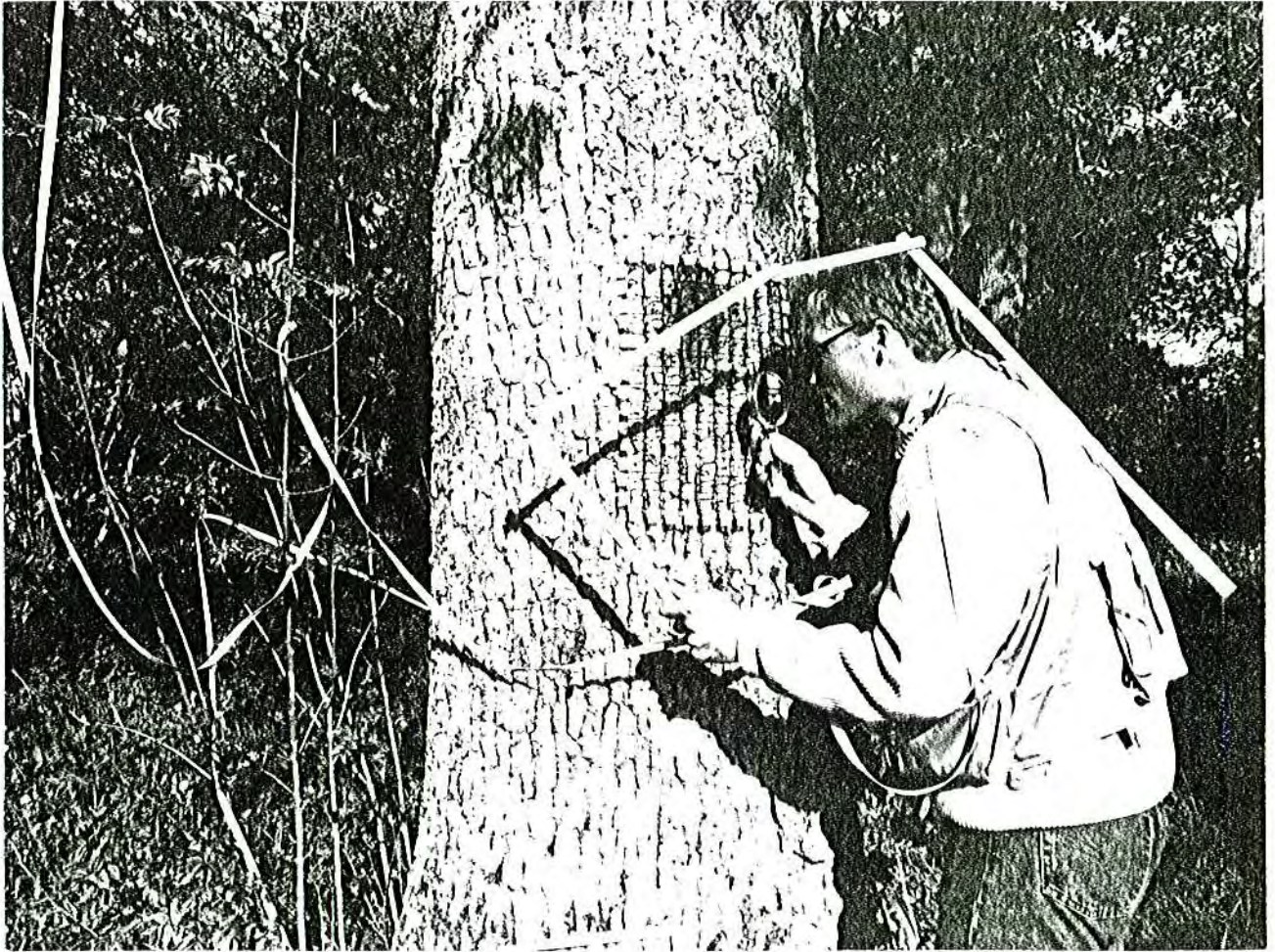




# Länsstyrelsen i Gotlands län

LIVSMILJÖENHETEN – RAPPORT NR 4 1996

---



## Metoder för övervakning av epifytiska lavar

# Metoder för övervakning av epifytiska lavar

Resultat och erfarenheter av prövade metoder samt redovisning av några resultat från en provlokal

PER JOHANSSON

**Omslagsbild:** Inventering av epifytiska lavar på en ek enligt metoden provruta-stor (se beskrivning sid 2). Foto: Per Johansson.



## Inledning

Det här arbetet är ett metodutvecklingsprojekt inom ramen för den regionala miljöövervakningen. Målsättningen är att presentera metoder för artövervakning av lavar. Jag har främst arbetat med trädlevande (epifytiska) arter, men även med sten- och marklevande (epilitiska resp. epigeiska) lavar. I den här rapporten redovisas och utvärderas de metoder som har prövats för övervakning av epifytiska arter. Det arbete som har utförts med epilitiska och epigeiska arter kommer att redovisas i en separat rapport.

I oktober 1994 arrangerades ett möte i Visby där olika övervakningsmetoder presenterades och diskuterades. Det arbete som jag då presenterade har senare refererats som "Gotlandsmetoden" (Arup 1995). Sedan dess har jag arbetat vidare och prövat fler metoder. I den här rapporten bedömer jag andra metoder än den jag presenterade hösten 1994 som mer lämpliga för artövervakning.

## Övervakningsmetodernas syfte

Metoder som skall användas för artövervakning skall kunna upptäcka och kvantifiera populationsförändringar hos enskilda arter. Målsättningen har varit att metoderna skall vara enkla och utan (för mycket) inslag av subjektiva moment. De skall kunna ge information om betydelsefulla ekologiska parametrar och ge data som enkelt kan jämföras med återinventeringar.

Metoderna skall vara tillämpbara på alla slags lavar, även oansenliga skorplavar. Fotografering kan vara lämpligt för att dokumentera många makrolavar och lättidentifierbara skorplavar (se t ex Hultengren & Stenström 1988). I det här arbetet har det varit en målsättning att använda enhetliga metoder för samtliga arter. Därför tas fotografering som övervakningsmetod ej upp här.

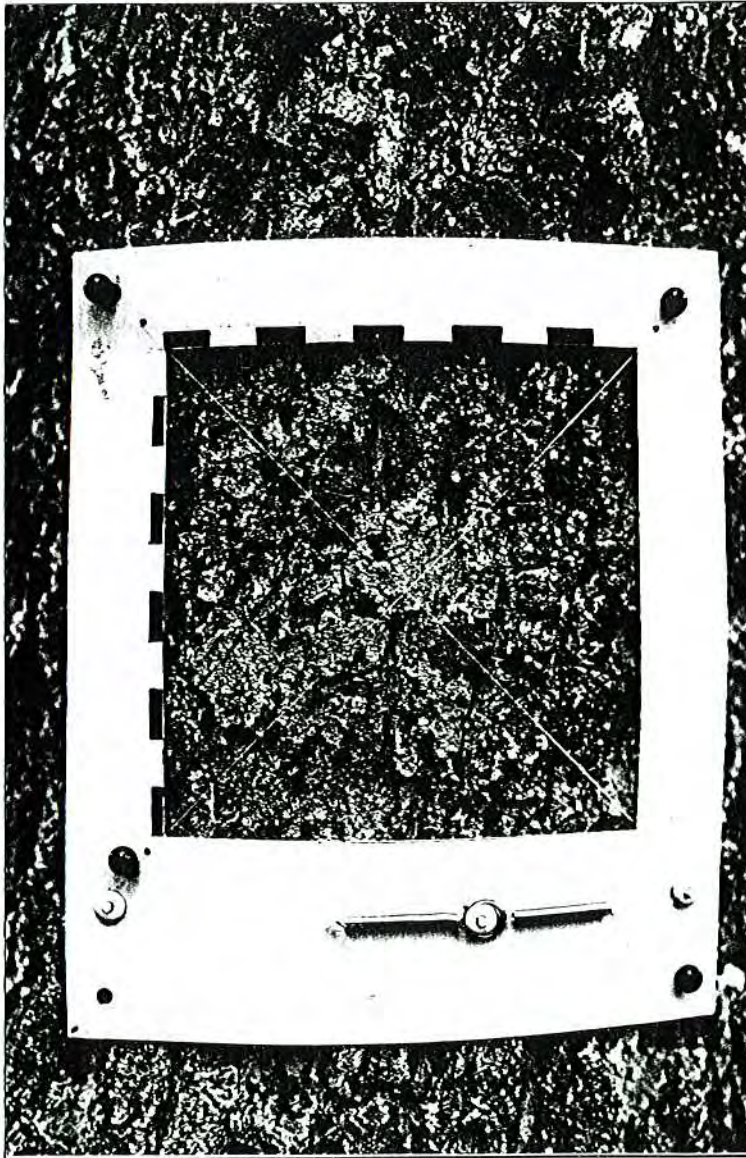
## Metodbeskrivningar

### Provruta-liten

Metoden innebär en noggrann kartering av enskilda lavindivider/exemplar. Tillvägagångssättet är att fästa en provruta på det parti av en trädstam där arten som skall övervakas växer. I rutan kan man sedan kartera artens täckningsgrad, förekomst i smårutor eller räkna antalet exemplar.

En ruta av tunn bleckplåt har använts (fig. 1). Ytans storlek var 1 dm<sup>2</sup>. Rutan placerades över ett stamparti där övervakningsarten förekom. Rutan horisontalställdes med hjälp av ett vattenpass. För att dokumentera rutans läge på trädstammen fotograferades den med negativ färgfilm. Fotografiet användes vid återinventeringen för att lokalisera provrutans läge. I några fall permanentmärktes rutans nedre högra hörn med en kort knappnål med svart plasthuvud. Diagonalt spända banjosträngar! användes som hjälp vid karteringen och som riktmärken på fotografierna.

Artens täckning i rutan karterades på två sätt; dels genom att rita av utbredningen på ett papper med en förtryckt dm<sup>2</sup>-ruta, dels genom att rita av utbredningen på en ritplast som fästes över rutan. Artens yta mättes sedan med planimeter. Tre arter karterades: *Gyalecta truncigena*, *Megalaria grossa* och *Phlyctis agelaea*. Arterna karterades två gånger i varje ruta av olika inventerare.



Figur 1. En liten provruta av tunn plåt användes för att kartera lavarnas täckningsgrad. Metoden är tidskrävande och bedöms ej vara lämplig för artövervakning.

### Provruta-stor

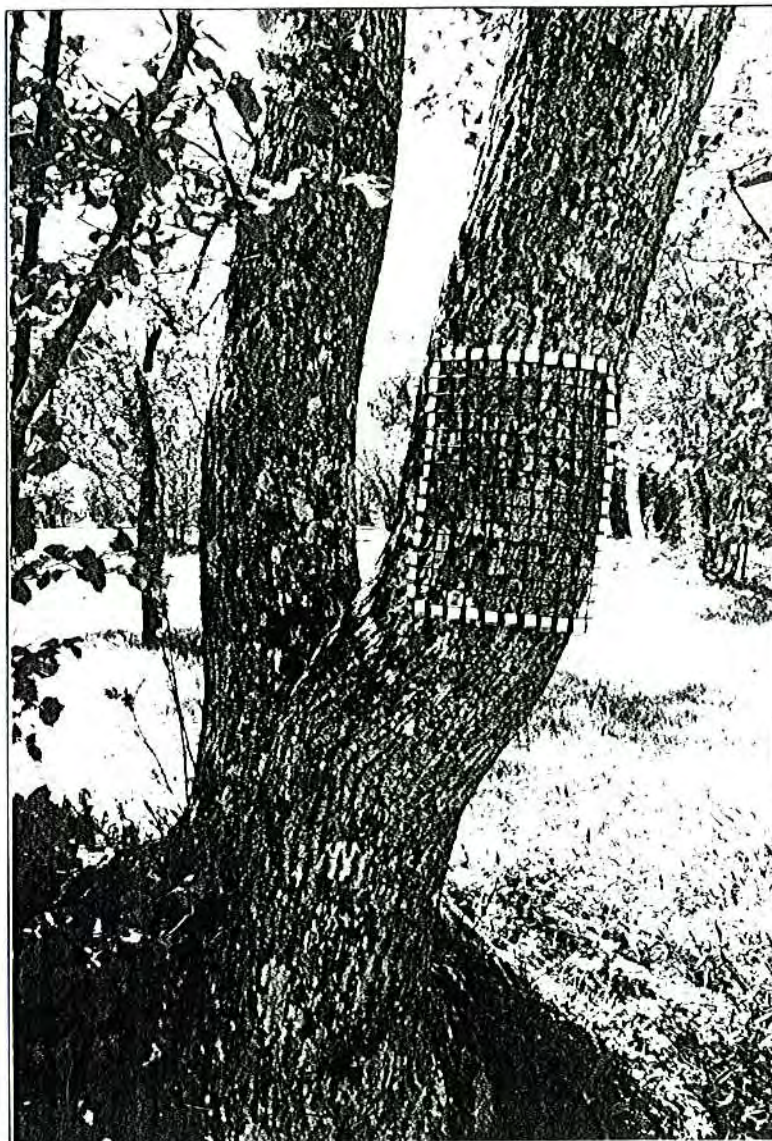
Principen för den här metoden är densamma som för provruta-liten. Utgångspunkten var dock att med större yttäckning kartera lavarna genom att räkna förekomst/ej förekomst i smårutor.

Ett böjligt plastnät av den typ som säljs i trädgårdsbutiker och handels-trädgårdar användes (fig. 2). Maskstorleken var 25x25mm och materialets tjocklek 2 mm.

Nätet sattes fast på trädstammen med korta knappnålar i de övre hörnen. Sedan trycktes nätet försiktigt mot stammen så att det formade sig efter denna. De arter som skulle karteras söktes sedan i varje småruta. Antalet rutor med förekomst av respektive art noterades. Tre olika nätstorlekar, 27x23cm (80 smårutor), 38x29cm (140 smårutor) och 49x32cm (198 smårutor), prövades på samma trädstam och ungefär samma stamparti. Tre karteringar gjordes med varje nätstorlek. Mellan karteringarna flyttades nätet 5-10 cm i någon riktning. Följande två arter karterades på detta sätt: *Megalaria grossa* och *Pertusaria amara*.

Den mellersta nätstorleken (140 smårutor) användes också i syfte att pröva metodens repeterbarhet mellan olika inventerare och mellan skilda inventerings-

tillfällen av samma person. 12 dubbelkarteringar av sammanlagt fyra olika arter genomfördes av två inventerare. 18 dubbelkarteringar av sammanlagt 9 arter utfördes av samma inventerare med några timmar mellan första och andra inventeringstillfället.



*Figur 2. Rutnätet (provruta-stor) uppsatt på en trädstam. Metoden är enkel och bedöms vara lämplig för artövervakning.*

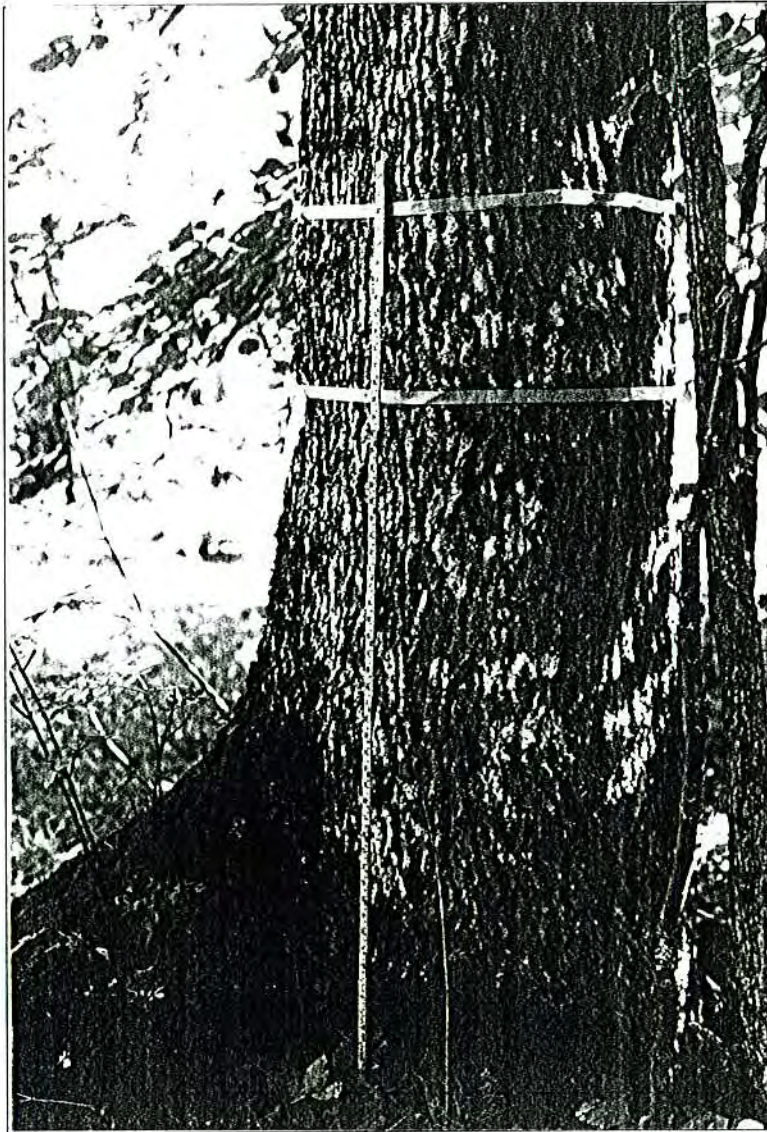
### **Punktfrekvens**

Metoden är en form av nålsticksinventering där alla påträffade arter registreras. Istället för slumpvisa nålstick användes ett plastark i A4-format med ett fast system av punkter i varje skärningslinje i ett tänkt rutnät om 20x20mm. Antalet punkter var 140. Endast en art i varje punkt noterades. Fyra karteringar gjordes på samma parti av en trädstam. Små förflyttningar gjordes mellan varje kartering.

### **Stamsegment**

Med den här metoden begränsar man den undersökta delen av en trädstam genom att avgränsa ett segment av stammen. Inom det avgränsade segmentet karterar man sedan arter genom att räkna antalet exemplar, bedöma täckningsgraden eller räkna

förekomst i mindre ytenheter. Med ett färgband markerades en nedre och en övre avgränsningslinje på ett provträd. Avståndet mellan linjerna var 50 cm. Trädet med färgbanden fotograferades för att underlätta återinventeringen (fig. 3). För två arter, *Gyalecta truncigena* och *Megalaria grossa*, räknades antalet exemplar och för en art, *Lobaria pulmonaria*, uppskattades och beräknades täckningsgraden. Täckningsgraden kunde beräknas genom att exemplaren mättes och ritades av i fält. Sedan mättes ytan med planimeter. Trädets omkrets och avståndet mellan begränsningslinjerna användes för att beräkna den totala ytan.



*Figur 3. Träd med avgränsat stamsegment. Metoden ger bra yttäckning men är klumpig och tidsödande att arbeta med. Den bedöms ej vara lämplig för artövervakning.*

#### **Förekomst/ej förekomst på trädstammar - alla träd på en provlokal**

Metodens utgångspunkter är stor yttäckning och enkla moment. Den överensstämmer i stort med Krister Larssons "Hallandsmetod" för övervakning av biologisk mångfald av nyckelbiotoper. Genomförande och resultat redovisas nedan under rubriken "Resultat från en provlokal inventerad enligt förekomst/ej förekomst på alla trädstammar och i utslumpade provcirklar".

### Förekomst/ej förekomst på trädstammar i provcirklar som slumpas ut på en provlokal

Utgångspunkterna är desamma som för metoden ovan, men för att minska tidsåtgången slumpas mindre provcirklar ut på provlokalen. Resultaten redovisas nedan under rubriken "Resultat från en provlokal inventerad enligt förekomst/ej förekomst på alla trädstammar och i utslumpade provcirklar".

## Resultat och utvärdering

För varje metod redogörs för praktiska för- och nackdelar vid tillämpningen. Resultaten och erfarenheterna utvärderas och metodernas lämplighet för artövervakning diskuteras kortfattat. Några metoder har tillämpats i mycket begränsad omfattning. Jag tillåter mig ändå att i vissa fall generalisera utifrån det lilla materialet.

### Provruta-liten

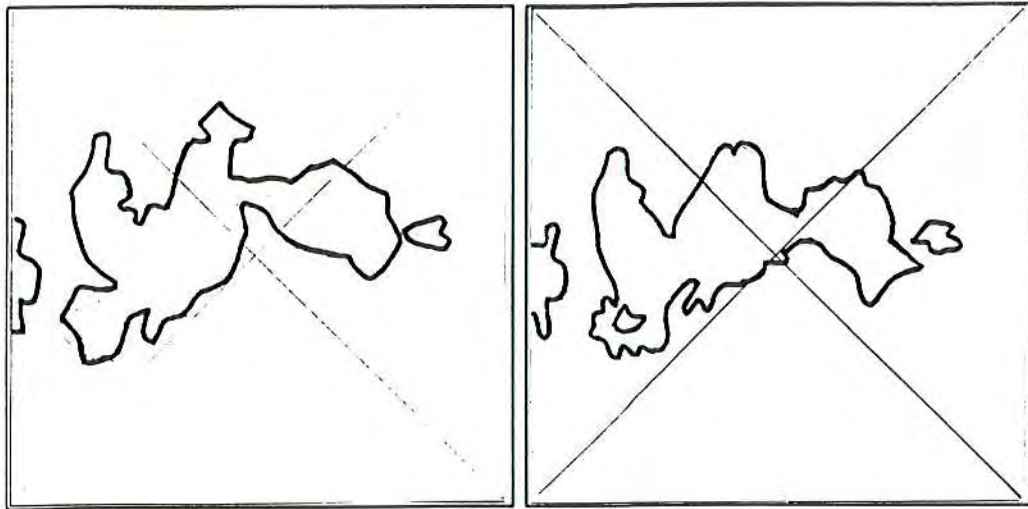
Det var enkelt att återfinna läget för de provrutor som hade permanentmärkts, men med hjälp av enbart ett fotografi var det svårare. Det gick, men det var tidskrävande. Det upplevdes också som osäkert, särskilt när återinventeringen utfördes av en person som inte hade gjort första inventeringen. Det var en klar fördel att fotografierna var i färg, eftersom färgskiftningar i barken och andra lavars utbredning kunde användas som riktmärken. Det är dock inte någon tillförlitlig metod i ett längre tidsperspektiv, eftersom sådant förändras.

Karteringen av varje art i dm<sup>2</sup>-rutan fungerade bäst när arten ritades in direkt på en plastfilm som fästes över provrutan. Att överföra synintrycket till en pappersmall vid sidan om rutan är jobbigt och mer tidskrävande. Täckningsgraden överensstämde väl mellan olika inventerare (tab. 1). Arternas utbredning överensstämde också i stora drag (fig. 4).

**Tabell 1.** Täckningsgrad (%) av *Gyalecta truncigena*, *Megalaria grossa* och *Phlyctis agelaea* i dm<sup>2</sup>-rutor vid två inventeringar utförda av olika inventerare.

		Inventerare 1	Inventerare 2
<i>Gyalecta truncigena</i>	ruta 1	6	4
	ruta 2	12	10
<i>Megalaria grossa</i>	ruta 1	12	11
	ruta 2	12	17
<i>Phlyctis agelaea</i>	ruta 1	16	14
	ruta 2	16	16





Figur 4. Utbredningen av mångfruktig blemlav, *Phlyctis agelaea*, vid en av karteringarna i  $\text{dm}^2$ -rutan, gjord av två olika inventerare.

#### Utvärdering

Metoden ger en bra bild av arternas förekomst i provytan. Det krävs dock många provytor på en lokal för att erhålla ett material som ger information om generella förändringar av arternas förekomst. Eftersom metoden är tidskrävande och ansträngande att jobba med, bedöms den ej vara lämplig för artövervakning i den regionala miljöövervakningen. Metoden kan vara lämplig för undersökningar som kräver mycket noggrann uppföljning av enskilda arter på enstaka träd.

#### Provruta-stor (rutnät)

Det stora rutnätet är relativt enkelt att jobba med. Med korta knappnålar är det lätt att sätta upp nätet, och nålarna kan också användas som permanentmärkning. Det är enklare att lokalisera läget för rutnätet än för den lilla provrutan enbart med hjälp av ett fotografi. För att slippa tidsåtgången och osäkerheten vid orientering med enbart ett fotografi bör läget ändå permanentmärkas.

Kartering av lavar i rutnätet går snabbt (3-5 min/art), när endast antal smårutor med förekomst noteras. När även läget för varje småruta med förekomst noteras blir tidsåtgången större (ca 5-10 min/art).

Det var inga stora skillnader i förekomstfrekvensen hos *Megalaria grossa* och *Pertusaria amara* mellan de tre olika nätstorlekarna som användes (tab. 2). Även när nätet försköts något var resultatet ungefär detsamma. För *Pertusaria amara* förändrades dock resultatet märkbart mellan några tillfällen. Den största differensen (18%) i antalet smårutor med förekomst var dock inte högre än differensen mellan olika inventerare vid kartering i permanentmärkt rutnät (jmf med tab. 3).

**Tabell 2.** Förekomst i antal smårutor (%) av *Megalaria grossa* och *Pertusaria amara* i rutnät av tre storlekar. Karteringarna upprepades tre gånger av samma inventerare. Mellan varje tillfälle flyttades nätet ca 5-10 centimeter i höjd- och sidled.

Inventering nr	80 smårutor			140 smårutor			191 smårutor		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Megalaria grossa</i>	16	19	18	16	14	16	17	17	17
<i>Pertusaria amara</i>	35	31	38	36	53	35	43	54	44

Differensen i antal smårutor (nätstorlek 140 smårutor) med förekomst av de karterade arterna var mellan olika inventerare i genomsnitt 8 %, med stora variationer (0-21%). Vid hälften av karteringarna var differensen mindre än 5 % (tab. 3). När dubbelkarteringen utfördes av samma inventerare var differensen i genomsnitt 4 %. Den största differensen var 13 %. I drygt 60 % av dubbelkarteringarna var differensen mindre än 5 %. Med förbehåll för att materialet är litet kunde det inte märkas några skillnader mellan karteringarna av olika arter. *Buellia alboatra* var den art som gav den största differensen vid något tillfälle mellan olika inventerare (21 %). Av tre karteringar av arten gav de övriga differenserna 3 och 6 %. Vid dubbelkarteringarna utförda av samma inventerare gav *Megalaria grossa* den största noterade differensen (13 %), men överensstämde vid ett annat tillfälle exakt (0 %).

**Tabell 3.** Differens (%) i antal smårutor med förekomst av karterade lavar mellan dubbelkarteringar av samma art utförda av olika inventerare (N=12), och mellan samma inventerare (N=18).

Differens (%)	Antal dubbelkarteringar	
	olika inv.	samma inv.
0-4	6	11
5-9	1	4
10-14	2	3
15-19	2	0
20-	1	0

#### Utvärdering

Metoden bedöms som lämplig för artövervakning i de fall det finns behov av en noggrann uppföljning. Jag bedömer den som lämplig främst för att den är enkel och relativt snabbt ger ett stort material.

En svårighet vid all form av övervakning är hur provytorna skall permanentmärkas. På en trädstam finns det vad jag vet inget osynligt sätt att permanentmärka läget för en provruta. Jag har använt små svarta knappnålar, vars påverkan på trädet jag bedömer som obetydlig (ofta sitter de bara i barken), och som syns endast på nära håll.

Eftersom det är svårt att upptäcka och avgränsa många lavar är det vanskligt att använda statistiska metoder vid bearbetning av resultaten. När man gör det är det viktigt att veta något om osäkerheten i metoderna man använder. Osäkerheten ligger till stor del hos inventeraren. Resultaten från dubbelkarteringarna visar att upp till 20-procentiga förändringar kan bero på att det är olika inventerare som utför inventering och återinventering. I det här fallet har de flesta återinventeringarna utförts av personer med liten erfarenhet av lavinventering. Felmarginalen minskar när samma inventerare utför båda inventeringarna, men differensen är fortfarande ofta runt 10 %. Noggranna inventeringsinstruktioner och samkörda inventerare är viktigt.

Jag tror att det är orealistiskt att använda metoder som statistiskt kan säkerställa små förändringar om de skall tillämpas i vidare syfte än att endast studera enskilda trädstammar eller lavindivid. Tendenser kommer förhoppningsvis att upptäckas i ett tidigt skede och det kanske är det huvudsakliga syftet med övervakningen. Det är dock angeläget att fortsätta med studier av säkerheten i metoderna.

### Punktfrekvens

Metoden är relativt enkel att jobba med. Tidsåtgången för inventering av ett A4-ark med 140 punkter var ca 15 minuter. Permanentmärkning kan ske enligt samma principer som för provruta-stor, med knappålar i de övre hörnen.

Ungefär hälften av punkterna träffade en lav som kunde artbestämmas (tab. 4). I en femtedel av punkterna gick arten inte att identifiera. I övriga punkter träffades endast bark eller mossor.

### Utvärdering

Metoden ger främst en bra bild över de vanligare arternas förekomst. De ovanligare arterna träffas dock sällan. Det kan vara mycket svårt att artbestämma lavar när det måste ske på en liten (i det här fallet 2x2mm) yta. Metoden skulle kunna användas i syftet att beskriva lavsamhällets generella drag, t ex i jämförande inventeringar av trädstammars nord- och sydsida. Metoden skulle också kunna tillämpas för att följa förändringar av de vanligare arternas utbredning. Den bedöms ej vara lämplig för artövervakning i den regionala miljöövervakningen.

**Tabell 4.** Antal träffar (%) på varje lav, bark och mossor vid inventering med ett transparent A4-blad med 140 fasta punkter (ca 2x2 mm) uppsatt på en trädstam. Inventeringen upprepades fyra gånger av samma inventerare. Mellan varje gång flyttades bladet 3-5 centimeter i höjd- och sidled.

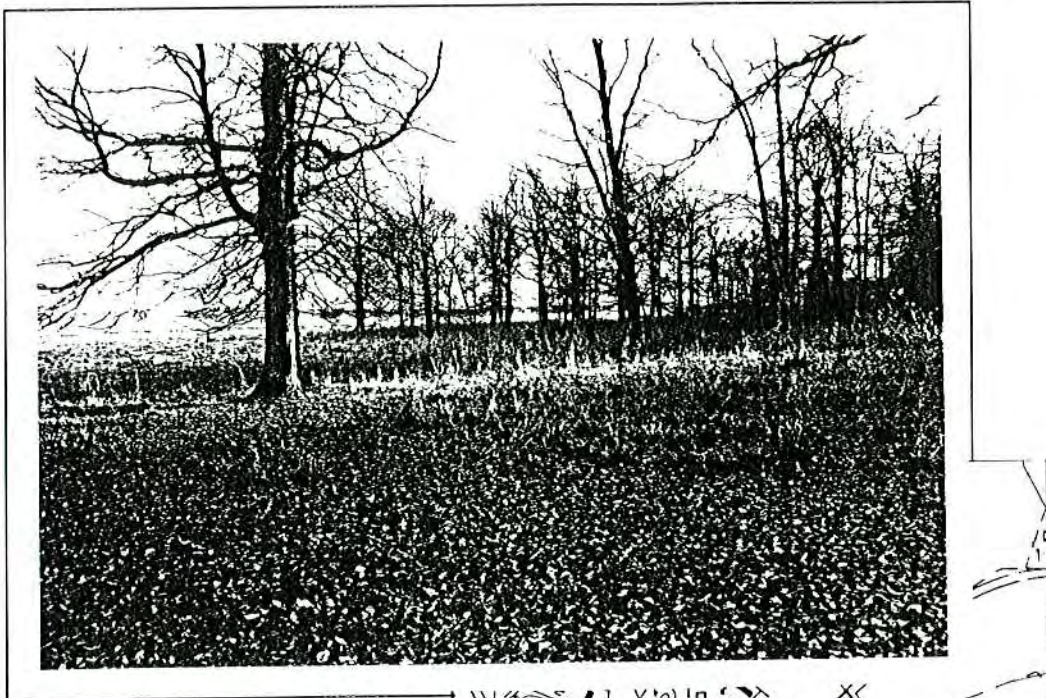
Inventering nr.	1	2	3	4
<i>Acrocordia gemmata</i>	10	9	7	11
<i>Bacidia rubella</i>	3	3	4	6
<i>Caloplaca flavorubescens</i>	1	1	1	1
<i>Lecanora argentata</i>	0	1	0	0
<i>Megalania grossa</i>	5	1	6	6
<i>Melanelia fuliginosa</i>	10	8	9	13
<i>Pertusaria amara</i>	14	19	19	13
<i>Phlyctis agelaea</i>	4	1	6	1
<i>P. argena</i>	6	6	4	6
Obestämd lav	22	20	20	14
Bark	16	23	17	19
Mossa	9	10	9	9

### Stamsegment

Metoden är klumpig och ganska tidskrävande. Återinventering prövades endast för en art; lunglav, *Lobaria pulmonaria*. Återinventeringen visade god överensstämmelse mellan två olika inventerare. Metoden bedöms ej vara lämplig för artövervakning i den regionala miljöövervakningen pga praktiska nackdelar. Skulle kanske kunna utvecklas.

### *Resultat från en provlokal inventerad enligt förekomst/ ej förekomst på alla trädstammar och i utslumpade provcirklar*

I Källunge socken inventerades en betesmark med hög krontäckning dominerad av ek och lundalm. Beteshagen har tidigare varit ängsmark och omges av åkrar. För att begränsa tidsåtgången delavgränsades en ca 3 hektar stor provyta. Provytans avgränsningar markerades på ekonomiska kartan och fotograferades.



*Provytans avgränsningar har markerats på ekonomiska kartan. Betesmarken, som omges av åkermark, delavgränsades för att begränsa tidsåtgången. Den streckade linjen markerar hela beteshagen, och den heldragna linjen visar provytans avgränsning. Provytans östra sidor är direkt exponerade mot åkermark.*



## Genomförande

I provytan inventerades alla träd med stamdiameter i brösthöjd större än 10 centimeter. På dubbelstammiga träd inventerades endast den grövsta stammen. På hasselbuketter med någon stam grövre än 10 cm inventerades den stam med rikast lavflora oavsett stamdiameter. Stamdiameter i brösthöjd mättes på alla inventerade träd och avståndet till öppen mark, dvs åker, uppskattades. På hasselbuketterna mättes den stam som inventerades, dvs den med rikast lavflora. Kalibreringsmätningar av avståndet till öppen mark gjordes regelbundet för att underlätta och kontrollera uppskattningarna. För att begränsa tidsåtgången upprättades i förväg en lista över arter som skulle eftersökas på varje träd.

Inom provytan slumpades också sex provcirkclar ut. Provcirkclarnas diameter var 40 meter. Provcirkclarna inventerades enligt samma metod som ovan, dock angavs ej trädens avstånd till öppen mark. Provcirkclarna permanentmärktes ej eftersom syftet bara var att jämföra resultaten med de från totalinventeringen.

Lokalen inventerades första gången hösten 1994. Under våren 1996 återinventerades almlavens, *Gyalecta ulmi*, förekomst på lundalm, *Ulmus minor*, inom hela provytan. Återinventeringen utfördes av mig själv och av ytterligare en inventerare med föga erfarenhet av lavinventering, i syftet att pröva metodens repeterbarhet.

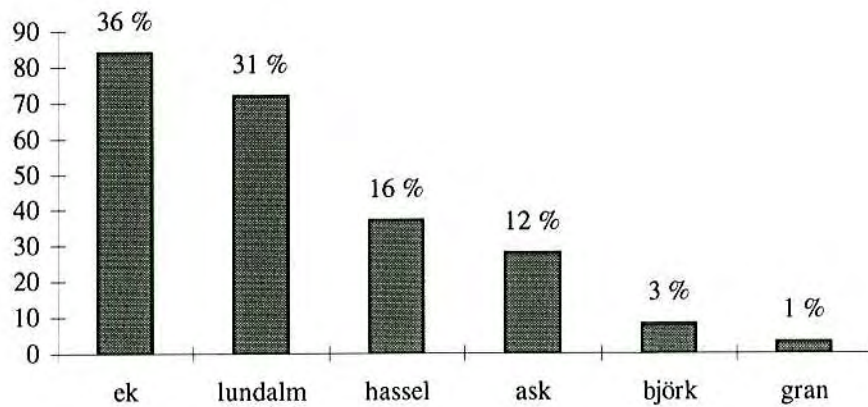
Tre moment gjordes annorlunda eller lades till vid återinventeringen. De påverkar dock inte resultatens jämförbarhet. Vid det första tillfället inventerades endast den grövsta stammen på dubbelstammiga träd, men vid återinventeringen inventerades samtliga stammar. Tre dubbelstammiga lundalmar fanns i provytan. Stamdiametern mättes vid det första tillfället med klave, men vid det andra med tumstock. Almlavens förekomst på varje trädstam angavs vid återinventeringen enligt en subjektiv skala; 0=saknas, 1=sparsam, 2=vanlig, 3=riklig. Vid det första inventeringstillfället angavs endast förekomst/ej förekomst.

## Resultat

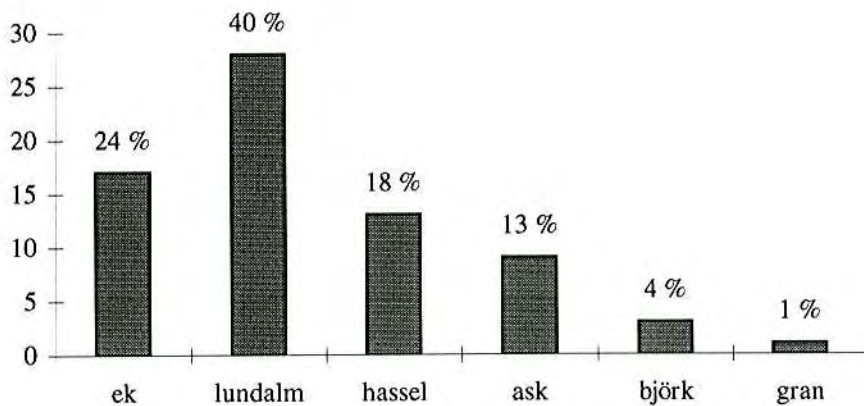
Tidsåtgången var två arbetsdagar för totalinventeringen av samtliga träd på provytan (ca 3 hektar, 233 träd). Då innefattas samtliga moment såsom avgränsning och fotografering. Provcirkclarna (6 st) inventerades på en dag. Inga andra moment utfördes än utläggning och inventering.

Inventeringen gav resultat om både arternas förekomst och ekologiska parametrar som kan vara relevanta för arternas uppträdande.

Ek och lundalm utgör tillsammans 2/3-delar av träd- och buskskiktet (fig. 5). Vid cirkelinventeringen blev lundalm överrepresenterat, i övrigt överensstämmer trädslagsfördelningen bra (fig. 6). Variationen i trädslagsfördelningen mellan provcirkclarna var dock stor.

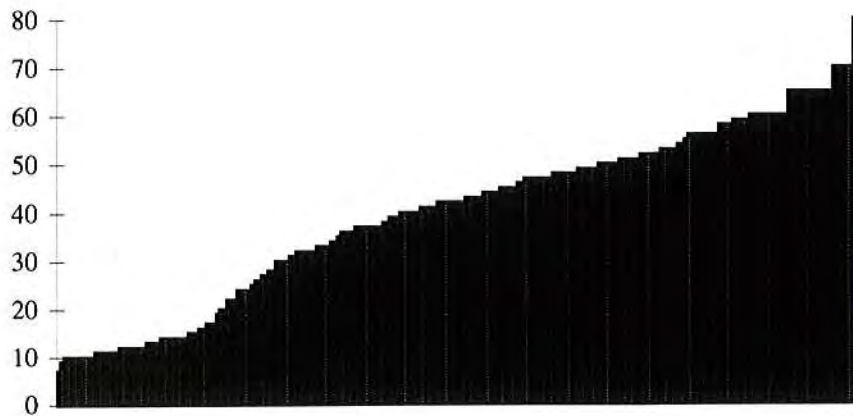


Figur 5. Antal träd av varje påträffat trädslag i provytan. Totala antalet träd och hasselbuskar var 233. Varje trädslags andel av det totala antalet träd och buskar anges ovanför staplarna.

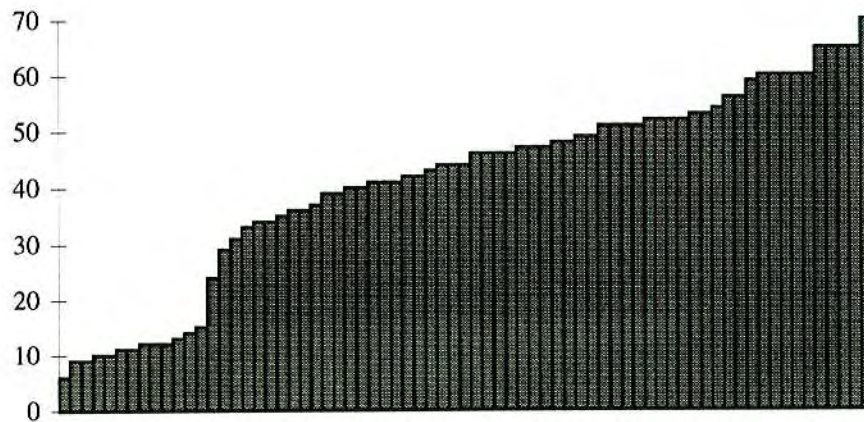


Figur 6. Antal träd av varje påträffat trädslag i cirkelytorna (6 st). Totala antalet träd och hasselbuskar i cirkelytorna var 71. Varje trädslags andel av det totala antalet träd och buskar anges ovanför staplarna.

Stamdiameterfördelningen visar ungefär samma mönster i såväl totalinventeringen som i de sex cirkelytorna (fig. 7 och 8). Hasselstammar under 10 centimeter har inkluderats eftersom de hyste rikast lavflora av samtliga stammar i sådana buketter där någon stam var minst 10 centimeter tjock.

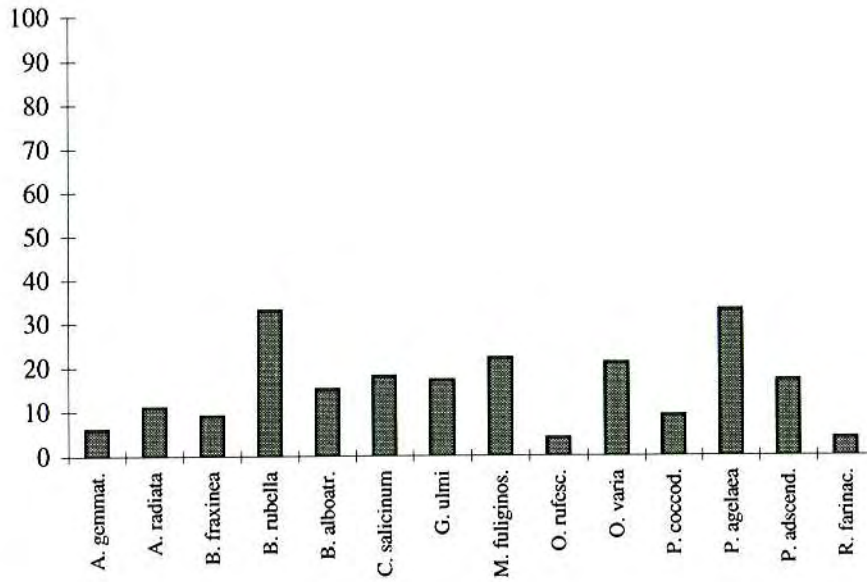


Figur 7. Stamdiameter i bröst höjd (cm) för alla inventerade träd i provytan (N=233).

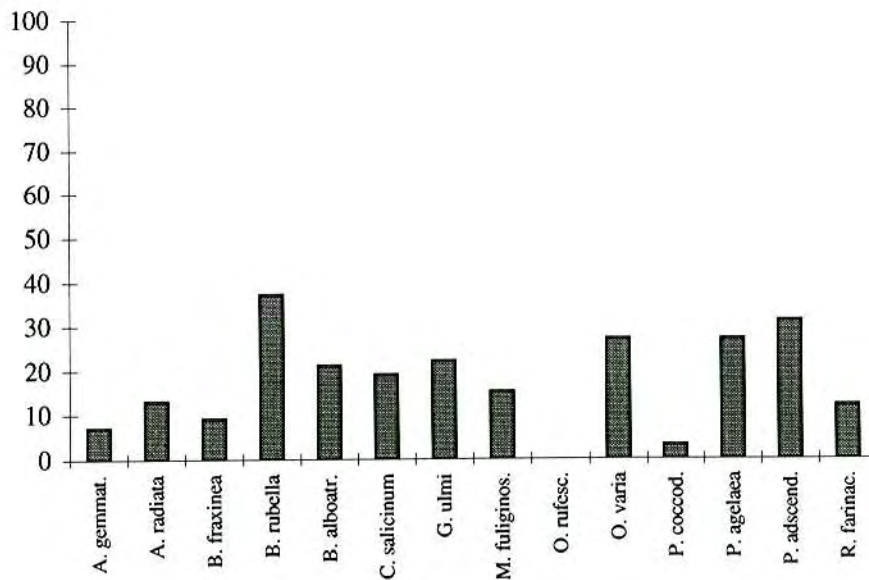


Figur 8. Stamdiameter i bröst höjd (cm) för alla inventerade träd i de sex cirkelytorna (N=71).

De vanligaste arterna av de som inventerades var i hela provytan i följande ordning: *Bacidia rubella*, *Phlyctis agelaea*, *Melanelia fuliginosa*, *Opegrapha varia*, *Calicium salicinum*, *Gyalecta ulmi*, *Physcia adscendens* och *Buellia alboatra* (fig. 9). I cirkelytorna noterades samma arter som de mest frekventa, men med vissa inbördes skillnader (fig. 10). Variationen i arternas förekomstfrekvens mellan provcirkelarna var dock stor.



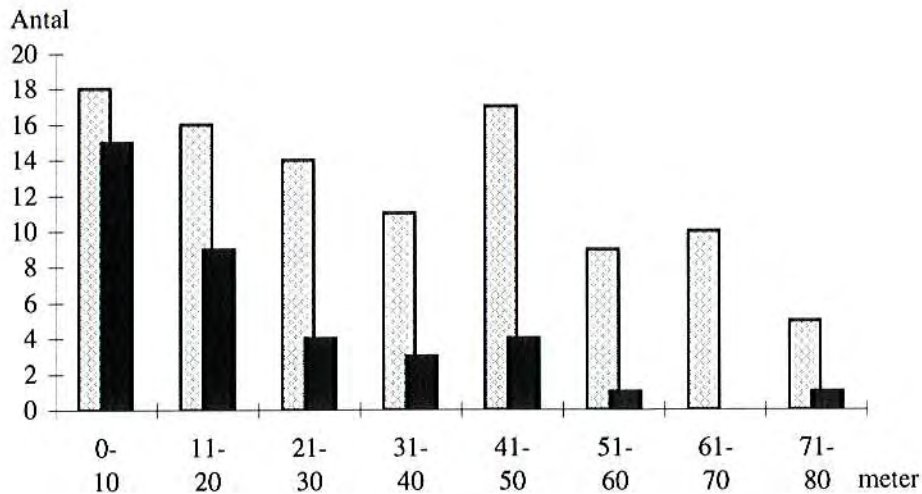
Figur 9. De inventerade arternas förekomstfrekvens (%) på ask, ek, hassel och lundalm (N=222) i hela provytan.



Figur 10. De inventerade arternas förekomstfrekvens (%) på ask, ek, hassel och lundalm (N=67) i cirkelyta 1-6.

Som ytterligare exempel på hur data kan användas visas hur hjälmrosettlav, *Physcia adscendens*, främst påträffades på träd nära öppen mark (åker) (fig. 11). Hjälmsrosettlav är en gödselgynnad art (Hallingbäck 1995).



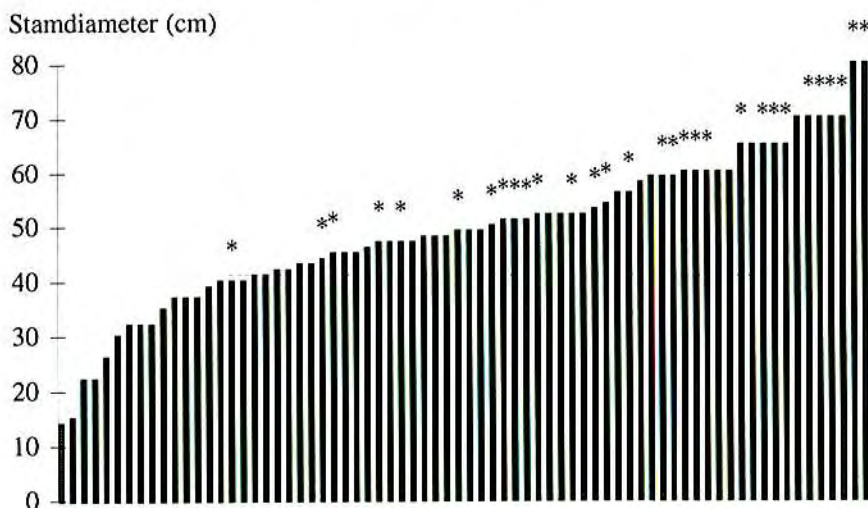


Figur 11. Avstånd till åkermark för samtliga askar (N=28) och lundalmar (N=72). De svarta staplarna visar antalet askar och lundalmar med förekomst av hjälmrosettlav, *Physcia adscendens*, (N=37).

### Förekomst och återinventering av almlav, *Gyalecta ulmi*.

Almlav, *Gyalecta ulmi*, påträffades vid det första inventeringstillfället på totalt 37 träd varav 30 var lundalmar, 6 askar och en ek. Arten påträffades på 42 % av alla inventerade lundalmar. På lundalmar med en stamdiameter på 50 centimeter eller större var förekomstfrekvensen 70% (fig. 12). På stammar under 50 centimeter var motsvarande siffra 16%. I cirkelytorna var förekomstfrekvensen av almlav på lundalm (N=28) 50 %. Lundalm var överrepresenterad i cirkelytorna.

Vid återinventeringen påträffade jag almlav på 31 av 78 inventerade lundalmar (40%), medan min kollega påträffade almlav på 21 av 73 inventerade lundalmar (29%). Skillnaden är påtaglig men är ej statistiskt signifikant ( $\chi^2 = 2,0$ ,  $p > 0,05$ ). På de flesta träd var almlaven sparsam (tab. 5).



Figur 12. Stamdiameter (cm) på alla inventerade lundalmar i provytan 1994 (N=72). Alla träd med förekomst av almlav, *Gyalecta ulmi*, är markerade med stjärna.

**Tabell 5.** Almlavens förekomst på varje lundalm enligt en subjektiv skala; 0=saknas, 1=sparsam, 2=vanlig, 3=riklig, enligt min egen (inv 1) och min kollegas (inv 2) bedömning.

Förekomstklass	Antal träd med förekomst av almlav i angiven klass	
	inv 1	inv 2
0	47	52
1	23	16
2	7	3
3	1	2

Vid återinventeringen överensstämde min egen mätning av stamdiametern med tumstock ganska väl med den jag gjorde med klave vid första inventeringstillfället. Min kollega mätte konsekvent stamdiametern något (ca 5 cm) för låg.

### Utvärdering

Metodens fördelar är att den är enkel och relativt snabbt ger ett stort material om både arternas förekomstfrekvens och enkla ekologiska parametrar. Den ger god yttäckning och fångar upp arternas dynamik på provlokalen. Resultaten är också enkla att bearbeta. Metoden bedöms därför vara lämplig för artövervakning.

Antalet moment under inventeringen påverkar inventeraren. Ju fler moment desto mer tröttande är arbetet, och det blir svårare att bibehålla noggrannheten. Det är oftast en resursfråga hur mycket som kan inkluderas, eftersom tidsåtgången och behovet av vilopauser ökar med antalet moment. Från början var min tanke att förutom några enkla ekologiska parametrar endast notera arternas förekomst/ej förekomst på varje inventerat träd. Efter återinventeringen av almlav anser jag dock att en noggrannare uppgift om arternas förekomst på trädet alltid bör anges. Mitt och min kollegas resultat skilde sig inte signifikant, men skillnaden var ändå ganska stor. Om vi hade gjort inventeringarna tillräckligt skilda åt tidsmässigt skulle resultatet kunna tolkas som att almlaven har en tendens att minska på provlokalen. Våra bedömningar av artens förekomst på varje träd visar dock att almlaven förekommer sparsamt på de flesta träden. Risken att missa den vid inventeringen är alltså större än om den hade uppträtt rikligt. För en oerfaren inventerare kan det innebära att arten ännu lättare förbises, vilket också visade sig vid vår återinventering av almlav. Information om artens uppträdande på varje träd är därför viktig vid utvärderingen. När arten som i det här fallet mest förekommer sparsamt, måste man vara försiktig med slutsatserna.

Bedömningen av arternas förekomst på träden bör göras striktare än den vi tillämpade. Vi bedömde almlavens förekomst enligt en subjektiv skala med diffusa kriterier som sparsam, vanlig och riklig. Det upplevdes svårt att avgöra vilken kategori som var den rätta i vissa fall. Istället bör det för varje art anges fasta gränser, t ex 1 - täckande upp till 1 dm<sup>2</sup>, 2 - mellan 1 och 5 dm<sup>2</sup> och 3 - täckande mer än 5 dm<sup>2</sup>. För vissa arter (t ex flera busklavar) kan det vara bättre att räkna antalet exemplar. Det går inte att fastställa en generell metod eftersom variationen mellan hur olika arter uppträder är stor.

Det krävs också klara definitioner och bra metoder när ekologiska parametrar skall anges. Det kan vara svårare att nå enighet i bedömningen av sådant som

torrträd, lågor och högstubbar än i angivelsen av förekomst av arter (Andersson 1995). Vid återinventeringen av almlav prövades tumstock för att mäta stamdiameter i brösthöjd. Skillnaderna mellan mig och min kollega var små (ca 5 cm) men tenderade att öka med trädets tjocklek. Sådant måste beaktas när metodiken fastslås och man tar ställning till vilka parametrar som är relevanta. Det kanske räcker med att ange stamdiameteren i 10-centimeters intervall. Vill man ha större noggrannhet bör man dock använda en klave. Men klaven kanske ändå inte räcker för att mäta de grövsta träden.

Det sammanlagda resultatet från provcirkelarna gav ungefär samma resultat som vid inventeringen av hela provytan. Antalet cirklar som behövdes för att nå den överensstämmelsen var ungefär fem, men samstämmigheten blev ännu större när alla cirklar inkluderades (ej redovisade resultat). Tidsåtgången var lägre för cirkelinventeringen men då ingick färre moment. Min bedömning är att i det här fallet var totalinventering av hela provytan att föredra, eftersom datamaterialet blev så mycket större, utan att tidsåtgången var särskilt mycket högre. Provcirkelarnas diameter kan naturligtvis utökas för att nå större yttäckning och då är det egentligen ingen skillnad mellan metoderna. Det blir bara två olika sätt att avgränsa en provyta. I större enhetliga områden där det är svårt att avgränsa en provyta med linjer i terrängen kan det vara enklare att permanentmärka en mittpunkt.

## Tack

Tack till Hjalmar Croneborg, Stellan Hedgren, Magnus Martinsson, Lars-Åke Pettersson och Karin Wågström som har ställt upp och hjälpt mig med att pröva metoderna.

## Referenser

- Andersson, L. 1995. *Biodiversitet i lövskogar - Metodstudie av cirkelyteinventering, bältesinventering och fri sökning i lövbestånd i Skaraborgs län*. Rapport, Pro Natura.
- Arup, U. 1995: *Övervakning av luftföroreningar och biodiversitet i Skåne med hjälp av lavar*. Rapport från Miljöövervakningen i Malmöhus län, Länet i utveckling 1995:32.
- Hallingbäck, T. 1995: *Ekologisk katalog över lavar*. ArtDatabanken, Uppsala.
- Hultengren, S. & Stenström, J. 1988: *Lavfloran i skogliga observationsytor*. Länsstyrelsen Älvsborgs län, 1988:5.