nålkvastmossa (*Dicranum tauricum*) och långflikmossa (*Nowellia longifolia*) påträffats (egna iakttagelser) sedan området inventerades på 1940-talet (Waldheim 1944) och några arter är mycket vanligare nu, t ex vedblekmossa (*Chiloscyphus profundus* syn *Lophocolea heterophylla*) och stubbspretmossa (*Herzogiella seligeri*),

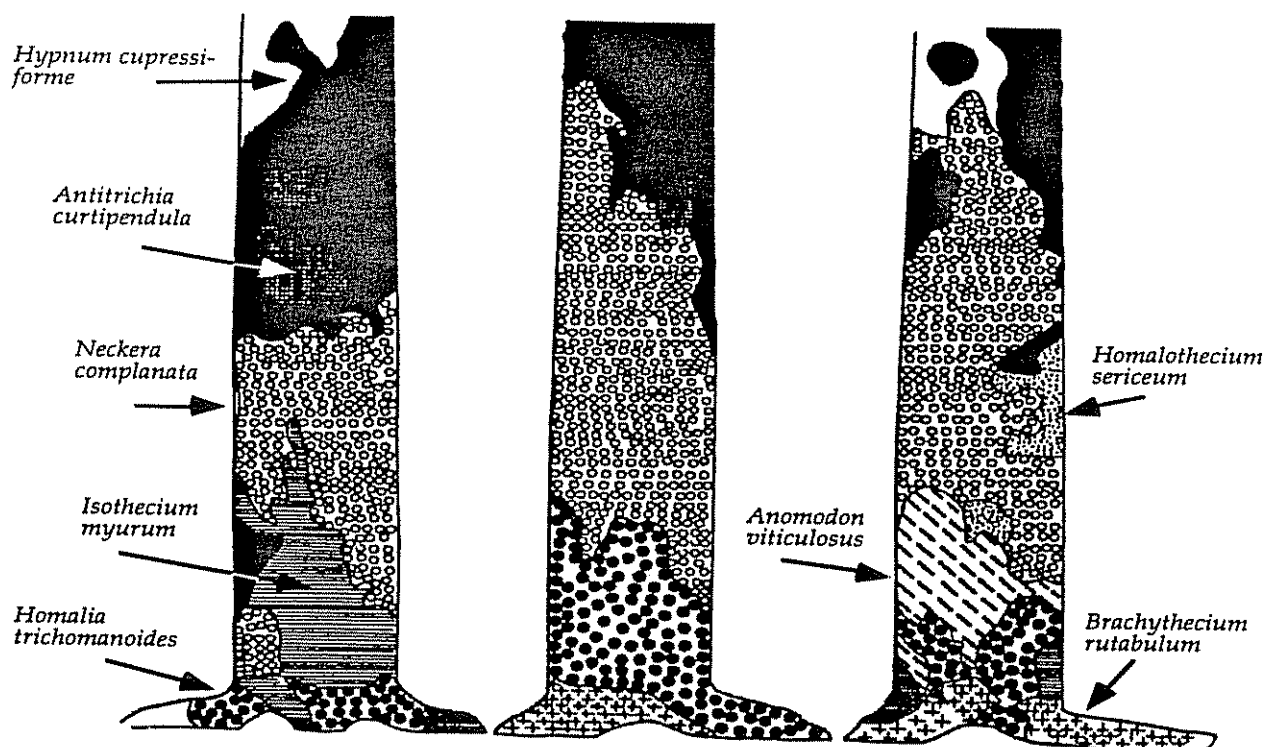
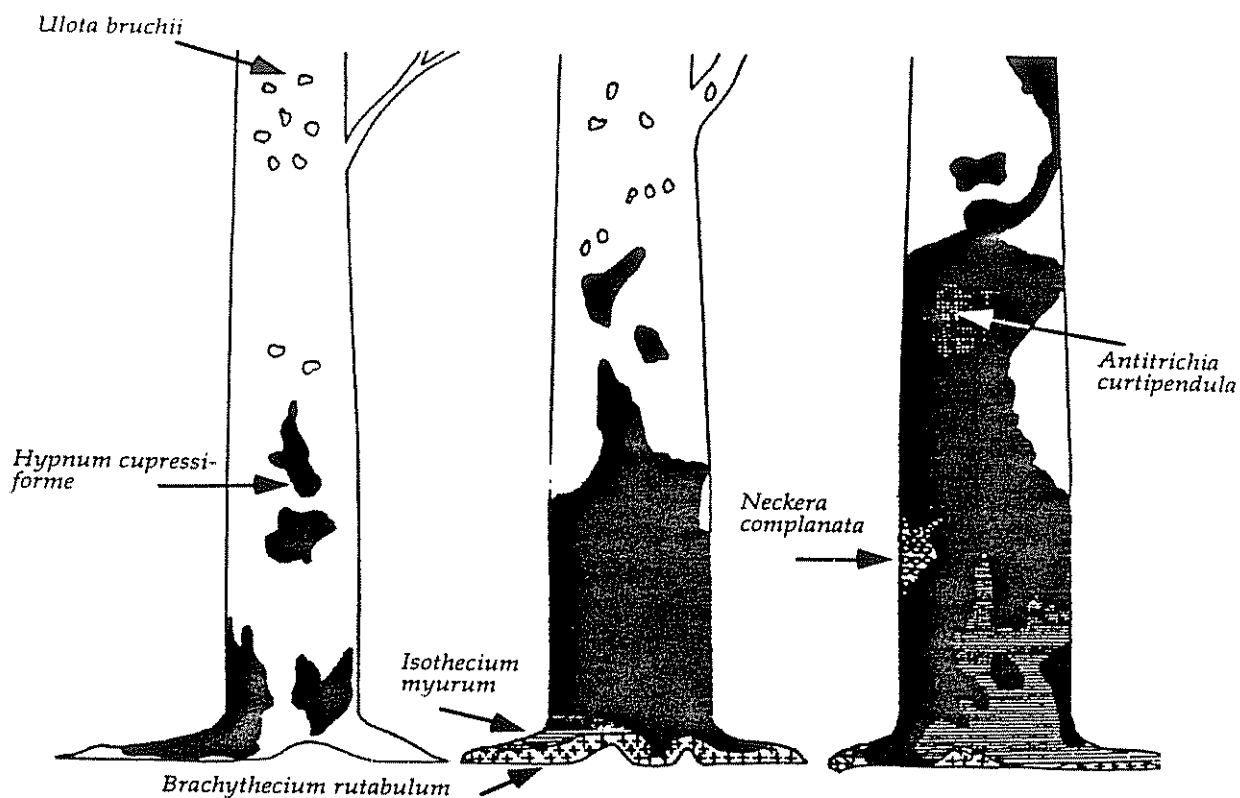
än då. Förklaringen är säkert att andelen död ved i skogen ökat dramatiskt under den mellanliggande tiden. Brist på död ved i skogarna är för Skånes del sannolikt ingen ny företeelse som introducerats med modernt skogsbruk.

HÖGMOSSAR

Mossor på ombrotrofa myrar anses höra till de mest känsliga för luftföroreningar (Lee & Studholme 1992, Lee m fl 1993) eftersom dessa miljöer är helt beroende av mineral från våt- och torrdeposition för sin näringsförsörjning. Det finns dokumentation från England och Centraleuropa som visar att det skett avsevärda förändringar i artsammansättning under de senaste 200 åren. I första hand har minerotrofa arter, som uddvitmossa (*Sphagnum fallax*), ökat medan typiskt ombrotrofa arter, särskilt snärjvitmossa (*Sphagnum imbricatum*), har minskat drastiskt. I starkt förorenade områden har vitmossorna försvunnit nästan helt och torvlagren därefter börjat erodera kraftigt i brist på skyddande växttäck. En intensiv forskning på flera håll i England och Tyskland försöker identifiera effekter av svaveldioxid, kväveoxider och ozon på vitmossor. En ökad eutrofiering förändrar förutom artsammansättningen också den takt med vilken nedbrytningen sker i högmossen. Man kan också se en tendens att vassar breder ut sig från lag-zonerna och att trädskiktet flyttar in mot centrum av högmossarna.

Även förändringar i klimatet, naturliga eller orsakade av s k växthuseffekt, kan tänkas få stora effekter på artsammansättningen på högmossar. Den tendens som har kunnat märkas under senare år med försommar- eller högsommartorka kan få allvarliga effekter genom att vattenståndet sänks och torvytan torkar ut så att vissa arter inte hinner återhämta sig mellan sommarsäsongerna och därför slås ut. Det finns också en ökad risk för brand. Sekundära effekter, som att sly av björk och tall vandrar ut på mossarna, kan få till följd att beskuggningen ökar och artsammansättningen av den orsaken förändras.

Dessa förändringar har knappast effekten att ovanliga arter riskerar att försvinna, men i ett europeiskt perspektiv har de få återstående högmossarna i nemoral zon ett stort biologiskt värde. Det är därför angeläget att noga följa de förändringar som sker. Detta kan göras inom såväl översiktlig som detaljerad övervakning.



Figur 2. Epifytfloran i Dalby Söderskog på 1940-talet enligt Waldheim (1944). De översta tre skisserna visar hur bokstammar från tämligen ljusa och torra habitat kunde se ut. De tre nedre skisserna visar hur epifytfloran var utvecklad i fuktigare och mörkare bokskogspartier. Höstulota (*Ulota bruchii*) och fjällmossa (*Antitrichia curtipendula*) har minskat tydligt sedan dess.

RIKKÄRR OCH KÄLLKÄRR

Många arter som är regionalt hotade finns i olika typer av rikkärr och källkärr med kalkhaltigt vatten. Artrikedomen är stor, särskilt där kärren har lång kontinuitet och en rik variation på mikrohabitat. Källkärr har ofta särskilt högt artantal. Ganska få arter finns på den nationella hotlistan beroende på att de flesta arter är vanligare längre norrut. Tidigare förhållanden finns dokumenterade i Tyler och Waldheim (1983), som är en sammanställning av floran som fanns på kalkmyrar och fuktängar i 1940-talets Skåne. Det har skett stora förändringar i dessa miljöer. Många rikkärr har försvunnit genom utdikning eller vuxit igen när hävden upphört. Denna typ av miljö har minskat snabbt i de västra och centrala delarna av Europa och ett stort antal arter anses utrotningshotade. En del av dessa finns kvar i de skånska kärren, men den aktuella utbredningen av arter som långhalsmossa (*Amblyodon dealbatus*) (med ca 12 skånska lokaler registrerade i Botaniska Muséets samlingar i Lund), kärrkammosa (*Helodium blandowii*) (ca 20 lokaler), kärrmörkia (*Moerckia hibernica*) (ca 10 lokaler), piprensarmossa *Paludella squarrosus* (ca 20 lokaler), korvskorpionmossa (*Scorpidium scorpioides*) (ca 35 lokaler) och gyllenmossa (*Tomenthypnum nitens*) (ca 50–60 lokaler) är osäker. Som jämförelse kan nämnas att samtliga dessa arter är noterade antingen som försvunna eller starkt utrotningshotade (kategori 1) i Nordrhein-Westfalen (Düll 1987) i Tyskland.

SMÄMOSSAMHÄLLEN PÅ

KALKHALTIG JORD

Även mossfloran på kalkrika jordar har förändrats starkt under 1900-talet enligt studier i Nederländerna (During & Willems 1986). Ett stort antal akrokarpa (uppräta och ogrenade) mossor, t ex arter av släktena toffel-mossor (*Aloina*), fickmossor (*Fissidens*), kalk-mossor (*Tortella*), lancettmossor (*Trichostomum*) krusmossor (*Weissia*) och vissa pleurokarpa (nedliggande och förgrenade) mossor som gruskammosa (*Abietinella abietina*) och kalkklock-mossa (*Homalothecium lutescens*) har minskat starkt. Några generalister exempelvis stor gräsmossa (*Brachythecium rutabulum*) och späd krypmossa (*Amblystegium serpens*) har istället ökat. De nederländska forskarna anser att främst upphört

bete och sur nederbörd ligger bakom dessa förändringar. Även andra påfrestningar som användning av konstgödsel och bekämpningsmedel kan ligga bakom förändringar (Brown 1992). Iakttagelser gjorda under 1980-talet i Skåne antyder att flera mossor på basiska jordar är sällsyntare idag än under 1940-talet då Waldheim (1947) noggrant beskrev mossamhällen på öppen jord. Mossor i denna typ av samhällen är ofta små, ned till någon mm i storlek och uppträder på blottad jord i öppet landskap, t ex i vägskärningar, backslänter eller åkerkanter. Det är svårt att se hur man skulle kunna genomföra kvantitativa jämförelser av dessa samhällen i ett övervakningsprogram, dels därför att numerär av olika arter varierar från år till år på g a väderförhållanden och dels därför att det krävs ganska mycket kunskap för att identifiera arterna. Däremot är det mycket angeläget att det genomförs en undersökning för att utvärdera deras status idag och förändringar sedan 40-talet. Totalt har ca 50 arter blivit funna i det av Waldheim beskrivna mossamhället Phascion. Många av dem anses hotade eller har en oklar status.

HEDMARKER, FÄLADSMARKER OCH

HEDSKOGAR

Det finns starka skäl att tro att förändringar har skett även i sammansättningen av den marklevande floran i terrestra miljöer. På skogsmarker kan man ana en expansion av vissa pleurokarpa mossor t ex stor gräsmossa (*Brachythecium rutabulum*), spretgräsmossa (*Brachythecium oedipodium*), samt sidenmossor (*Plagiothecium spp*) (Dirkse & Martakis 1992). Husmossa (*Hylocomium splendens*) har minskat tydligt (Hallingbäck 1992). Sandnäbbmossa (*Rhynchostegium megapolitanum*) en hotad art (kategori 3) som växer på sandig, något fuktig skogsmark har också blivit ovanligare enligt preliminära iakttagelser (Lars Hedenäs, Naturhistoriska Riksmuséet, muntligen).

BÄCKRAVINER

Lövskogslädda bäckraviner tillhör de miljöer som har den artrikaste mossfloran i Skåne. Paradexemplet är Skäralidsområdet på Söderåsen. Detta område är en av norra Europas intressantaste mosslokaler. Det jämna och fuktiga klimatet i den djupa dalgången, den rika variationen på substrat



och den relativt begränsade kulturpåverkan gör att ett mycket stort antal sällsynta mossor har påträffats av botanister alltsedan mitten av 1800-talet. I dalgången möts sydliga, nordliga och oceaniskt präglade, västliga arter. En del av dessa förekomster är säkerligen att betrakta som relikter från perioder när Skåne hade annat klimat. Som exempel kan nämnas några nordliga arter såsom nordlig björnmossa (*Polytrichastrum alpinum*) vid Ugg-larp, och lapptrattmossa (*Amphidium lapponicum*) i Skäralid. Av mossor som anses indikera skyddsvärd skog i sydvästra Sverige (Hallingbäck 1991) påträffas åtminstone 22 arter (av totalt 30 på listan). 22 arter som är förtecknade på den nationella hotlistan har också hittats i Skäralid (Ingelög m fl 1991). Trots att Skäralid, med omgivning, regelbundet har besökts av bryologer under mer än ett sekel, har aldrig någon ordentlig inventering av området genomförts. Det är angeläget att det blir gjort i samband med att området blir nationalpark.

Bäckraviner med intressant mossflora finns i slutningarna till de övriga Skånska åsarna, i Fyledalen, i Fågelsångsdalen, vid Bälteberga, vid Rövarekulan m fl platser. Dessa miljöer tycks i stor utsträckning ha klarat sig undan alltför drastiska förändringar, dels därför att ett aktivt skogsbruk är svårt att bedriva, dels därför att många lokaler sedan gammalt är naturskyddade.

FÖRSLAG TILL ÖVERVAKNINGSPROGRAM

ÖVERVAKNING AV EPIFYTFLOREN

Epifyterna hör till de uppenbart mest hotade mossorna. De är också relativt lätta att följa upp, samtidigt som hoten är svåra att åtgärda eftersom det främst rör sig om mer eller mindre långväga luftföroreningar.

Återbesök av lokaler för bokfjädermossa

Det är snart 10 år sedan Tomas Hallingbäck besökte 37 skånska lokaler, varav 14 vid den tiden fortfarande hyste bokfjädermossa (*Neckera pumila*). Arten är lik besläktade arter och därför lätt att missa. En viss erfarenhet krävs vid invente-

ring. Hallingbäck kan ge noggrannare lokaluppgifter. Växtsätt, beståndets storlek, fertilitet, trädslag, väderstreck och trädets omkrets bör registreras. Helst bör även följearter inom 20 cm från mossans kant antecknas. Hallingbäck samlade även in barkfragment för pH-analys och detta ger en möjlighet att undersöka om pH-värdet förändrats sedan dess. För metodik i övrigt hänvisas till Hallingbäck (1989). Beräknad tidsåtgång: 2 veckor i fält plus 1 vecka för sammanställning.

Inventering av alléskruvmossa och almskruvmossa

Alléskruvmossa (*Tortula virescens*) och almskruvmossa (*Tortula laevipila*) har tidigare haft en vid utbredning i Skåne, dokumenterad genom herbariekollekter, främst insamlade av Waldheim. De växer nästan uteslutande på alléträd i öppet landskap. Tidigare lokaler bör således vara lätta att återfinna om alléerna finns kvar. Totalt finns registrerat ca 40 lokaler för *T. virescens* och ca 25 för *T. laevipila* i Skåne. Båda arterna är minskande i större delen av Europa främst som en följd av luftföroreningar. Arterna är lätta att hitta och att identifiera efter lite övning. Förväxlingsrisk finns med takskrummosa (*Tortula ruralis*), murskrummosa (*T. muralis*) och kornskruvmossa (*T. papillosa*). Det bör vara möjligt att registrera och kvantifiera återfynd för senare återinventeringar och uppföljning. Växtsätt, beståndets storlek, fertilitet, trädslag, väderstreck, höjd från markytan och trädets omkrets bör antecknas. Helst bör även följearter och barkens pH-värde registreras (jämför metodik i Hallingbäck 1989). Återinventering kan ske med 5–10 års mellanrum. Beräknad tidsåtgång: 2–3 veckor i fält plus 1 vecka för sammanställning.

Fasta provytor på trädstammar i ädellövskog

Detta förslag är ett försök att följa upp förändringarna under en längre period. Målet är att konstatera om det sker en fortlöpande förändring av mossfloran som kan antas relaterad till luftföroreningsbelastningen, dvs om vissa arter fortfarande är stagnerande, om det sker nykolonisering av yngre träd, om äldre träd återkoloniserar. Förslag till metod får betraktas som ett utkast, som bör provas ut utförligare.

Metod

1. Val av lämpliga skogar, 5–10 st i olika delar av landskapet. Detta borde kunna koordineras med ev lavundersökningar. Skogarna bör vara natur-skyddade, fuktiga, helst med kalkrik grund och lång kontinuitet, t ex Dalby Söderskog, Skäralid, Maltesholm.

2. Val av trädslag: bok, ask. Bok och alm hade varit det naturliga valet, men almsjukan gör att almen är olämplig eftersom den riskerar att avverkas vid angrepp. Askens har en likartad mossflora. Bokens bark är normalt lite surare än almens och askens, vilket gör att den i regel har något artfattigare flora och påverkas starkare av försurande nedfall.

3. Val av lämpliga trädstammar.

Kriterier (minst 10 trädstammar i varje kategori):

- Upprätt stam, lutande träd får ojämn epifyttillväxt.
- Slutet omgivande bestånd, så jämn ljusexponering som möjligt.

Kategorier:

- A. Träd med en förhållandevis rik flora, gärna träd som har bestånd av de luftföroreningskänsliga arterna.
- B. Träd med en utarmad flora, dvs träd som med hänsyn till ålder och omgivande miljö borde haft en rikare flora.
- C. Yngre träd (stamdiameter 20–40 cm) med eller utan epifyter (i praktiken oftast utan) med goda epifytträd i omgivningarna.

4. Arbetsgång.

Mossfloran avläses initialt och uppföljning sker efter två olika metoder, den ena, mer översiktliga, ungefär vartannat år och den andra mer arbetsintensiva, är tänkt att upprepas ca vart femte år, eller om stora förändringar har registrerats vid den översiktliga kontrollen.

Initialavläsning

Mossfloran registreras på stammen från basen till 1.7 m höjd.

1. Trädet ritas in på en karta och märks så att det kan återfinnas vid efterföljande avläsningar.
2. En nollinje markeras med en färgfläck eller liknande vid 0.7 resp 1.7 m höjd, lämpligen i ett bestämt väderstreck, t ex i väst, som ofta är starkast exponerat för föroreningar och därför epifyttlöst.
3. Med utgångspunkt från nollinjen och höjden registreras förekomsten av mossor på stammen. Det

enklaste sättet att genomföra detta skulle kunna vara att med hjälp av häftstift eller liknande fästa upp en plastfilm över stamytan och helt enkelt rita in förekomsten av mossorna med en tuschpenna. Väderstrecken bör också markeras. Alternativt skulle avbildning kunna ske genom att mossytornas position mäts in med hjälp av måttband och ritas upp på en skalenlig figur. I vilket fall som helst bör informationen digitaliseras för att senare kunna bearbetas med dator.

4. Fyra fasta ytor per stam markeras ca 1.5 m över marken på ett sådant sätt att det är möjligt att med lämplig utrustning snabbt och enkelt exakt återfinna dem. Ytorna placeras i de fyra väderstrecken. Det är ett primärt intresse att avgöra hur särskilt luftföroreningskänsliga arter utvecklas. Om det finns någon sådan art placeras därför ytterligare en eller flera fasta ytor där den växer. Ytorna fotograferas med hjälp av en fyrkantig ram med centimeterskala (t ex 10 x 15 cm, ställd på höjden) och plats att indikera stammen och provytans identitet. Vid fotografering används en vanlig småbildskamera med makronormalobjektiv, blixtpär för närbildstagnation och färgdiafilm. I en första omgång fotograferas provytorna, samt överblicksbilder från vart och ett av väderstrecken på ca 20 m avstånd som dokumenterar hur skogen ser ut. Provytor som saknar vegetation behöver inte fotograferas. Fotografering av mossorna bör ske vid sådan väderlek att de är fuktiga och därmed identifierbara. Det går att fukta upp mossorna inför fotografering med hjälp av en vanlig sprayflaska, lämpligen fylld med destillerat vatten. I dokumentationen till varje bild bör ingå vilka arter som finns på bilden. Täckningsgraden för olika arter kan sedan registreras genom att diabiliden projiceras, utbredningen av de olika arterna ritas av för att sedan scannas in och bearbetas digitalt.

Översiktlig registrering

Vart annat år upprepas fotograferingen enligt punkt 4. Ev förändringar i området närmast trädet registreras, t ex om något annat träd har blivit avverkat.

Intensivare registrering

Vart fjärde år, upprepas registrering enligt punkt 3. Följande parametrar kan utvärderas:



1. Tillväxt/tillbakagång av luftföroreningskänsliga eller hotade arter jämfört med arter som är mindre känsliga för luftföroreningar.
2. Utbredning i olika väderstreck. Vid minskande luftföroreningsbelastning bör epifytfloran kunna etablera sig även i väderstreck som ligger i den vindriktning som för med sig de mesta luftföroreningarna.
3. Kolonisation av yngre träd. Vid en minskande luftföroreningsbelastning kan föryngringen av epifytfloran förbättras.
4. Storlek av enskilda kolonier av vissa arter.

Tidsåtgång är svår att uppskatta på detta stadium. En mer ingående metodstudie behövs för detta.

ÖVERVAKNING AV OMBROTROFA MYRAR

Intresset för kartläggning av förändringar i våra mossar tycks vara stort (Håkan Rydin, Växtbio, Uppsala, muntligen). Det är troligt att standardiserade metoder för övervakning kommer att utarbetas och att retrospektiva studier kommer att genomföras i en nära framtid. Här redovisas några former av övervakning för att ge en översikt av vad som skulle kunna genomföras.

Kartering med flygbildstolkning

Kartering med flygbildstolkning av skogskärmens utbredning på några högmossar i olika delar av Skåne. Lämpliga objekt skulle kunna vara Fjällfotaljung (sydvästra Skåne), Traneröds mosse (Söderåsen), Fjällmossen (Linderödsåsen), Aggarps mosse (norra Skåne; östlig typ) och Ällmossen (Hallandsåsen). Jämförelser bör göras med äldre flygbilder. Förslagsvis kan begränsade sektorer av mossarna analyseras. Detta, bör upprepas ca vart 10 år.

Översiktlig kartläggning av vegetationssamhällen i storrutor

Översiktlig kartläggning av vegetationssamhällen och tuva-hölja komplex inom föreslagvis 5 x 5 m stora fasta rutor som återinventeras med relativt långa intervall (5–10 år). Förekomster av träd eller buskar bör markeras speciellt och höjd och stam-diameter registreras. Rutorna bör placeras i gränser mellan olika typer av vegetation. Syftet är att se

om vegetationsgränserna flyttas, t ex som följd av att mossen blir torrare, om ytor med ombrotrof vegetation tenderar att övergå mot mer kärrliknande vegetation, om kvävegynnade arter koloniserar. För varje undersökt mosse bör minst 10 storrutor etableras.

Detaljerad kartläggning av vitmos-samhällen i smårutor

Detaljerad kartläggning av vitmossamhällen kan ske inom fasta ytor, ca 40 x 40 cm, som följs upp med tätare intervall, varje eller vartannat år. Den enklaste metoden är att rita av mossamhällena på plastfilm. Mönstret på plastfilmen kan sedan scannas in med dator och de olika arternas täckningsgrad beräknas. Vid avläsningarna är det praktiskt att ligga på luftmadrass för att spara ryggen och undvika störningar i växttäcknet runt de fasta ytorna. Avläsningar med denna metod är snabb och det går därför att hinna med ganska många ytor på en dag. En lämplig omfattning kan vara att lägga ut 15–20 ytor på vardera 5–6 myrar i Skåne. Smårutorna kan etableras inom storrutor beskrivna ovan. Fältarbetet kräver god artkännedom om vitmossor. Beräknad tidsåtgång blir då 1 vecka i fält plus 1 vecka för bearbetning.

INVENTERING AV VISSA

RIKKÄRRSMOSSOR

Det är angeläget att undersöka den aktuella utbredningen och kvantifiera kvarvarande populationer av arter som beskrivs på sidan 8.

SMÅMOSSAMHÄLLEN PÅ KALKMARK

Återbesök av vissa lokaler för att göra en översiktlig bedömning av hur stora förändringar som skett sedan Waldheim gjorde sina undersökningar på 40-talet.

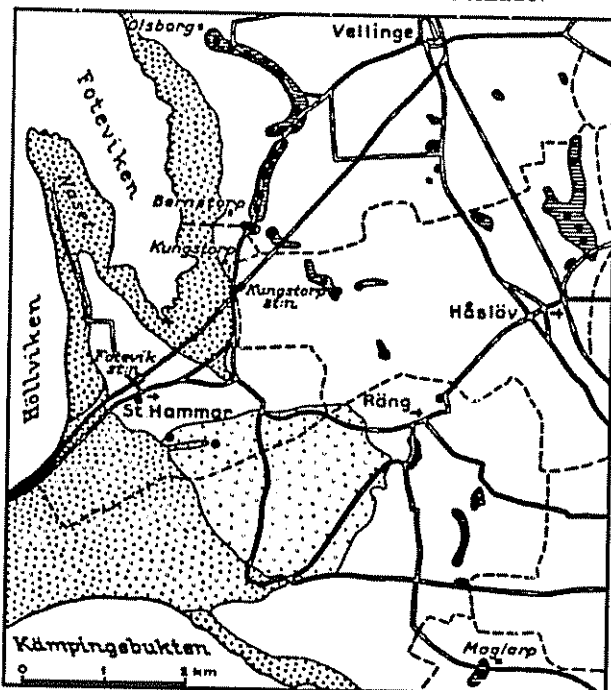
Upprepning av vegetations-analyser

Några av de lokaler från vilka Waldheim (1947: Tabell 4 Växtsamhällen med Phascion i botten-skiktet, sid 46–49) redovisar vegetationsanalyser (inklusive kärlväxter, mossor och lavar) är tillräckligt noggrant beskrivna för att det ska gå att

komma tillbaka till ungefär samma plats. Möjligheten att tolka resultaten begränsas av att Waldheim endast ger artistor och ej frekvens för förekommande arter, samt av att det inte är möjligt att återkomma till exakt samma plats. Återinventeringar kräver mycket god artkunskap om såväl mossor som kärlväxter och helst även lavar. Beräknad tidsåtgång 1 vecka i fält plus 1 veckas sammanställning. Återbesök bör ske vid ungefär samma årstid som Waldheim gjort sina analyser (datum finns angivna).

Kartläggning av Phascion-samhällets utbredning i Vellinge-trakten

Phascion-samhällets utbredning i Vellinge-trakten är markerat på en tämligen detaljerad karta (Waldheim 1947) så att återbesök och kontroll av nuvarande utbredning bör vara möjlig att genomföra (fig 3). Naturmiljöerna finns i stor utsträckning kvar (bl a Bernstorps backar). Återinventeringar kräver mycket god artkunskap om mossor. Beräknad tidsåtgång 1 vecka i fält plus 1-2 veckors sammanställning. Återbesök bör ske under våren, innan försommartorkan, när de flesta av Phascion-samhällets arter är bäst utvecklade.



Figur 3. Phascion-samhället (markerat med svarta punkter) i Vellinge-trakten. Utbredningen överensstämmer med förekomster av glaciofluviala höjdsträckningar med torr och kalkhaltig mark (streckat).

Utbredningen av spetsig rullmossa och tandpottia i Sjöbo-trakten

Utbredningen av spetsig rullmossa (*Barbula hornschurchiana*) och tandpottia (*Pottia lanceolata*) i Sjöbo-trakten framgår av två tämligen detaljerade kartor (Waldheim 1947). Återbesök och kontroll av nuvarande utbredning bör vara möjlig att genomföra. Återinventeringar kräver mycket god artkunskap om mossor. Beräknad tidsåtgång 1 vecka i fält plus 1-2 veckors sammanställning. Återbesök bör ske under våren, före försommartorkan, när de flesta av Phascion-samhällets arter är bäst utvecklade.

EFFEKTER AV LUFTFÖRORENINGAR I HEDSKOGAR

Täckningsgrad av vissa markmossor som föroreningsindikatorer

Detta förslag till övervakning syftar främst till att följa upp de allmänna förändringarna i mossfloran med avseende på arternas påverkan av luftburna luftföroreningar. I de miljöer som avses att studeras finns få hotade eller sällsynta mossor. Mossvegetationens sammansättning av i och för sig triviala arter kan säga en hel del om mängden kväve i nedfallet. Effekter av kvävetillförsel i olika former på mossvegetation i barrskog har studerats i samband med skogsgödsling (Dirkse & Martakis 1992). Fläckar med döda mossor förekommer emellanåt i Skåne och västra Blekinge (egna iakttagelser). Liknande iakttagelser i sydvästra Norge anses orsakade av luftföroreningar.

Inventeringsmetoden är en anpassning av BIN V 441 (Liljelund & Zetterberg 1986) och är ursprungligen anpassad för studier kring punktformiga emissionskällor. Förekomsten av mossarter kan visa stor regional variation och lämpar sig vid enstaka mätningar inte för regionala studier. Med upprepade inventeringar kan metoden användas även för att studera successiva förändringar, särskilt om de inventerade rutorna permanentas på ett sådant sätt att det går att återkomma till exakt samma plats.



Inventeringsytorna förläggs till väl uppvuxen tallskog på genomsläpplig sandig mark där vegetationen huvudsakligen utgörs av ljung, *Vaccinium*-arter och/eller kruståtel i fältskiktet, med stort inslag av mossor och lavar i bottenskiktet. Enstaka lövträdsinslag eller inslag av gran kan tillåtas. Krontäckningen bör vara minst 20 % och den genomsnittliga brösthöjdsdiametern minst 20 cm. Skogsbeståndet bör ej visa nämnvärda spår av gallring el dyl som utförts de senaste 4–5 åren och får ej uppvisa tecken på slitage (gångstigar etc). Inventeringsytan bör ej visa alltför avvikande exponering i förhållande till omgivning (skogsbryn). Exempel på sådana marker finns t ex i Vombs Fure. Inventeringen kan i princip utföras närhelst marken är snöfri, men enklast under vår och höst när fältskiktet inte skymmer bottenskiktet. Mycket torra perioder bör undvikas eftersom fältbestämningar försvåras och marktäckningen kan felbedömas när mossorna är intorkade.

Arter eller artgrupper vars täckningsgrad skattas:
väggmossa (*Pleurozium schreberi*)
husmossa (*Hylocomium splendens*)
cypressfläta, syn cypressmossa (*Hypnum cupressiforme*)
stor gräsmossa (*Brachythecium rutabulum*) (inkl andra gräsmossor)
skogssidenmossa (*Plagiothecium denticulatum*) (inkl andra sidenmossor)
kvastmossa (*Dicranum scoparium*)
stor kvastmossa (*Dicranum majus*)
vågig kvastmossa (*Dicranum polysetum*)
pösmossa (*Pseudoscleropodium purum*)
spärrsprötmossa (*Eurhynchium praelongum*)
hakmossa (*Rhytidiadelphus squarrosus*)
skogsbjörnmossa (*Polytrichum formosum*)
renlavar (*Cladina* spp)

Väggmossa, husmossa, kvastmossorna och renlavarna föredrar kvävefattig mark (Dirkse & Martakis 1992). Cypressfläta är troligtvis mer eller mindre indifferent. Gräsmossor (*Brachythecium* spp), sidenmossor (*Plagiothecium* spp) och skogsbjörnmossa (*Polytrichum formosum*) gynnas av hög kvävedeposition (Dirkse & Martakis 1992). Detta gäller även spärrsprötmossa och pösmossa (egna observationer).

Fältförfarande

Inom ett homogent avsnitt av beståndet utläggs en storruta om 10 x 10 m. Rutan bör omfatta något så när plan mark som till minst 75% är humustäckt.

Inom storrutan slumpas 10 smårutor om 1 x 1 m (träram). Rutor som innefattar block, stor sten, stubbe eller fallet träd eller som hamnar inom 1.5 m från trädstam förkastas och ersätts enligt slumpvalslistan.

Inom varje godtagen småruta skattas täckningsgraden av vardera av de ovannämnda arterna. Täckningsgrad för levande mossor skattas enligt BIN V01904b (finjusterad procentskala). Förekommer död mossor av de ingående arterna bör denna om möjligt skattas med samma metod-variant, liksom summan av de övriga bladmossarternas täckning.

Tidsåtgång och kostnad

Tiden för utläggning och urval av inventerings- ytor liksom transport till ytorna varierar mycket från fall till fall. Om stor- och smårutorna följs upp som fasta provtyper krävs mer tid vid det första inventeringstillfället. Själva inventeringen på platsen tar drygt en timme för en tränad person. Med normala transportsträckor och terrängförhållanden kan uppskattningsvis 5–6 storrutor inventeras under en arbetsdag den ljusa årstiden.

Utvärdering av metoden

Metoden är endast användbar i barrskog. De upptagna mossarterna är utvalda mot bakgrund av att de har varierande känslighet mot förurning och kvävedeposition, att de i normalfallet har hög täckningsgrad och att de med lite träning kan bestämmas direkt i fält. I den här varianten är främst förändringar mellan inventeringstillfällen intressanta.

REKOMMENDATIONER

ÖVERVAKNING AV EPIFYTFLOREN

Övervakning av epifytfloran kan ge mycket värdefulla data. Inventering och övervakning av skruvmossorna enligt ovan kan ge information:
1. om det allmänna tillståndet för epifytfloran på alléträd, eftersom dessa arter ofta förekommer tillsammans med andra ovanligare arter.

2. om luftföroreningars utbredning och omfattning. Erfarenheter från Sverige och utomlands har visat en tydlig känslighet för luftföroreningar och därför god förmåga att indikera luftkvalitet.

Alléträd är dessutom idag en i högsta grad hotad miljö.

En återinventering av bokfjädermossa enligt förslag ovan är också angelägen, särskilt om samme inventerare kan förmås att upprepa studien från 1986–1987. Ett intervall på ca 10 år är lämpligt. Med en annan inventerare blir det svårare att göra jämförelser eftersom det är svårt att hitta exakt de bestånd och stammar som hyste arten för snart 10 år sedan.

Att följa upp epifytfloran i skogar enligt förslag ovan är mer resurskrävande och kanske något mer forskningsbetonat. Det krävs också ytterligare utveckling av metoder. Tyvärr är långtidsstudier av denna typ numera mycket svåra att genomföra inom ramen för forskning inom universitetsvärlden.

Rekommendation: Med hänsyn taget till arbetsinsats, hotläge och informationsvärde föreslår jag att en inventering och övervakning av skruvmossorna enligt förslaget ovan bör prioriteras. I andra hand bör återinventering av bokfjädermossa genomföras.

ÖVERVAKNING AV OMBROTROFA

MYRAR

Miljöövervakning av myrar kan ge information om:

1. Klimatförändringar
2. Effekter av luftföroreningar

Övervakning av myrmarker är inte ett primärt intresse för att studera mossfloran som sådan i Skåne eftersom arterna knappast är utrotningshotade ens i ett långt perspektiv. Den stora nyttan ligger i att följa storskaliga miljöförändringar. För att fungera så effektivt som möjligt måste denna övervakning samordnas över större regioner och helst internationellt. Det behövs också bättre insikter i de förändringar som faktiskt skett. Genom de studier som bedrivits i södra Sverige under 1900-talet finns ganska goda möjligheter att göra retrospektiva studier.

Rekommendation: Att avvaka de förslag till övervakning som är på väg att utvecklas och att

hålla en beredskap för att påbörja övervakningsverksamhet.

INVENTERING AV VISSA

RIKKÄRRSMOSSOR

Det är väl känt hur kärlväxtfloran i rikkärr och kalkfuktängar har utarmats under 1900-talet genom habitatförstöring och igenväxning. Motsvarande utveckling har skett när det gäller mossfloran. Sydsverige är intressant som en övergångszon mellan ett Västeuropa där mossfloran i dessa miljöer nära nog utrotats och nordligare områden där många av de ingående arterna är betydligt mer frekventa. Ur mossfloras synpunkt är det angeläget att eftersöka och kvantifiera förekomster av vissa arter, uppräknade i förslaget ovan. Jag är inte säker på om detta bör göras inom ramen för miljöövervakning och avstår därför från att lämna en rekommendation. En övervakning i ordets legala mening är önskvärd för att kontrollera att små källkärr, som ofta hyser en divers mossflora, inte förstörs.

SMÅMOSSAMHÄLLEN PÅ KALKMARK

Utbredningen av de kalkgynnade småmossamhällena är idag mycket dåligt kända. Detta gäller för hela Europa. Dessa samhällen hyser, eller har hyst, ett stort antal biologiskt intressanta arter. I Skåne finns det unika data som visar hur situationen såg ut på 1940-talet. Det ligger ett stort nationellt och internationellt naturvårdsintresse i att göra jämförande studier.

Rekommendation: Att i första hand genomföra en jämförelse mellan Phascion-samhällets utbredning i Vellinge-trakten under 1940-talet och 1990-talet. Om resultaten förefaller anmärkningsvärda bör även de andra nämnda studierna genomföras.

EFFEKTER AV LUFTFÖRORENINGAR I

HEDSKOGAR

Detta är ytterligare ett sätt att försöka utnyttja mossor som indikatorer på mängden av luftföroreningar och belysa hur floran förändras. Det är vanskligt att avgöra hur mycket information som kan erhållas dels därför att lokala klimathållanden kan ha stort inflytande, dels därför att det knappast finns några äldre data att jämföra med.



Rekommendation: Övervakning kan motiveras med att det behövs fler exempel på de genomgripande effekter som kvävedepositionen har på naturen.

BESTÄMNINGSLITTERATUR

- Hedenäs, L. 1993. Field and microscope keys to the Fennoscandian species of the Calliergon–Scorpidium–Drepanocladus complex including some related or similar species. – Biodetektor, Sundbyberg.
- Hallingbäck, T. & Holmåsén, I. 1985. Mossor – En fälthandbok. Interpublishing, Stockholm.
- Mossornas Vänner. 1993. Vitmossor i Norden. Göteborg.
- Nyholm, E. 1954–1969. Illustrated Moss Flora of Fennoscandia II. Fasc. 1–6. Musci. Gleerups, Lund.
- Nyholm, E. 1986. Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 1. Fissidentaceae – Seligeriaceae. Nord. – Bryol. Soc., Köpenhamn and Lund.
- Nyholm, E. 1989. Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 2. Pottiaceae – Splachnaceae – Schistostegaceae. – Nord. Bryol. Soc., Köpenhamn and Lund.
- Nyholm, E. 1993. Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 3. Bryaceae – Rhodobryaceae – Mniaceae – Cinclidaceae – Plagiomniaceae. – Nord. Bryol. Soc., Köpenhamn and Lund.
- Smith, A. J. E. 1990. The liverworts of Britain and Ireland. – Cambridge.
- During, H. J. & Willems, J. H. 1986. The impoverishment of the bryophyte and lichen flora of the Dutch chalk grasslands in the thirty years 1953–1983. – Biological Conservation 36:143–158.
- Düll, R. 1987. Rote liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Moose (Bryophyta). – I: Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. 2. Fassung. Landwirtschaftsverlag gmbh, Münster-Hiltrup.
- Farmer, A. M., Bates, J. W. & Bell, N. B. 1992. Ecophysiological effects of acid rain on bryophytes and lichens. – I: Bates, J. W. & Farmer, A. M. (red), Bryophytes and lichens in a changing environment, sid 284–313. Clarendon Press, Oxford.
- Floravårdskommittén för mossor. 1988. Preliminär lista över hotade mossor i Sverige. – Svensk Botanisk Tidskrift 82: 423–445.
- Hallingbäck, T. & Kristensson, G. 1982. Mossorna *Tortula leucomela* och *T. virens* på västkusten. – Svensk Botanisk Tidskrift 76:171–176.
- Hallingbäck, T. 1989. Bokfjädermossa, *Neckera pumila*, en försumningshotad mossor. – Svensk Botanisk Tidskrift 83: 137–200.
- Hallingbäck, T. 1991. Mossor som indikerar skyddsvärd skog. – Svensk Botanisk Tidskrift 85:321–332.
- Hallingbäck, T. 1992. The effect of air pollution on mosses in southern Sweden. – Biological Conservation 59:163–170.
- Ingelög, T., Thor, G. & Hallingbäck, T. 1991. Hotade växter i Sverige 1990. – Databanken för hotade arter och Naturvårdsverket, Lund.
- Lee, J. A. & Studholme, C. J. 1992. Responses of *Sphagnum* species to polluted environments. – I: Bates, J. W. & Farmer, A. M. (red), Bryophytes and lichens in a changing environment, sid 314–332. Clarendon Press, Oxford.
- Lee, J. A., Parsons, A. N. & Baxter, R. 1993. *Sphagnum* species and Polluted environments, past and future. – Advances in Bryology 5: 297–313.
- Liedholm, B. 1982. Tungmetaller i mossor. – Statens Naturvårdsverk PM 1767.

REFERENSER

- Brown, D. H. 1992. Impact of agriculture on bryophytes and lichens. – I: Bates, J. W. & Farmer, A. M. (red), Bryophytes and lichens in a changing environment, pp. 259–283. Clarendon Press, Oxford.
- Dirkse, G. M. & Martakis, G. F. P. 1992. Effects of fertilizer on bryophytes in Swedish experiments on forest fertilization. – Biological Conservation 59: 155–161.

- Liljelund, L-E. & Zetterberg, G. 1986. Biologiska inventeringsnormer. BIN vegetation. – Statens Naturvårdsverk, Solna. Rapport 3278.
- Munksgaard, E. 1960. Botanisk Atlas. Bind II – Köpenhamn.
- Olsen, 1917. Studier över epifyt-mossernes indvandringsfölje (succession) paa barken af forskellige træer, samt ett bidrag till disse mossers økologi. -Botanisk Tidskrift 34: 313-342.
- Söderström, L., Hedenäs, L. & Hallingbäck, T. 1992. Checklista över Sveriges mossor. – Myrinia 2: 13–56.
- Tyler, C. & Waldheim, S. 1983. Kalkmyrar och fuktängar i 1940-talets Skåne. – Meddelanden från Växtekologiska Institutionen nr 51, Lunds Universitet.
- Waldheim, S. 1944. Mossvegetationen i Dalby-Söderskogs nationalpark. – Kungliga Svenska Vetenskaps akademien Avhandling i Naturskyddsärenden no 4.
- Waldheim, S. 1947. Kleinmoosgesellschaften und Boden verhältnisse in Schonen. – Botaniska Notiser Suppl. Vol. 1:1.
- Zanten, B. O. van. 1992. Distribution of some vulnerable epiphytic bryophytes in the north of the province of Groningen, The Netherlands. – Biological Conservation 59: 205–209.



RAPPORTER FRÅN MILJÖÖVERVAKNINGEN I MALMÖHUS LÄN

MEDDELANDEN FRÅN MILJÖVÅRDSSENHETEN, LÄNSSTYRELSEN I MALMÖHUS LÄN

- 1993:3 Växtekologiska forskningsprojekt i Skåne med inriktning på miljöövervakning
- 1993:4 Våtmarksinventering
- 1993:5 Bottenfaunaundersökningar i Öresund 1844-1992

RAPPORTER FRÅN LÄNSSTYRELSEN I MALMÖHUS LÄN

- 1995:1 Sammanställning av kustvattendata. Trendanalyser av närsalter och syre i Öresund och Arkona 1965-1992.
- 1995:23 Tungmetaller och andra miljögifter i marin biota i Öresund. En sammanställning.
- 1995:32 Övervakning av luftföroreningar och biodiversitet i Skåne med hjälp av lavar.
- 1995:33 Miljöövervakningsprogram för mossfloran i södra Sverige.

MALMÖHUS LÄN I UTVECKLING

Rapportserie för Länsstyrelsen i Malmöhus län.

- 1995:1 Sammanställning av kustvattendata. Trendanalyser av närsalter och syre i Öresund och Arkona 1965-1992. *Miljöenheten*
- 1995:2 Framtida utvecklingsinriktningar i Skåne. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:3 Agenda 21 - Arbetsprocessen och den fysiska planeringen. Referat från Länsstyrelsens seminarium den 25 november 1994. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:4 Människans villkor i transportsamhället i ett humanekologiskt perspektiv. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:5 Järnväg genom centrum eller perifert - exemplet Landskrona. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:6 Utbyggnadsområden kring järnvägar i Skåne. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:7 Grönstruktur. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:8 Huvudrapport RES. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:9 Storstadsuppdraget. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:10 Krog 94. Projektrapport. *Sociala enheten*
- 1995:11 Privat omsorg för äldre och handikappade i Malmöhus län. *Sociala enheten*
- 1995:12 Anmälld enligt LVM. Hösten 1994. en uppföljning. *Sociala enheten*
- 1995:13 EU-Information Malmöhus län. Strukturfondernas Mål 5B och Malmöhus län. *Näringslivsenheten*
- 1995:14 Hamnarna i Malmöhus län. Utvecklingsmöjligheter för färjetrafiken. *Näringslivsenheten*
- 1995:15 Biologisk mångfald i Malmöhus län. *Miljöenheten*
- 1995:16 Trafikförhållningen på landsbygden i Malmöhus län. *Näringslivsenheten*
- 1995:17 Fiskeriet i Öresund. Fiskeriets omfang og dets betydning for erhvervsliv, fritid, kulturmiljø og turisme. *Näringslivsenheten*
- 1995:18 Enskilda vårdhem i Malmöhus län. Sammanställning av besök på enskilda vårdhem maj 1994-februari 1995. *Sociala enheten*
- 1995:19 Socialtjänst i utveckling. Projekt inom missbruks- och ungdomsvård. *Sociala enheten*
- 1995:20 EU-Information Malmöhus län. Gemenskapsinitiativ - Något för Malmöhus län? *Näringslivsenheten*
- 1995:21 Etablering av intermodala logistikparker i Malmöhus län. En förstudie av Windborne. *Näringslivsenheten*
- 1995:22 Mellan Moskva och Warszawa. En presentation av Vitryssland. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:23 Tungmetaller och andra miljögifter i marin biota i Öresund. En sammanställning. *Miljöenheten*
- 1995:24 Fiskehamnar i Malmöhus län 1995. *Näringslivsenheten*
- 1995:25 Kapaciteten och belastningsgraden på Inre Ringvägen i Malmö nu och när Öresundsbron har byggts. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:26 Skånes näringsliv. En översikt. *Näringslivsenheten*
- 1995:27 ESTLAND - mellan Finska viken och Pelpsisjön. *Enheten för samhällsplanering*
- 1995:28 Stallgödsel. Samordnad tillsyn enligt skötsellagen § 6 B. *Näringslivsenheten*
- 1995:29 Jämförande produktionsberäkningar i olika integrerade uppfödningssystem för 330 suggor. *Näringslivsenheten*
- 1995:30 Anmälld enligt LVM, första halvåret 1995. *Sociala enheten*
- 1995:31 Missbruk - Tvångsvård, tillämpning av LVM andra halvåret 1994. *Sociala enheten*
- 1995:32 Övervakning av luftföroreningar och biodiversitet i Skåne med hjälp av lavar. *Miljöenheten*
- 1995:33 Miljöövervakningsprogram för mossfloran i södra Sverige. *Miljöenheten*