



Vad växer egentligen i Sveriges skogar - II

Sammanställning av data från andra sommarens
fältarbete inom tusentyteprojektet

Ulf Grandin

Institutionen för miljöanalys
Sveriges Lantbruksuniversitet
Box 7050
750 07 Uppsala

Vad växer egentligen i Sveriges skogar - II

Sammanställning av data från andra sommarens
fältarbete inom tusenYTEprojektet

© Institutionen för miljöanalys, SLU

ISSN 1403-997X

Introduktion

Mångfalden av växtarter i brukad skog i Sverige är dåligt dokumenterad. Den storskaliga miljöövervakningen i skog ser som sker idag, Ståndortskarteringen och Riksskogstaxeringen, ser bara till ett urval av arter. För att mer i detalj ta reda på vad som egentligen växer i Sveriges skogar har TusenYTEprojektet tillkommit. I ett urval av Riksskogstaxeringen/Ståndortskarteringen ca 23500 permanenta provytor inventeras allt som växer på marken (svampar undantagna), samt i en del ytor även epifyter på levande träd.

TusenYTEprojektet är ett treårigt projekt. Det primära målet är att konstruera en modell som kan användas för att prediktera verklig artmångfald (enligt TusenYTEprojektet) utifrån de mer översiktliga variabler som samlas in av Ståndortskarteringen och Riksskogstaxeringen. I denna rapport behandlas data från den andra fältsäsongen. Det primära syftet med rapporten är att ge en bild av vad som växer i brukad skog i Sverige.

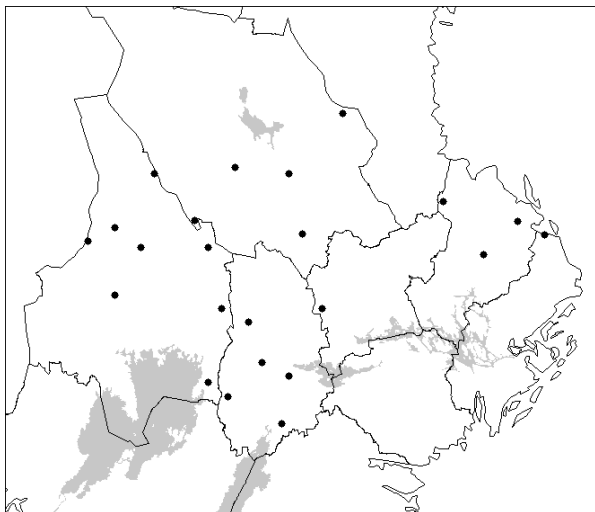
Metoder

Inventeringarna sker i ett urval av Riksskogstaxeringen/Ståndortskarteringen permanenta provytor. Urvalet av ytor för TusenYTEprojektet baseras på sex punkter. För det första ska ytan inventeras av Ståndortskarteringen samma år. För det andra ska ytan ligga i Svealand. Sedan följer fyra kriterier som tar fasta på hur respektive yta såg ut vid den senaste Ståndortskarteringen. Dessa är:

1. ägoslaget ska vara skogsmark,
2. ytan ska ej vara delad,
3. marken ska inte ha klassats som blockrik,
4. avvikande mark och markbehandlad areal ska vara mindre än 50 m².

Efter filtrering av alla möjliga ytor för 2000 års fältarbete återstod 242 ytor fördelat på 49 så kallade trakter. Av dessa hann inventeringslaget med att besöka 78 ytor fördelade på 23 stycken trakter (Figur 1). På varje trakt har i medeltal 3,4 ytor inventerats ($s = 1,1$). En trakt är en kvadrat med sidan 800 eller 1000 m, med två provytor längs varje sida (Lundin et al. 2001). Varje yta är cirkelrund och har en yta om 100 m², men det är inte alla substrat som inventeras. De substrat som ska inventeras följer Ståndortskarteringen instruktion (Lundin et al. 2001). Detta innebär att ca 10 m² per yta bortfaller. Exempel på avvikande substrat är stigar och vägkanter, vattendrag, diken och dikeskanter, trädbaser och rotben, ytblock större än 50 cm i diameter. En något förenklad bild är att all intakt mark i skog har inventerats. På dessa substrat har alla mossor, lavar och kärlväxter inventerats och deras täckning har skattats. Vid täckningsskattningarna har man angivit den sammanlagda yta som en art upptar, avrundat till närmsta högre hela kvadratmeter. Täckningsbedömning har avsett alla levande växtdelar som vid

en lodrät projektion hamnar inom ytan. Arterna kommer ibland att delas in i tre artgrupper: mossor och lavar i bottenskiktet, kärlväxter i fältskiktet samt busk- och trädsikt.



Figur 1. Ungefärligt läge på trakter med ytor inventerade av Tusenyteprojektet 2000.

Tusenyteprojektet har ambitionen att hitta alla arter på de substrat som ingår i inventeringen. Om den ambitionen ska kunna uppfyllas helt och hållet behövs mycket stora resurser i form av kompetent fältpersonal som fingranskar varje kvadratcentimeter av ytorna. Eftersom projektet inte har dessa resurser har inventerarna fått instruktionen att i varje yta eller del av yta dela in arterna i tre tänkta grupper. Grupp ett utgörs av de arter man hittar utan större ansträngning. Den andra gruppen är de arter som kräver en betydligt större arbetsinsats för att upptäckas. Slutligen, arter i grupp tre är de som man hittar först efter mycket noggrant letande efter att alla arter i grupp ett och två är hittade. För att uppnå en acceptabel precision i artlistorna ska inventerarna först eftersträva att hitta alla arter i grupp ett och två. Därefter vidta sökande efter arter i grupp tre, men lämna ytan när ingen ny art hittats på 10 till 20 minuter. Vilka arter som ingår i de olika tänkta grupperna varierar mellan ytor och ibland även mellan delar av samma yta.

Det finns många sammanställningar över indikatorarter, signalarter och hotade arter. I denna rapport behandlar jag tre olika indikatorsystem; mossor som indikerar högt naturvärde (Hallingbäck 1996), mossindikatorer på skyddsvärd våtmark (Hedenäs och Löfroth 1992) och nyckelbiotopsindikatorer (Anonym 1994), samt förekomst i den senaste rödlistan (Gärdenfors 2000).

Utöver marklevande arter har även epifyter på stående träd med en diameter större än 4 cm inventerats. Detta har utförts i en kvadrant av ytan. Normalt har den nordöstra kvadranten inventerats. Om den kvadranten saknade träd har istället första kvadrant med träd i medurs riktning inventerats. På alla träd i den inventerade kvadranten har alla epifyter mellan 50 och 200 cm över marken noterats och mängd har skattats efter en tregradig skala där 1 betyder enstaka förekomst, 3 betyder riklig förekomst och 2 beskriver mängder mellan klass 1 och 3. Substraträd har beskrivits med art, levande eller död, och omkrets.

Ytterligare inventering av epifyter har gjorts genom att grovt skatta hur många epifytarter som tillkommer i en yta om man medräknar lågor. För att detta moment inte skulle bli allt för tidskrävande mättes den sammanlagda längden av alla lågor och det antal arter som lågorna tillsammans gav upphov till, utöver de arter som hittats på träd eller på marken, skattades enligt en fyrgradig skala där 1 = troligen 0, 2 = färre än 10, 3 = ca 10 och 4 = fler än 10 arter. I denna skattning ingår ej nyligen upparbetade men ej borttransporterade stammar, t.ex. efter gallring eller röjning.

Beräkningar

Medelshannondiversitet har beräknats som medelvärdet av alla ytors Shannonindex beräknat enligt $H = \sum (P_i \times \log_2(P_i))$, där P_i är respektive arts relativa täckning.

Ellenbergindex har beräknats som ett viktat medelvärde av alla arter som noterats i en yta och som har ett värde i Ellenbergs tabell (Ellenberg et al. 1991). Viktingen har skett med artens täckning. Indexet har beräknats enligt $E = \sum(u_i \times x_i) / \sum x_i$, där u_i är ellenbergvärdet för art i och x_i är täckningen för art i .

Fördelningen av arter mellan ytor testades med hjälp av ett så kallat bootstrap-test. I ett första steg fördelades arternas förekomster slumpvis mellan alla ytor. Efter den slumpvisa fördelningen räknades antalet arter i varje yta. Denna procedur upprepades 99 gånger. Om den observerade fördelningen av arter är en slumpvariabel kommer medelskillnaden mellan observerat och randomiserat antal arter per yta vara 0. Detta testades med ett t-test där det förväntade medelvärdet antogs vara 0.

Det totala antalet arter i hela det område som ingått i urvalet av provytor har uppskattats med hjälp av olika ickeparametriska metoder. Dessa metoder baseras på hur ofta arter förekommer i provytorna. I detta fall har jag använt fem olika metoder: Chaos metod 1 och 2, första- och andragsgrads Jackknife-uppskattningar och en Bootstrap-metod, se Colwell (1997).

Resultat och diskussion

Marklevande arter

Artantal

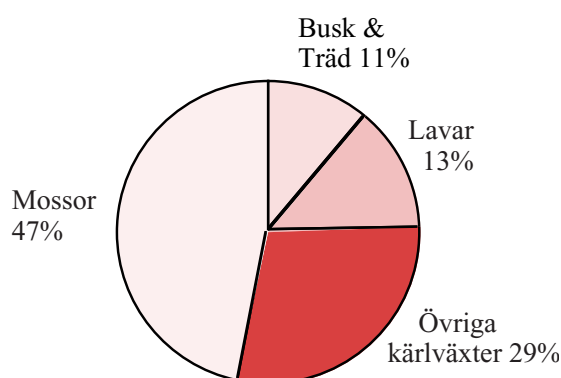
Totalt hittades 363 taxa, fördelat på 30 buskar och träd, 148 taxa i fältskiktet, 135 mossor och 51 lavar. Av dessa har två buskar och träd, 10 taxa i fältskiktet, 13 mossor och fem lavar bestämts till enbart släkte och en kärleväxt till familj. Övriga är bestämda till art eller underart i förekommande fall. Två kärleväxter, maskrosor och kvastfibblor har behandlats som kollektivarter.

Det totala antal arter per yta varierade mellan 13 och 85, medel var 44,6 ($s = 14,2$). Mossorna är den grupp som bidrar mest till artmångfalden, därefter följer kärleväxter och lavar (Tabell 1, Figur 2).

De 363 taxa som hittades i 78 ytor är 47 taxa färre än de 410 som hittades i 85 ytor samma region under 1999. År 1999 inventerades även ytor på västkusten och i dessa hittades 199 taxa i 39 ytor.

Tabell 1. Minimalt, medel- och maximalt antal arter per yta, för olika artgrupper och totalt.

Artgrupp	Antal arter		
	Min	Medel (s)	Max
Buskar och träd	0	4,9 (2,2)	12
Fältskikt	0	12,9 (9,0)	42
Mossor	10	20,8 (6,0)	42
Lavar	0	5,9 (6,4)	30
Totalt	13	44,6 (14,2)	85



Figur 2. Den genomsnittliga fördelningen av antalet arter i olika artgrupper i en yta.

Beräkningarna av hur många arter som finns i hela undersökningsområdet, dvs. även utanför provytorna, gav lite varierande resultat, beroende på metod. Om data från både 1999 och 2000 används ger dessa metoder att det i skogar Svealand finns mellan 473 (Bootstrap) och 587 (Jackknife 2) taxa. Det observerade antalet stannar vid 420. Skillnaden kan tyckas stor men det observerade antalet är vad som hittats i 163 ytor om 100 m² och skattningen gäller för all skogsmark i det område där provytorna är utlagda. Det ska dock påpekas att denna skattning bara gäller de substrat som ingått i inventeringen, dvs. intakt skogsmark.

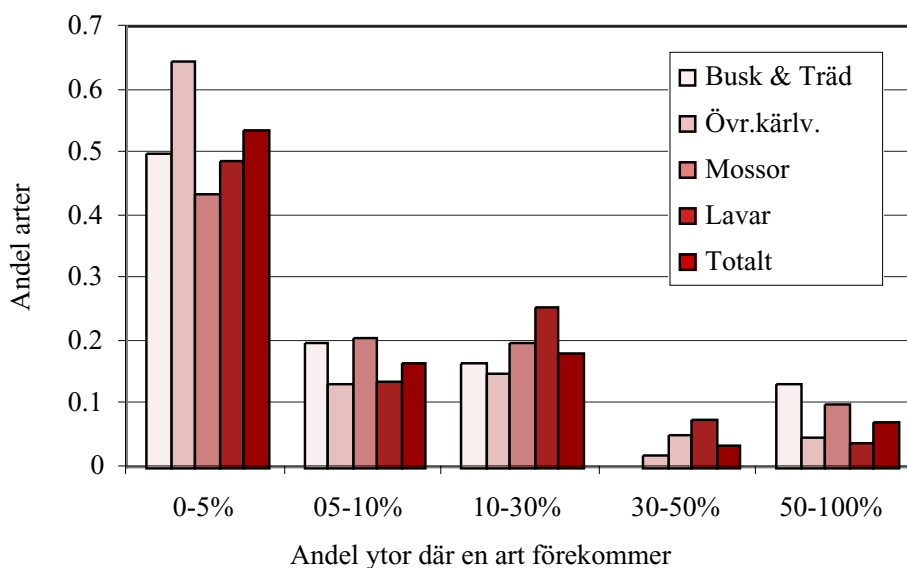
Antalet arter per yta var i flera fall korrelerade mellan olika artgrupper (Tabell 2). Den starkaste korrelationen fanns mellan antalet buskar och träd och antalet taxa i fältskiktet. Ytor med många arter av träd och buskar har också många taxa i fältskiktet, och tvärt om. Samma mönster fanns för mossorna men med mycket svagare samband. Detta mönster kan förklaras av att inventeringen sker i skogsmark och många ytor ligger på ensartade gran- eller tallbestånd och ofta med ungskog. På sådana ytor är antalet arter i fältskiktet lågt, främst på grund av beskuggning. Antalet lavar var negativt korrelerat till antalet arter i fältskiktet, men saknade en signifikant korrelation med antalet arter i övriga artgrupper.

Tabell 2. Korrelation mellan antal arter per yta för olika artgrupper (n = 78).

Artgrupper		Korrelation	P
Fältskikt	Buskar och träd	0.69	0.0000
Mossor	Buskar och träd	0.24	0.034
Mossor	Fältskikt	0.36	0.0010
Lavar	Buskar och träd	0.013	0.91
Lavar	Fältskikt	-0.32	0.0042
Lavar	Mossor	0.0041	0.97

Många arter förekom bara en gång i undersökningen. Av buskar och träd förekom 27% av arterna bara en gång. För övriga artgrupper var motsvarande siffror: taxa i fältskiktet 39%; mossor 26% och lavar 28%. Arter som förekom i fler än en yta var oftast begränsade till ytterligare ett fåtal ytor. Femtiofyra procent av alla arter förekom i högst fem procent av ytorna (Figur 3). Få arter som förekom i mer än fem procent av de undersökta ytorna; 70% av alla arter förekom i högst 10% av alla ytor och hela 89% av arterna fanns i högst 30% av ytorna. Mönstret var ungefär detsamma om respektive artgrupp undersöktes var för sig (figur 3). Ett undantag var gruppen buskar och träd som inte återfanns alls i intervallet 30 - 50% av ytorna, utan visar en bimodal fördelning med de valda intervallen i figur 3.

Sammanlagt 27 arter förekom i minst 50 % av ytorna. I gruppen buskar och träd var den vanligast förekommande arten gran som fanns i 92% av ytorna. Därefter följde rönn 82%, tall 76% och glasbjörk 67%. Motsvarade uppräknings för gruppen taxa i fältskiktet ger blåbär 94%, kruståtel 85%, lingon 85%, ängskovall 61%, ekorrbar 59%, skogsstjärna 58% och ljung 52%. Bland mossorna förekom följande arter i minst 50 % av ytorna: husmossa 99%, väggmossa 97%, kvastmossa 91%, spretgräsmossa 86%, vågig kvastmossa 86%, stor kvastmossa 82%, kammosa 67%, klosidenmossa 66%, spärrgräsmossa 62%, vanlig nickmossa 62%, räffelmosa 58%, bergkvastmossa 58%, vedblekmosa 56% och stor björnmossa 54%. Bland lavarna var mjölig trattlav 57% och grå renlav 52% vanligast.



Figur 3. Andel arter av det totala antalet som fanns i olika andelar av antalet inventerade ytor.

Ett fåtal arter fanns i de flesta ytorna. Detta mönster är vad man kan förvänta sig vid en inventering av detta slag. Inventeringen omfattar alla typer av skogsmark och det är bara ett fåtal arter som finns i alla typer av skogsmark. Ett undantag verkar vara hus- och väggmossa som hittades i 99 respektive 97% av ytorna. Andra arter som förekom i mer än 90% av ytorna var i fallande ordning: gran, kvastmossor och blåbär.

Arternas fördelning mellan provytor är inte slumpmässig. Om antalet arter i en yta var en slumpvariabel skulle en randomiserad fördelning inte skilja sig från den observerade i annat fall än maximalt ca fem procent av ytorna av rena slumpmässiga skäl; i några ytor bör det observerade och de slumpmässiga artantalerna sammanfalla. För alla artgrupper utom buskar och träd, och för det totala antalet arter var det i högst 5% av ytorna som det inte fanns någon signifikant skillnad mellan observerat och randomiserat artantal. För artgruppen buskar och träd fanns ingen signifikant skillnad mellan observerat och randomiserat antal arter i 17% ytorna. Detta antyder att antalet arter av buskar och träd, utöver de arter som i stort sett finns i alla ytor, är slumpmässigt.

Täckning och mängder

I fält- och bottenskikten hade en knapp majoritet av arterna medeltäckningsgraden 0,1 (Tabell 3). Endast ett fåtal arter av dessa hade en medeltäckningstrad över 1 m². Kärleväxter med de högsta medeltäckningsgraderna var blåbär 9,6 m², örnbräken 6,0, grenrör 5,9, slidstarr 4,1 och kruståtel 3,7, Mossor med de fem högsta medeltäckningsgraderna var väggmossa 9,4 m², granvitmossa 6,7, husmossa 5,0, spjutmossa 5,0 och kranshakmossa 3,9.

Bland buskar och träd hade de flesta arterna (14 st.) en täckning större än 1 m². Nästan lika många busk- och trädarter (12 st.) hade en täckning mellan 0,1 och 1 m², medan få hade en täckning upp till 0,1 m².

Tabell 3. Andel arter i olika täckningsgradsklasser, för olika artgrupper.

Täckning (m ²)	Andel arter			
	Busk & Träd	Fältskikt	Mossor	Lavar
0,1	13%	53%	61%	86%
>0,1 men ≤ 1	40%	31%	24%	12%
>1	47%	16%	15%	2%

Ett sätt att dela in arter är att kombinera förekomst och täckning till olika klasser. En första uppdelning görs efter hög eller låg förekomst och sedan delas dessa båda klasser upp i hög och låg täckning (tabell 4a). Beroende på hur man definierar vanligt förekommande arter och vad som är stor och liten täckning, kommer man att få olika antal arter i de fyra förekomstkategorierna, kärn-, rural-, urban, och satellitarter (se tabell 4a), baserade på Hanskis (1982) kärn- och satellitarthypotes. I denna rapport har jag valt att sätta förekomst i mer eller mindre än 50% av ytorna som kriterium för förekomst. För täckning har jag valt tre olika klasser. De fem kvadratmeter som utgör den övre gränsen motsvarar i medeltal 5,6% av den beaktade vegetationsytan. Trots denna låga andel var det få

arter som hade en medeltäckning över denna gräns. Kärnarter, som i detta fall finns i minst 50% av ytorna och har en medeltäckning större än 5 m², var glasbjörk, gran, tall, blåbär, husmossa och väggmossa. Tre av dessa är träd som nästan alltid har en täckning över 5 m². Om man bortser från träden återstår bara tre arter i kategorin kärnarter. Fem arter faller inom begränsningarna för urbanarter: hybridbjörk, grenrör, örnbräken, granvitmossa och spjutmossa. Om man för ruralarter minskar övre gränsen för medeltäckning till 1 m² hamnar följande nio arter i denna grupp: rönn, ekorrhår, skogstjärna, ängskovall, bergkvastmossa, klosidenmossa, kvastmossa, räffelmossa, spretgräsmossa, spärrgräsmossa, vanlig nickmossa, vedblekmossa och mjölig trattlav. Övriga arter, 91% av alla, är sådana som förekommer i mindre än 50% av ytorna och har en medeltäckning mindre än 5 m². Om gränsen för låg täckning sänks från 5 till 1 m² minskar antalet satellitarter till 291, vilket motsvarar 80%. Även om en så låg gräns som 0,1 m² används som gräns mellan hög och låg täckning hamnar arter i alla fyra klasserna (tabell 4b). För de ofta förekommande arterna är det dock bara tre arter med en medeltäckning upp till 0,1 m²: spärrgräsmossa, vanlig nickmossa och vedblekmossa. När gränsen för hög medeltäckning sänks till 0,1 m² blir det ganska många kärnarter. Anmärkningsvärt är att det trots denna låga gräns ändå finns tre så kallade ruralarter. I gruppen av arter som förekom i högst 50% av ytorna var det en jämnare fördelning mellan arter med medeltäckning större och mindre än 0,1 m², men med en tydlig majoritet för de som hade en täckning om högst 0,1 m². Klassen medeltäckning högst 0,1 m² inkluderar bara arter i täckningsklassen 0,1, medan klassen medeltäckning högst 1 m² inkluderar täckningsklasser upp till 8 m² och medeltäckningen är 0.64 m².

Tabell 4a. Sammanställning av olika förekomsttyper, baserat på Hanskis (1982) metapopulationsmodell, och hur arterna i denna undersökning fördelar sig mellan klasserna.

	Förekomst (i % av ytorna): > 50%			Förekomst (i % av ytorna): ≤ 50%		
	Medeltäckning: > 5 m ²	Medeltäckning: < 5 m ²	Medeltäckning: ≤ 1 m ²	Medeltäckning: > 5 m ²	Medeltäckning: < 5 m ²	Medeltäckning: ≤ 1 m ²
Benämning:	Kärn	Rural	Rural	Urban	Satellit	Satellit
Antal arter	6	21	9	5	331	291

Tabell 4b. Fortsättning på tabell 4.

	Förekomst (i % av ytorna): > 50%		Förekomst (i % av ytorna): ≤ 50%	
	Medeltäckning: > 0,1 m ²	Medeltäckning: ≤ 0,1 m ²	Medeltäckning: > 0,1 m ²	Medeltäckning: ≤ 0,1 m ²
Antal arter	24	3	133	203

Diversitet och miljöindikation

Liksom artantalen varierade även medelshannondiversiteten stort både inom och mellan artgrupper (Tabell 5). Medelvärdena skiljer sig signifikant mellan alla par av artgrupper (Fisher's PLSD, $P < 0,05$, för alla). Medelshannondiversiteten var något lägre i årets data än i data från året innan, men skillnaderna var mycket små. Fortfarande gäller att de diversiteter som beräknats för Tusenytteprojektets ytor är 1 - 2 enheter högre än de som beräknats för referensområden ingående i Naturvårdsverkets program för miljökontroll PMK i samma region (opublicerade data, datavärd Institutionen för miljöanalys, SLU). Den största bidragande faktorn till diversiteten i Tusenytteprojektets data är mossor följt av lavar. Mossorna var också den artgrupp som uppvisade den

lägsta variationskoefficienten både beträffande medelshannondiversitet och antal arter. Detta indikerar att mossorna har ett relativt konstant artantal om ca 20 arter med likartad täckning per 100 m² i brukad skog. Lavar däremot visar de högsta variationskoefficienterna både vad gäller artantal och shannondiversitet, så till skillnad från mossorna är lavarna en artgrupp som varierar stort mellan ytor.

Tabell 5. Medelshannondiversitet (standardavvikelse) i 78 provytor i skogsmark i mellersta Sverige, uppdelat i olika artgrupper.

Artgrupp	Medel (s)	Max	Min
Busk & Träd	1,23 (0,60)	2,76	0
Fältskikt	1,93 (0,89)	4,13	0
Mossor	2,48 (0,65)	3,86	1,00
Lavar	2,07 (1,22)	4,09	0
Fält- och bottenskikt	6,29 (1,64)	9,58	3,29
Totalt	7,51 (1,92)	11,62	3,44

De stora skillnaderna mellan mossor och lavar bekräftas även i avsaknaden av en korrelation mellan dessa båda grupper artantal. Den starkaste korrelationen mellan olika artgruppers artantal var den mellan taxa i fältskiktet och gruppen buskar och träd.

Medelvärden av varje ytas ellenbergindex för fukt, kväve och surhet visade en stor variation, både inom och mellan artgrupper (Tabell 6, 7). Slående är att gruppen buskar och träd genomgående dels indikerar 1 till 2 enheter högre värden än övriga artgrupper för samma faktor, och dels visar en större spännvidd än övriga (Tabell 6, 7). Samtidigt är det buskar och träd som har den lägsta andelen arter per yta som kunnat utnyttjats för att beräkna ett index (Tabell 8). I snitt har endast ca 30% av arterna i en yta ingått i beräkningarna. Avsaknaden beror dels på att några arter inte är medtagna i Ellenbergs tabell och dels på att arter saknar ett optimum för en eller fler av de valda faktorerna. Detta indikerar att ett ellenbergindex är beroende av hur stor del av arterna i en provyta som ingår i beräkningen av de viktade medelvärdena. Det säkraste indexet är det för kväve för gruppen taxa i fältskiktet, vilket kunde baseras på i medeltal 93% (s = 0,085) av arterna i respektive yta. Störst osäkerhet fanns i beräkningen av index för fuktighet för lavar där endast i medeltal 22% (s = 0,18) av arterna i en yta ingick i respektive ytas index (Tabell 8).

Trots de stora skillnaderna mellan buskar och träd och övriga artgrupper kan vissa trender utläsas. Alla grupper indikerar att marken i ytorna är kvävefattig. Surhetstalen indikerar arter som förekommer på sura jordar och undantagsvis på neutrala. Slutligen visar fuktighetstalen att marken i ytorna är frisk och mycket sällan uttorkad.

Tabell 6. Medelvärden av alla ytors ellenbergindex för tre olika faktorer, uppdelat i olika artgrupper.

Faktor	Medelellenbergindex			
	Busk & Träd	Fältskikt	Mossor	Lavar
Kväve	3,7	2,9	-	1,7
Surhet	3,9	2,5	3,0	3,1
Fuktighet	7,2	5,0	5,0	5,3

Tabell 7. Högsta och lägsta ellenbergindex för tre olika faktorer, uppdelat i olika artgrupper.

Faktor	Max och min-ellenbergindex			
	Busk & Träd	Fältskikt	Mossor	Lavar
Kväve	7 - 2	5,8 - 1,4	-	2,5 - 1
Surhet	7,6 - 1	5,9 - 1,5	4,6 - 1,6	4,5 - 2,3
Fuktighet	9 - 4	8,4 - 4	7 - 4,1	6 - 3

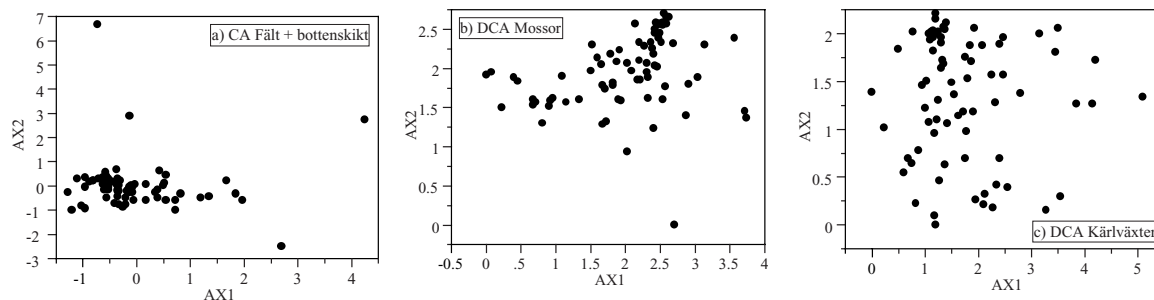
Tabell 8. Medelandel arter per yta som bidragit till beräkning av ellenbergindex

Faktor	Medelandel (standardavvikelse)			
	Busk & Träd	Fältskikt	Mossor	Lavar
Kväve	0.24 (0.16)	0.93 (0.085)	-	0.62 (0.26)
Surhet	0.42 (0.16)	0.84 (0.17)	0.88 (0.071)	0.56 (0.28)
Fuktighet	0.31 (0.15)	0.53 (0.18)	0.89 (0.069)	0.22 (0.18)

Mönster i artsammansättning

Likheter och skillnader mellan provytorna analyserades med hjälp av ordinationsmetoder. Dessa analyser utfördes dels på data över den totala artsammansättningen i fält- och bottenskikt och dels på dessa två skikt var för sig. Oavsett vilket av de tre dataseten som användes var det två ytor som skilde sig mycket markant från övriga ytor. För att hitta någon variation bland övriga togs dessa två ytor bort. Trots dessa två ytors stora skillnad mot övriga ytor uppvisar de inte några spektakulära egenheter var för sig. När dessa ytor eliminerats framkom ett mer tolkningsbart mönster. Skillnader mellan ytor med avseende på den totala artsammansättningen analyserades med korrespondensanalys, CA, medan det för dataseten med fält- och bottenskikt var för sig var lämpligast att använda "detrended correspondence analysis", DCA (Figur 4). För alla tre dataset visade den första ordinationsaxeln en tydlig gradient (Figur 4), medan axel två representerar en betydligt svagare gradient speciellt för fält- och bottenskikt tillsammans. I ordinationerna med bottenskikt för sig och fältskikt för sig var det främst variationen längs axel 2 som skilde de båda dataseten. Största skillnaden var att bottenskiktets sammansättning var mer homogen och därför är fler ytor koncentrerade till samma område i ordinationsdiagrammet, vilket återspeglas längs DCA-axel 2 där ytor visade en låg variation när enbart bottenskiktet ingår i analysen. Fältskiktet har däremot en mycket bättre spridning längs axel 2.

I skrivande stund finns inga miljövariabler andra än koordinater för ytor tillgängliga. För alla tre dataseten var ytoras ostkoordinat signifikant korrelerad till minst en av ordinationsaxlarna (Tabell 9), testat för axel 1 till 4. Ytoras nordkoordinat visade däremot ingen signifikant korrelation med någon av de fyra första ordinationsaxlarna. Det inventerade området är mer vidstreckt i öst - västlig riktning än i nord - sydlig. I öst - väst riktning finns flera kända gradienter. Dels är det ett större nemoralt inslag i öst och dels är det högre mark-pH i östra Svealand än i västra. Dessa två kända gradienter borde vara delar av förklaringen till ytoras separation i ordinationerna.



Figur 4. Resultat av ordinationer utförda på vegetation i fält och bottenskikt, tillsammans (a) och var för sig (b, c). Varje punkt motsvarar en provyta. Egenvärden för axel 1: a) 0,46, b) 0,59, c) 0,75 och för axel 2: a) 0,39, b) 0,49, c) 0,59.

Tabell 9. Korrelation mellan ytors ostkoordinat och dess position längs en ordinationsaxel, för olika dataset.

Dataset	Ordinationsmetod	Axel	r	p
Bottenskikt	DCA	1	0,35	< 0,01
Fältskikt	DCA	2	0,29	< 0,05
Fält + Bottenskikt	CA	1	0,25	< 0,05
Fält + Bottenskikt	CA	2	0,32	< 0,01

Indikatorarter

Bland kärlväxterna fanns fyra arter som klassats som nyckelbiotopsindikatorarter. Två av dessa, knärot och vårärt klassas som goda indikatorer medan de övriga, blåsippa och ormbär, är mindre värdefulla i detta avseende.

Bland funna mossor fanns det 15 arter som indikerar högt naturvärde, 12 nyckelbiotopsindikatorer, 12 indikatorer på skyddsvärd våtmark samt 1 art, grön sköldmossa, som betecknas som missgynnad i Sveriges rödlista (Appendix 1).

Bland alla indikatorarter hade kantvitmossa flest förekomster, 15 st., därefter följde trubbflikmossa med 7 förekomster, ormbär 6, blåsippa 5 och taigakvastmossa med 4 förekomster. Övriga 15 förekommande indikatorarter hade endast en förekomst (Appendix 1).

I sammanlagt 38 ytor (49%) förekom det minst en indikatorart av något av de slag som nämnts ovan. Medelantalet indikatorarter per yta i dessa 38 ytor var 1.6 (s = 1.1). Det högsta antalet var sex arter vilket fanns i en yta. Tjugofem ytor hade en indikatorart. Vanligast förekommande var nyckelbiotopsindikatorer med sammanlagt 48 förekomster fördelat på 29 ytor, därefter följde mossor som indikerar högt naturvärde med 45 förekomster i sammanlagt 30 ytor, mossindikatorer på skyddsvärd våtmark med 33 förekomster i totalt 22 ytor och slutligen den rödlistade grön sköldmossa som fanns i två ytor.

Ovanstående visar att det i brukad skog finns någon form av signal- eller indikatorart i ca hälften av den inventerade arealen. Men, enbart förekomst av enstaka indikatorarter är i sig inte något mått på naturvärde. Liksom första året förekom de flesta arter som hittades i få ytor, och med låg täckningsgrad. Ytterst få av de funna arterna är dock betraktade som sällsynta. Totalt var det endast 80

arter som ingår i något av de indikatorsystem som jag tagit upp i denna rapport. Av dessa system är det bara rödlistan som anger hotade arter och från denna fanns det bara en representant. Arter i de övriga indikatorsystemen är just indikatorer på hotade sällsynta naturtyper. En slutsats är således att i brukad skog är det ont om de naturtyper som indikeras av dessa system: höga naturvärden, skyddsvärd våtmark och nyckelbiotoper.

Epifytarter

Antal arter

Sammanlagt undersöktes 239 träd. Det vanligaste substratarterna var inte oväntat gran och tall medan övriga substratarter förekom i avsevärt lägre mängd (Tabell 10). I snitt var det 3,8 träd per yta ($s = 2,1$) som undersöktes. Totalt hittades 85 epifyttaxa på levande och döda stående stammar, mellan 0,5 och 2 meter över marken. Av dessa var 10 taxa mossor och resten lavar. Gran och tall var substrat för 61% respektive 66% av alla epifytarter i undersökningen. Det totala antalet epifytarter i hela undersökningsområdet, på de substrat som ingått i undersökningen, har beräknats till mellan 99,5 (bootstrap) och 139,2 (Chaos metod 2).

Det högsta antalet epifytarter på ett träd var 22 stycken och medelantalet epifyter var 5,9 ($s = 3,5$) om man ser till alla trädarter. Tydligt är dock att lövträden har högre medelantal epifytarter än barrträden ($t_{237} = 2,2$; $p < 0,05$). Medelantalet epifytarter per lövträd var 7,3 ($s = 0,72$) och för barr 5,7 ($s = 0,24$).

Per yta var det högsta antalet epifytarter 25 och medel var 10 ($s = 4,9$). Shannondiversitet för epifyterna beräknades genom ett ta varje arts högsta täckningsvärde i en yta och kombinera detta med antalet arter enligt Shannons formel. Den högsta shannondiversiteten var 4,5 och den lägsta 0 (dvs. 1 art). Medel var 3,0 ($s = 0,82$).

Tabell 10. Sammanställning av mängd epifytlavar och deras fördelning mellan olika substrat.

Substratart	Antal träd	Medel- omkrets (s) (cm)	Antal epifyt- förekomster	Antal epifyter per träd	Antal epifyt- arter	Antal arter unika för substrat
Asp	2	82.8 (4.68)	14	7	13	4
Björk	10	53.1 (27.0)	74	7.4	31	6
Contorta	1	25 (0)	2	2	2	0
Glasbjörk	10	23.9 (8.73)	66	6.6	16	0
Gran	126	41.0 (30.4)	623	4.9	52	0
Rönn	2	51.2 (4.02)	22	11	14	0
Tall	88	61.0 (28.2)	600	6.8	56	15
Totalt	239	49.9 (30.4)	1401	5.9	85	

Tabell 11. Sammanställning av naturvärdesindikerande och rara lavar och mossor (Hallingbäck 1995, 1996) växande som epifyter på träd denna undersökning, och deras frekvens på olika substrat. I = naturvärdesindikator i hela det inventerade området, N3 = naturvärdesindikator i nordvästra delen av inventeringsområdet, N4 = naturvärdesindikator i övriga delar av inventeringsområdet.

Art	Antal förekomster						Naturvärde enl. Hallingbäck (1995, 1996)	Frekvens
	Asp	Björk	Rönn	Gran	Tall	Totalt		
<i>Ochrolechia alboflavescens</i>	-	-	-	1	1	2	I	Mycket sällsynt
<i>Lecidea microphaea</i>	-	-	-	-	1	1	-	Mycket sällsynt
<i>Bacidia igniarii</i>	-	1	-	-	-	1	-	Sällsynt
<i>Calicium parvum</i>	-	1	-	-	13	14	-	Sällsynt
<i>Lecania nylanderiana</i>	1	3	2	56	63	125	-	Sällsynt
<i>Mycoblastus alpinus</i>	-	-	-	1	1	2	-	Sällsynt
<i>Phlyctis argena</i>	1	-	-	2	-	3	I	Mindre allmän
<i>Calicium denigratum</i>	-	-	-	-	1	1	N3	Mindre allmän
<i>Hypogymnia farinacea</i>	-	-	-	2	-	2	N3	Tämligen allmän
<i>Ulotia crispa</i>	-	-	-	2	-	2	N3	Tämligen allmän
<i>Biatora carneoalbida</i>	-	-	2	-	-	2	N4	Tämligen allmän
<i>Hypocenomyce friesii</i>	-	-	-	1	1	2	N4	Tämligen allmän
<i>Alectoria sarmentosa</i>	-	-	-	-	1	1	I	Allmän
<i>Bryoria furcellata</i>	-	-	-	1	4	5	N4	Allmän
<i>Lecidea turgidula</i>	-	-	-	-	17	17	N4	Allmän
Antal	2	3	2	8	10			

Förekomst

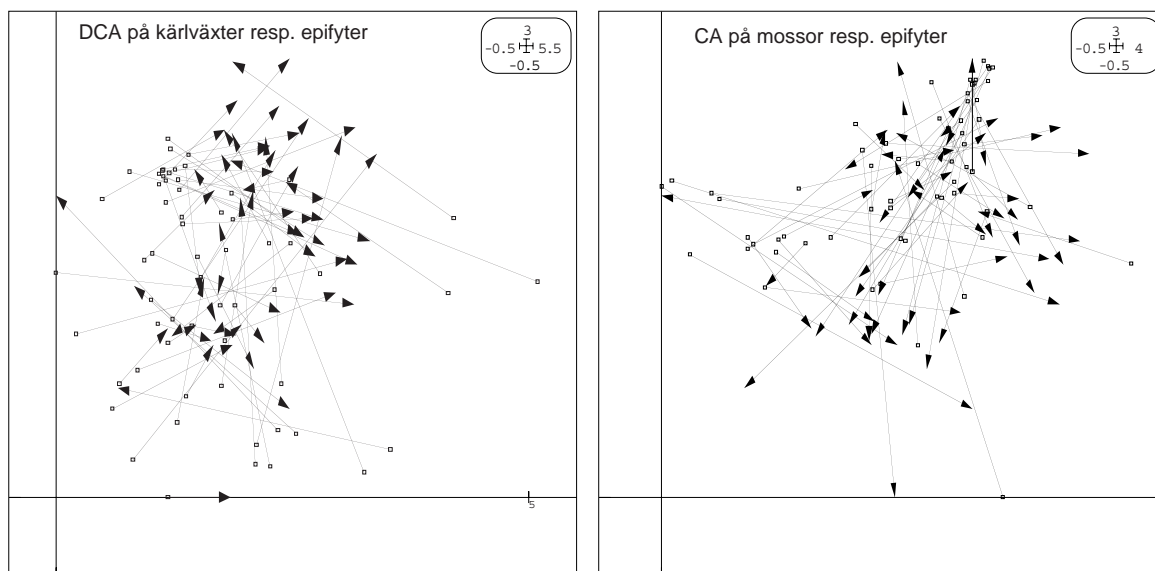
En överväldigande majoritet, 81%, av epifyterna betecknas som allmänna i eller tämligen allmänna i Hallingbäckskataloger över lavar (1995) och mossor (1996). Tre arter betecknas som naturvärdesindikerande i hela det undersökta området, tre arter bara i nordvästra Svealand och fyra arter i mellersta och östra svealand (Tabell 11). Inga av de funna epifyterna är rödlistade, men två står som mycket sällsynt och fyra som sällsynt i Hallingbäckskatalog (1995) (Tabell 11). Bland arterna i tabell 11 var det en art, *Lecania nylanderiana*, som hade många förekomster, trots att den betecknas som sällsynt. De flesta övriga arter upptagna i tabell 11 förekom i några enstaka fall. Bland övriga 70 arter fanns det 54 som betecknas som allmän och 8 arter vardera med beteckningarna tämligen allmän respektive mindre allmän.

Arterna i tabell 11 hade, precis som övriga arter, flest förekomster på barrträd. Om man ser till andel arter upptagna i tabell 11 i förhållande till det totala antalet arter som hittades på respektive trädslag (tabell 10) blir fördelningen mer jämn. Efter en sådan omräkning är tall det substrat som har störst andel, 18%, epifytarter upptagna i tabell 11. Därefter följer asp och gran 15% vardera, rönn 14% och obestämd björk 10%.

Arternas fördelning på olika substrat är ett mått på betydelsen av olika substrat. För asp, björk och tall var det mellan 20 och 30 % av arterna som var unika för substratet (tabell 10), medan övriga substrat arter inte hade några unika epifytarter. Detta tillsammans med fördelningen av arter i tabell 11 visar att de relativt få lövträd som finns i den brukade skogen är viktiga för mångfalden, men även att tall är en viktig art för mångfalden av epifyter på träd i brukad skog.

Mönster i artsammansättning

Multivariat analys av ytornas innehåll av epifyter gav helt andra mönster än de mönster som mossor eller fältskiktsvegetation gav upphov till. Detta illustreras genom att i samma diagram plotta ytornas position från två DCA:er, dels map. fältskikt eller mossor och dels map. epifyter, och sedan dra vektorer mellan positionerna för samma yta (figur 5).



Figur 5. Jämförelser mellan ytors positioner efter DCA-ordinationer gjorda på fältskikt och epifyter var för sig (till vänster), och mossor och epifyter var för sig (till höger). Pilarna sammanbinder positionerna för samma yta analyserad map. de olika artgrupperna. Pilhuvudena anger ytornas position enligt epifytinnehåll.

För att testa om vektorerna hade en gemensam riktning användes Rayleighs test (Zar 1974), som provar om vinklar är slumpmässigt fördelade. Resultaten var, som kan anas av figur 5, att riktningarna har en slumpmässig fördelning, både för mossor jämfört med epifyter (Rayleighs $r = 0,092$; $p < 0,001$), och för fältskikt jämfört med epifyter (Rayleighs $r = 0,092$; $p < 0,001$). Likaså varierade längden på vektorerna, men inte anmärkningsvärt mycket. För moss-epifytvektorerna var medellängden 1,26 standardavvikelseenheter ($s = 0,68$) och för fältskikt-epifytvektorerna var medellängden 1,42 ($s = 0,79$).

Epifyter på lågor

Den grova skala som användes för att uppskatta hur många epifytarter som tillkom i en yta om man även tar hänsyn till epifyter på lågor var alltför grov för att få något riktigt bra svar. Uppenbart är dock att lågor i en överväldigande majoritet av ytorna ger upphov till ytterligare arter, men oftast färre än ca 10 arter mer än vad som hittas på övriga substrat.

Bland de undersökta ytorna var det nio stycken, 12%, som inte hade några lågor. Bland övriga ytor varierade antalet lågor mellan 1 och 28. Medelantalet var 5,26 ($s = 5,57$). Den sammanlagda längden av alla lågor i en yta var i snitt 13,0 m ($s = 14,3$). I sju ytor gav lågorna inte några ytterligare

arter. Femtioåtta ytor, 84% av alla ytor med lågor, skattades som klass 2, dvs. antalet tillkommande arter var färre än tio. För resterande fyra ytor klassades antalet extra epifyter till ca tio i en yta och fler än 10 i tre ytor. På grund av det stora antalet ytor i klass 2 fanns det ingen signifikant korrelation mellan epifytklass och vare sig antal lågor eller summalängd på lågor. Däremot var medelsummalängden av alla lågor i en yta större för ytorna i klass 3 och 4 sammanslaget än i både klass 1 och 2 (Fishers PLSD, $p < 0,05$; för båda). Detta indikerar att det finns ett positivt samband mellan totala mängden substrat och antalet epifytarter.

Tillkännagivanden - Data har samlats in av Tommy Pettersson (mossor) och Michael Andersson (kärlväxter, lavar och epifyter). Tack för ert noggranna och nitiska arbete!

Referenser

- Anonym 1994. Signalarter i projektet nyckelbiotoper. - Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Colwell, R. K. 1997. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 5. User's Guide and application. - Published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. (2001-08-16),
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. and Paulissen, D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobot. 18.
- Gärdenfors, U. (eds). 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000 - The 2000 redlist of Swedish species. - ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Hallingbäck, T. 1995. Ekologisk katalog över lavar. - ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Hallingbäck, T. 1996. Ekologisk katalog över mossor. [The bryophytes of Sweden and their ecology]. - ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Hanski, I. 1982. Dynamics of regional distribution: the core and satellite species hypothesis. - *Oikos* 38: 210-221.
- Hedenäs, L. and Löfroth, M. 1992. Mossor som indikerar särskilt skyddsvärda våtmarksbiotoper. - *Svensk Bot. Tidskr.* 86: 375-389.
- Lundin, L., Karlton, E., Odell, G. and Löfgren, O. 2001. Fältinstruktion för ståndortskartering av permanenta provytor vid riksskogstaxeringen 2001. - Institutionen för skoglig markkära, SLU, Uppsala.
- Zar, J. H. 1974. Biostatistical analysis. - Prentice-Hall, Inc., Engelwood Cliffs, N.J.

Appendix 1. Arter funna i 78 provytor i produktionskog i Svealand. % anger i hur stor andel av ytorna arten förekommit. Inom varje artgrupp ges först indikatorarter; s: nyckelbiotopsindikator, v: mossindikator för skyddsvärd våtmark, i: mossindikator för högt naturvärde och nt: rödlistkategorin "missgynnad".

Busk& Träd	%
<i>Alnus glutinosa</i>	5.1
<i>Alnus incana</i>	2.6
<i>Betula nana</i>	2.6
<i>Betula pendula</i>	28.2
<i>Betula pubescens</i>	67.9
<i>Betula</i> sp.	2.6
<i>Corylus avellana</i>	1.3
<i>Daphne mezereum</i>	1.3
<i>Fragula alnus</i>	7.7
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.3
<i>Juniperus communis</i>	19.2
<i>Lonicera xylosteum</i>	2.6
<i>Picea abies</i>	93.6
<i>Pinus contorta</i>	1.3
<i>Pinus sylvestris</i>	76.9
<i>Populus tremula</i>	24.4
<i>Prunus padus</i>	5.1
<i>Quercus robur</i>	5.1
<i>Ribes alpinum</i>	5.1
<i>Rosa</i> sp.	2.6
<i>Rubus idaeus</i>	16.7
<i>Salix aurita</i>	1.3
<i>Salix caprea</i>	19.2
<i>Salix cinerea</i>	7.7
<i>Salix cinerea</i> X <i>aurita</i>	1.3
<i>Salix myrsinifolia</i>	1.3
<i>Salix pentandra</i>	1.3
<i>Salix</i> sp.	2.6
<i>Sorbus aucuparia</i>	83.3
<i>Sorbus intermedia</i>	2.6
Fältskikt	%
<i>Goodvera repens</i> s	3.8
<i>Hepatica nobilis</i> s	6.4
<i>Paris quadrifolia</i> s	7.7
<i>Achillea millefolium</i>	2.6
<i>Achillea ptarmica</i>	1.3
<i>Agrostis canina</i>	1.3
<i>Agrostis capillaris</i>	11.5
<i>Agrostis gigantea</i>	1.3
<i>Agrostis</i> sp.	1.3
<i>Anemone nemorosa</i>	23.1
<i>Angelica sylvestris</i>	3.8
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.3
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2.6
<i>Athyrium filix-femina</i>	7.7
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	46.2
<i>Calamagrostis canescens</i>	7.7
<i>Calluna vulgaris</i>	52.6
<i>Campanula persicifolia</i>	3.8
<i>Campanula rotundifolia</i>	1.3
<i>Cardamine</i> sp.	2.6
<i>Carex brunnescens</i>	1.3
<i>Carex canescens</i>	11.5
<i>Carex cespitosa</i>	2.6
<i>Carex demissa</i>	1.3
<i>Carex digitata</i>	7.7
<i>Carex echinata</i>	10.3
<i>Carex elata</i>	2.6
<i>Carex elongata</i>	1.3
<i>Carex globularis</i>	16.7
<i>Carex leporina</i>	5.1
<i>Carex loliacea</i>	2.6
<i>Carex nigra</i>	9
<i>Carex pallidescens</i>	7.7
<i>Carex panicea</i>	2.6
<i>Carex pilulifera</i>	11.5
<i>Carex</i> sp.	7.7
<i>Carex vaginata</i>	2.6
<i>Circaea alpina</i>	1.3
<i>Cirsium arvense</i>	1.3
<i>Cirsium palustre</i>	3.8

<i>Convallaria majalis</i>	9
<i>Dactylis glomerata</i>	1.3
<i>Dactylorhiza maculata</i>	3.8
<i>Deschampsia cespitosa</i>	14.1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	85.9
<i>Dicoytledon</i>	1.3
<i>Dryopteris carthusiana</i>	25.6
<i>Dryopteris filix-mas</i>	2.6
<i>Elymus caninus</i>	1.3
<i>Empetrum nigrum</i>	7.7
<i>Epilobium</i> sp.	2.6
<i>Epilobium angustifolium</i>	15.4
<i>Equisetum arvense</i>	9
<i>Equisetum palustre</i>	1.3
<i>Equisetum pratense</i>	1.3
<i>Equisetum sylvaticum</i>	14.1
<i>Eriophorum vaginatum</i>	3.8
<i>Festuca ovina</i>	2.6
<i>Filipendula ulmaria</i>	9
<i>Fragaria vesca</i>	11.5
<i>Galeopsis bifida</i>	1.3
<i>Galeopsis</i> sp.	2.6
<i>Galium boreale</i>	2.6
<i>Galium palustre</i>	6.4
<i>Galium uliginosum</i>	2.6
<i>Geranium sylvaticum</i>	2.6
<i>Geum rivale</i>	3.8
<i>Glyceria fluitans</i>	1.3
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	14.1
<i>Hieracium silvaticiformia</i>	1.3
<i>Hieracium</i> sp.	1.3
<i>Hieracium stiptolepidea</i>	1.3
<i>Hieracium vulgatiformia</i>	1.3
<i>Juncus articulatus</i>	1.3
<i>Juncus conglomeratus</i>	1.3
<i>Juncus effusus</i>	3.8
<i>Juncus filiformis</i>	3.8
<i>Lactuca muralis</i>	2.6
<i>Lamium album</i>	1.3
<i>Lathyrus linifolius</i>	2.6
<i>Lathyrus pratensis</i>	1.3
<i>Lathyrus vernus</i>	1.3
<i>Leontodon autumnalis</i>	1.3
<i>Linnaea borealis</i>	30.8
<i>Luzula multiflora</i>	6.4
<i>Luzula pilosa</i>	46.2
<i>Lycopodium annotinum</i>	7.7
<i>Lycopodium clavatum</i>	2.6
<i>Lysimachia vulgaris</i>	3.8
<i>Majanthemum bifolium</i>	60.3
<i>Melampyrum pratense</i>	61.5
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	10.3
<i>Melica nutans</i>	10.3
<i>Mentha arvensis</i>	1.3
<i>Milium effusum</i>	2.6
<i>Molinia caerulea</i>	1.3
<i>Monotropa hypopitys</i>	1.3
<i>Myosotis laxa</i> ssp. <i>caespitosa</i>	1.3
<i>Nardus stricta</i>	1.3
<i>Orthilia secunda</i>	17.9
<i>Oxalis acetosella</i>	12.8
<i>Phleum alpinum</i>	1.3
<i>Poa nemoralis</i>	5.1
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	1.3
<i>Polypodium vulgare</i>	1.3
<i>Potentilla anserina</i>	1.3
<i>Potentilla erecta</i>	19.2
<i>Prunella vulgaris</i>	1.3
<i>Pteridium aquilinum</i>	21.8
<i>Pyrola chlorantha</i>	2.6
<i>Pyrola minor</i>	1.3
<i>Pyrola</i> sp.	1.3
<i>Ranunculus acris</i>	7.7
<i>Ranunculus auricomus</i>	2.6

<i>Ranunculus flammula</i>	1.3
<i>Ranunculus repens</i>	2.6
<i>Rhinanthus minor</i>	1.3
<i>Rubus chamaemorus</i>	6.4
<i>Rubus saxatilis</i>	11.5
<i>Scirpus sylvaticus</i>	1.3
<i>Senecio sylvaticus</i>	1.3
<i>Senecio vulgaris</i>	1.3
<i>Solidago virgaurea</i>	25.6
<i>Stellaria graminea</i>	1.3
<i>Stellaria longifolia</i>	2.6
<i>Stellaria</i> sp.	2.6
<i>Taraxacum vulgaria</i>	1.3
<i>Thelypteris phegopteris</i>	3.8
<i>Trientalis europaea</i>	59
<i>Trifolium hybridum</i>	1.3
<i>Trifolium medium</i>	1.3
<i>Tussilago farfara</i>	3.8
<i>Urtica dioica</i>	1.3
<i>Vaccinium myrtillus</i>	94.9
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1.3
<i>Vaccinium uliginosum</i>	11.5
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	85.9
<i>Valeriana officinalis</i> ssp. <i>sambucifolia</i>	1.3
<i>Veronica chamaedrys</i>	3.8
<i>Veronica officinalis</i>	7.7
<i>Vicia cracca</i>	2.6
<i>Vicia sepium</i>	1.3
<i>Vicia sylvatica</i>	1.3
<i>Vincetoxicum hirsutiflorum</i>	1.3
<i>Viola canina</i> ssp. <i>canina</i>	1.3
<i>Viola palustris</i>	3.8
<i>Viola riviniana</i>	11.5
<i>Viola</i> sp.	1.3
Mossor	%
<i>Bazzania trilobata</i> siv	1.3
<i>Buxbaumia viridis</i> isnt	2.6
<i>Dicranum drummondii</i> i	5.1
<i>Dicranum flagellare</i> siv	1.3
<i>Herzogiella seligeri</i> siv	1.3
<i>Hylacomiastrum umbratum</i> siv	1.3
<i>Jamesoniella autumnalis</i> i	1.3
<i>Lophozia obtusa</i> i	9
<i>Plagiomnium elatum</i> v	2.6
<i>Plagiomnium medium</i> siv	2.6
<i>Plagiomnium undulatum</i> siv	3.8
<i>Plagiothecium undulatum</i> siv	1.3
<i>Pseudobryum cinclidioides</i> siv	3.8
<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i> siv	2.6
<i>Sphagnum quinquefarium</i> siv	19.2
<i>Sphagnum wulfianum</i> siv	1.3
<i>Amblystegium serpens</i>	2.6
<i>Aulacomnium androgynum</i>	6.4
<i>Aulacomnium palustre</i>	59
<i>Barbilophozia attenuata</i>	25.6
<i>Barbilophozia barbata</i>	11.5
<i>Barbilophozia floerkei</i>	6.4
<i>Barbilophozia hatcheri</i>	2.6
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	6.4
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	6.4
<i>Brachythecium albicans</i>	1.3
<i>Brachythecium oedipodium</i>	87.2
<i>Brachythecium reflexum</i>	28.2
<i>Brachythecium rutabulum</i>	14.1
<i>Brachythecium salebrosum</i>	33.3
<i>Brachythecium</i> sp.	1.3
<i>Brachythecium starket</i>	62.8
<i>Brachythecium velutinum</i>	10.3
<i>Bryum capillare</i>	1.3
<i>Bryum</i> sp.	1.3
<i>Calliergon cordifolium</i>	7.7
<i>Calliergonella cuspidata</i>	5.1

<i>Calypogeia integristipula</i>	21.8	<i>Sphagnum fallax</i>	14.1	<i>Ochrolechia alboflavescens</i> / I	3.2
<i>Calypogeia muelleriana</i>	6.4	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	1.3	<i>Phlyctis argena</i> / I	4.8
<i>Calypogeia neesiana</i>	17.9	<i>Sphagnum fuscum</i>	2.6	<i>Ulota crispa</i> / NV	1.6
<i>Calypogeia</i> sp.	12.8	<i>Sphagnum girgensohnii</i>	38.5	<i>Bacidia beckhausii</i>	1.6
<i>Campylium sommerfeltii</i>	2.6	<i>Sphagnum magellanicum</i>	12.8	<i>Bacidia igniarii</i>	1.6
<i>Campylium stellatum</i>	1.3	<i>Sphagnum palustre</i>	3.8	<i>Biatora helvola</i>	1.6
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	7.7	<i>Sphagnum papillosum</i>	2.6	<i>Bryoria capillaris</i>	17.7
<i>Cephalozia connivens</i>	1.3	<i>Sphagnum riparium</i>	1.3	<i>Bryoria fuscescens</i>	8.1
<i>Cephalozia loitlesbergerti</i>	1.3	<i>Sphagnum russowii</i>	30.8	<i>Bryoria</i> sp.	14.5
<i>Cephalozia pleniceps</i>	1.3	<i>Sphagnum</i> sp.	11.5	<i>Buellia griseovirens</i>	1.6
<i>Cephalozia</i> sp.	9	<i>Sphagnum squarrosum</i>	7.7	<i>Calicium glaucellum</i>	3.2
<i>Ceratodon purpureus</i>	5.1	<i>Splachnum</i> sp.	7.7	<i>Calicium parvum</i>	9.7
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	1.3	<i>Straminergon stramineum</i>	12.8	<i>Caloplaca flavorubescens</i>	1.6
<i>Chiloscyphus profundus</i>	56.4	<i>Tetraphis pellucida</i>	38.5	<i>Catinaria atropurpurea</i>	1.6
<i>Chiloscyphus</i> sp.	9	<i>Thuidium recognitum</i>	6.4	<i>Cetraria chlorophylla</i>	12.9
<i>Cirriophyllum piliferum</i>	11.5	<i>Thuidium tamariscinum</i>	2.6	<i>Chaenotheca chrysocephala</i>	17.7
<i>Cladopodiella fluitans</i>	1.3	<i>Warnstorfia fluitans</i>	1.3	<i>Chaenotheca ferruginea</i>	11.3
<i>Climacium dendroides</i>	5.1			<i>Chaenotheca</i> sp.	1.6
<i>Dicranella cerviculata</i>	1.3			<i>Chaenotheca stemonea</i>	1.6
<i>Dicranella heteromalla</i>	3.8			<i>Cladonia cenotea</i>	6.5
<i>Dicranum bergeri</i>	1.3	Lavar på marken	%	<i>Cladonia coniocraea</i>	33.9
<i>Dicranum fuscescens</i>	59	<i>Baeomyces rufus</i>	2.6	<i>Cladonia cornuta</i>	1.6
<i>Dicranum majus</i>	83.3	<i>Cetraria islandica</i>	5.1	<i>Cladonia digitata</i>	9.7
<i>Dicranum montanum</i>	12.8	<i>Cladina arbuscula</i>	20.5	<i>Cladonia fimbriata</i>	1.6
<i>Dicranum polysetum</i>	87.2	<i>Cladina rangiferina</i>	52.6	<i>Cladonia</i> sp.	3.2
<i>Dicranum scoparium</i>	92.3	<i>Cladina stellaris</i>	6.4	<i>Cladonia squamosa</i>	1.6
<i>Dicranum spurium</i>	3.8	<i>Cladonia borealis</i>	1.3	<i>Dicranum flagellare</i>	1.6
<i>Drepanocladus polygamus</i>	1.3	<i>Cladonia botrytes</i>	11.5	<i>Evernia prunastri</i>	1.6
<i>Eurhynchium angustirete</i>	1.3	<i>Cladonia carneola</i>	17.9	<i>Hypnum cupressiforme</i>	3.2
<i>Eurhynchium hians</i>	2.6	<i>Cladonia cenotea</i>	30.8	<i>Hypnum pallescens</i>	1.6
<i>Hylocomium splendens</i>	100	<i>Cladonia cervicornis</i>	2.6	<i>Hypocenomyce scalaris</i>	11.3
<i>Hypnum cupressiforme</i>	11.5	<i>Cladonia chlorophaea</i>	6.4	<i>Hypogymnia physodes</i>	100
<i>Hypnum pallescens</i>	1.3	<i>Cladonia coccifera</i>	2.6	<i>Hypogymnia tubulosa</i>	6.5
<i>Hypnum</i> sp.	3.8	<i>Cladonia coniocraea</i>	57.7	<i>Imshaugia aleurites</i>	21
<i>Lepidozia reptans</i>	20.5	<i>Cladonia cornuta</i>	29.5	<i>Japewia subaurifera</i>	45.2
<i>Leptodictyum riparium</i>	1.3	<i>Cladonia crispata</i>	24.4	<i>Lecania nyländeriana</i>	72.6
<i>Lophozia bicrenata</i>	1.3	<i>Cladonia cyanipes</i>	1.3	<i>Lecanora chloronella coll.</i>	37.1
<i>Lophozia silvicola</i>	5.1	<i>Cladonia deformis</i>	23.1	<i>Lecanora chlorotera</i>	4.8
<i>Lophozia</i> sp.	2.6	<i>Cladonia digitata</i>	39.7	<i>Lecanora hypoptella</i>	1.6
<i>Lophozia ventricosa</i>	7.7	<i>Cladonia fimbriata</i>	43.6	<i>Lecanora piniperda</i>	1.6
<i>Marsupella emarginata</i>	1.3	<i>Cladonia furcata</i>	14.1	<i>Lecanora populicola</i>	1.6
<i>Mnium hornum</i>	2.6	<i>Cladonia gracilis</i>	26.9	<i>Lecanora pulicaris</i>	3.2
<i>Mylia anomala</i>	3.8	<i>Cladonia grayi</i>	1.3	<i>Lecanora</i> sp.	1.6
<i>Odontochisma sphagni</i>	1.3	<i>Cladonia macilentata</i>	6.4	<i>Lecanora subintricata</i>	1.6
<i>Pellia</i> sp.	1.3	<i>Cladonia norvegica</i>	1.3	<i>Lecidea microphaea</i>	1.6
<i>Plagiochila asplenoides</i>	6.4	<i>Cladonia ochrochlora</i>	2.6	<i>Lepraria incana coll.</i>	80.6
<i>Plagiochila porelloides</i>	3.8	<i>Cladonia pleurota</i>	7.7	<i>Lepraria lobificans</i>	1.6
<i>Plagiommium affine</i>	20.5	<i>Cladonia pyxidata</i>	30.8	<i>Lepraria</i> sp.	3.2
<i>Plagiommium cuspidatum</i>	5.1	<i>Cladonia</i> sp.	2.6	<i>Micarea prasina</i>	33.9
<i>Plagiommium ellipticum</i>	2.6	<i>Cladonia squamosa</i>	24.4	<i>Mycoblastus alpinus</i>	1.6
<i>Plagiommium</i> sp.	1.3	<i>Cladonia subulata</i>	1.3	<i>Mycoblastus fucatus</i>	3.2
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	66.7	<i>Cladonia sulphurina</i>	14.1	<i>Mycoblastus sanguinariis</i>	17.7
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	28.2	<i>Cladonia turgida</i>	2.6	<i>Mycoblastus sterilis</i>	4.8
<i>Plagiothecium laetum</i>	7.7	<i>Cladonia uncialis</i>	5.1	<i>Ochrolechia androgyna</i>	4.8
<i>Plagiothecium</i> sp.	21.8	<i>Dimerella pineti</i>	1.3	<i>Ochrolechia arborea</i>	1.6
<i>Plagiothecium succulentum</i>	2.6	<i>Hypogymnia physodes</i>	3.8	<i>Ochrolechia microstictoides</i>	17.7
<i>Pleurozium schreberi</i>	98.7	<i>Lepraria</i> sp.	6.4	<i>Ochrolechia</i> sp.	1.6
<i>Pogonatum dentatum</i>	1.3	<i>Parmelia saxatilis</i>	1.3	<i>Orthotrichum</i> sp.	4.8
<i>Pohlia nutans</i>	62.8	<i>Parmelia</i> sp.	1.3	<i>Orthotrichum speciosum</i>	1.6
<i>Pohlia</i> sp.	12.8	<i>Peltigera aptosa</i>	1.3	<i>Parmelia sulcata</i>	8.1
<i>Polytrichastrum formosum</i>	17.9	<i>Peltigera didactyla</i>	2.6	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	66.1
<i>Polytrichastrum longisetum</i>	11.5	<i>Peltigera polydactyla</i>	1.3	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	27.4
<i>Polytrichum commune</i>	55.1	<i>Placynthiella icmalea</i>	1.3	<i>Pertusaria</i> sp.	1.6
<i>Polytrichum formosum</i>	5.1	<i>Placynthiella oligotropha</i>	2.6	<i>Physconia distorta</i>	1.6
<i>Polytrichum juniperinum</i>	48.7	<i>Placynthiella uliginosa</i>	11.5	<i>Platismatia glauca</i>	38.7
<i>Polytrichum longisetum</i>	2.6	<i>Platismatia glauca</i>	3.8	<i>Pleurozium schreberi</i>	1.6
<i>Polytrichum strictum</i>	6.4	<i>Stereocaulon</i> sp.	1.3	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	11.3
<i>Ptilidium ciliare</i>	42.3	<i>Trapeliopsis aeneofusca</i>	1.3	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	21
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	15.4	<i>Trapeliopsis granulosa</i>	16.7	<i>Radula complanata</i>	1.6
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	67.9	<i>Trapeliopsis</i> sp.	1.3	<i>Sanionia uncinata</i>	4.8
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	1.3	<i>Vulpicida pinastri</i>	11.5	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	3.2
<i>Rhizomnium punctatum</i>	9			<i>Skoplav</i>	3.2
<i>Rhodobryum roseum</i>	16.7			<i>Trapeliopsis aeneofusca</i>	1.6
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	6.4	Epifyter på träd	%	<i>Usnea filipendula</i>	17.7
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	9	<i>Alectoria sarmentosa</i> / I	1.6	<i>Usnea hirta</i>	4.8
<i>Riccardia latifrons</i>	1.3	<i>Biatora carnealbida</i> / Övr	1.6	<i>Usnea</i> sp.	12.9
<i>Sanionia uncinata</i>	25.6	<i>Bryoria furcellata</i> / Övr	6.5	<i>Usnea subfloridana</i>	4.8
<i>Scapania nemorea</i>	1.3	<i>Calicium denigratum</i> / NV	1.6	<i>Vulpicida pinastri</i>	59.7
<i>Sphagnum angustifolium</i>	24.4	<i>Hypocenomyce friesii</i> / Övr	3.2		
<i>Sphagnum capillifolium</i>	42.3	<i>Hypogymnia farinacea</i> / NV	1.6		
<i>Sphagnum centrale</i>	5.1	<i>Lecidea turgidula</i> / Övr	16.1		