



Vad växer egentligen i Sveriges skogar?

Utvärdering av data från första årets
fältarbete inom tusenYTEprojektet

Ulf Grandin

Institutionen för miljöanalys
Sveriges Lantbruksuniversitet
Box 7050
750 07 Uppsala

Vad växer egentligen i Sveriges skogar?

Utvärdering av data från första årets
fältarbete inom tusenYTEprojektet

© Institutionen för miljöanalys, SLU

ISSN 1403-997X

Sammanfattning

Täckningen hos alla marklevande kärlväxter och kryptogamer har noterats i 129 stycken 100 m² stora provytor i brukad skog i mellersta Svealand och på västkusten. Totalt hittades 456 taxa fördelat på 275 kärlväxter, 159 mossor och 22 lavar. Medelantalet arter per yta var högre i Svealand (43.6 ± 14.9 (\pm standardavvikelse)) än på västkusten (21.7 ± 8.2). Shannondiversiteten var också högre i Svealand (7.62 ± 2.1) än på västkusten (5.5 ± 1.47). Fem mossarter var rödlistade. Ca 65% av alla arter förekom i mindre än 5% av ytorna och en tredjedel av arterna förekom bara i en yta. Yttest få arter fanns i fler än 50% av ytorna. Detta mönster upprepade sig då arterna delades in i taxonomiska och/eller ekologiska grupper.

Den här studien är en del av ett större forskningsprojekt som syftar till att finna ett samband mellan den verkliga artlistan och den begränsade artlista som Ståndortskarteringen (SK) rapporterar, som ett led i den svenska miljöövervakningen. Ståndortskarteringen ser till 267 arter eller artgrupper. Bland de kärlväxter som fanns i mindre än 5% av ytorna i den här studien var bara ca 30% representerade som arter i Ståndortskarteringens artlista. Däremot fanns alla arter som var närvarande i minst 50% av ytorna också med som rena arter i Ståndortskarteringens lista.

Bakgrund

Som ett led i den svenska miljöövervakningen noterar Ståndortskarteringen förekomst av ett urval av växter i drygt 22 000 provytor i Sveriges skogar. För att få en bättre uppfattning om vad som egentligen växer i dessa ytor pågår sedan 1998 ett projekt som syftar till att finna allt som växer i ett urval av de ytor som Ståndortskarteringen inventerar. Detta projekt kallas tusenytprojeckt då det är tänkt att projektet i sin helhet ska omfatta ca 1 000 ytor, fördelat på inventeringar under tre år. Denna rapport behandlar data från det första årets fältarbete och endast marklevande arter. Data finns även för epifytiska och epixyliska mossor och lavar men dessa behandlas i en separat rapport.

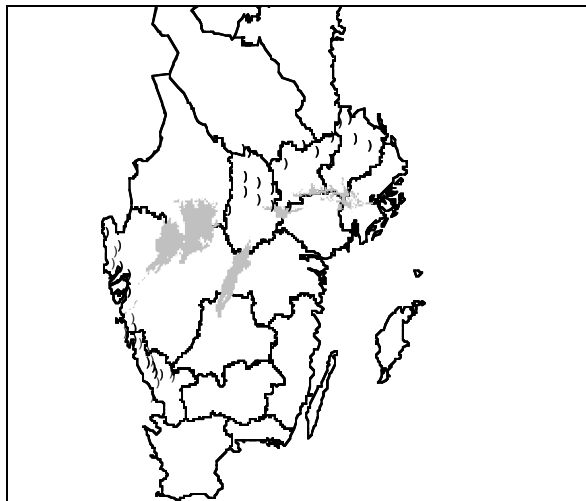
Det primära målet med projektet är att finna ett statistiskt samband mellan verkligt artinnehåll och den reducerade artlista som Ståndortskarteringen rapporterar. Detta samband ska sedan kunna användas för att beräkna verklig artmångfald i samtliga Ståndortskarteringens provytor. Ytterligare mål med tusenytprojeckt är att beskriva vegetationen i trivial skogsmark.

Andra storskaliga undersökningar av vegetation i Sveriges skogar är nyckelbiotopsinventeringen och sumpskogsinventeringen. Dessa skiljer sig från tusenytprojeckt i flera avseenden, bl.a. genom att de inte är baserade på ett systematiskt urval av ytor, och genom frånvaron av noggranna vegetationsbeskrivningar (Löfroth & Rudquist 1994, Wallin & Norén 1994). Tusenytprojeckt ger till skillnad från de ovan nämnda undersökningarna en bild av allt som växer på marken i ett slumpmässigt urval av ytor. Genom detta förfarande kan förekomsten av rödlistade arter och indikatorarter för bl.a. nyckelbiotopsinventeringen och för våtmarker kvantifieras.

Rapportens huvudsyfte är att ge en första inblick i vad som växer i den brukade skogen i Sverige. TusenYTEprojektets primära syfte, att hitta ett samband mellan artmångfald enligt Ståndortskarteringen och verklig mångfald, kommer därför inte att beröras. En förutsättning för att kunna etablera ett samband mellan de båda artlistorna är dock att det finns andra faktorer än slumpen som styr hur många arter som påträffas i en yta. Därför kommer fördelningen av antalet arter per yta att jämföras med en nollmodell där arternas fördelning i ytorna är slumpmässig. Vidare kommer olika arters förekomstfrekvens att diskuteras i relation till Hanskis (1982) kärn- och satellitartmodell. Artmångfald och diversitet hos olika artgrupper kommer att presenteras. Likaså förekomst av olika typer av signalarter.

Metoder

Under sommaren 1999 inventerades 129 provytor, fördelat på 44 ytor på västkusten och 85 ytor i mellersta Svealand (Figur 1). Inventering av ytorna i Svealand utfördes av ett lag om två personer och var begränsad till att omfatta enbart markvegetation. På västkusten svarade en person för kartering av alla markväxtande kärlväxter, mossor och lavar samt av epifyter på de substrat som karteras av Riksskogstaxeringen (Anonym 1999). Den här rapportern kommer dock endast att beröra resultat av inventeringarna av markvegetation.



Figur 1. Karta som visar ungefärligt läge på de undersökta ytorna. Varje punkt i kartan representerar ett område med maximalt fyra (västkusten) respektive åtta (Svealand) inventerade ytor.

Ytorna är 100 m², men flera ingående substrat ska inte inventeras så den inventerade ytan blir oftast mindre. Exempel på avvikande substrat som ej inventeras är ytblock större än 50 cm i diameter, stubbar, rotben, vattendrag och permanenta vattensamlingar, skadad mark m.m. En exakt beskrivning av vilka typer av mark som ej karteras framgår av Ståndortskarteringens fältinstruktion (Karlton m fl 1999). En något förenklad beskrivning är att allt som växer på intakt mark i skogen har inventerats. Ståndortskarteringen inventerar även andra ägoslag än skog men dessa har inte ingått i tusenYTEprojektets inventeringar.

TusenYTEprojektet har ambitionen att hitta alla arter i en yta. Om den ambitionen ska kunna uppfyllas till hundra procent behövs dock 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 dela in arterna i tre tänkta grupper. Gupp 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.

Inventeringarna har gällt täckning hos mossor, lavar och kärlväxter i samtliga besökta ytor. Kärlväxterna är indelade i fältskikt respektive busk- och trädskikt sammanslaget till ett skikt, enligt Ståndortskarteringens metod. Denna metod definierar arter till olika skikt oavsett deras storlek. Således tillhör även groddplantor av träd busk- och trädskiktet. Täckning har bedömts för alla växtdelar som vid en vertikal projektion hamnar inom en yta. Således kan även delar av individer som är rotade utanför en yta ingå i täckningsbedömningen. För de marklevande arterna har täckningen skattats till närmsta hela kvadratmeter enligt samma metod som används av Ståndortskarteringens (Karlton m fl 1999).

För svårbestämbara arter har en högre taxonomisk nivå angivits. Om flera obestämbara arter inom samma taxonomiska nivå hittats i en yta har arterna fått ett löpnummer, t. ex. *Cladonia* sp1, *Cladonia* sp2 etc. Namnskick följer nordiska kodcentralens listor (<http://www.nrm.se/ncc/>). Förekomst av signalarter av olika slag följer tabeller uppställda av flera instanser: Rödlistade arter enligt ArtDatabankens definitioner (Aronsson m fl 1995), indikatorer för nyckelbiotoper enligt Anonym (1994), naturvårdsvärde för mossor enligt Hallingbäck (1996) och mossor som indikerar skyddsvärda våtmarker (Hedenäs & Löfroth 1992).

Eftersom data, i skrivande stund, inte är tillgängliga från Ståndortskarteringens berör denna rapport inte skillnader mellan vad de två inventeringarna funnit i ytorna. Men för att få en uppfattning om hur stor del av den verkliga artmångfalden som Ståndortskarteringens inte upptäcker genom att de bara ser till ett begränsat antal arter, har rena arter i Ståndortskarteringens fördefinierade artlista jämförts med vad tusenyteprojektet funnit i ytorna. Denna typ av jämförelse lämpar sig bäst för arter i busk- och trädskiktet samt i fältskiktet. Dessa båda grupper är relativt omfattande i Ståndortskarteringens lista och har relativt få artgrupper. Mossor och lavar är däremot representerade med ett fåtal arter och artgrupper varför jämförelser med tusenyteprojektet kommer att bli missvisande. Egentligen omfattar Ståndortskarteringens artlistor alla arter, eftersom de utöver arter och artgrupper har med flera grupper som omfattar "övriga" arter. Vid jämförelser har därför endast rena arter från Ståndortskarteringens lista beaktats.

Diversitet har beräknats för varje yta enligt Shannons metod enligt följande formel $H = \sum p_i \times \log_2(p_i)$, där p_i anger proportionell abundans av art i , i en yta. Medeldiversitet i ett område har beräknats som det aritmetiska medelvärdet av H för alla ytor i området. För att hitta storskaliga mönster i hela datamaterialet har multivariata analysmetoder använts. Klassificering har gjorts med TWINSPAN (Hill 1979), med följande inställningar: 6 stycken "cut levels": 0, 1, 5, 10, 30 och 50; minsta klusterstorlek: 5 ytor; max 7 indikatorarter per delning. Den ordinationsmetod som använts är CA (Correspondence Analysis), med variabeln "icke beaktad vegetationsyta" som co-variabel vilket tar bort effekter av skillnader i den inventerade arean. I snitt var det 10,3 m² per yta (sa = 10,6) som inte inventerades.

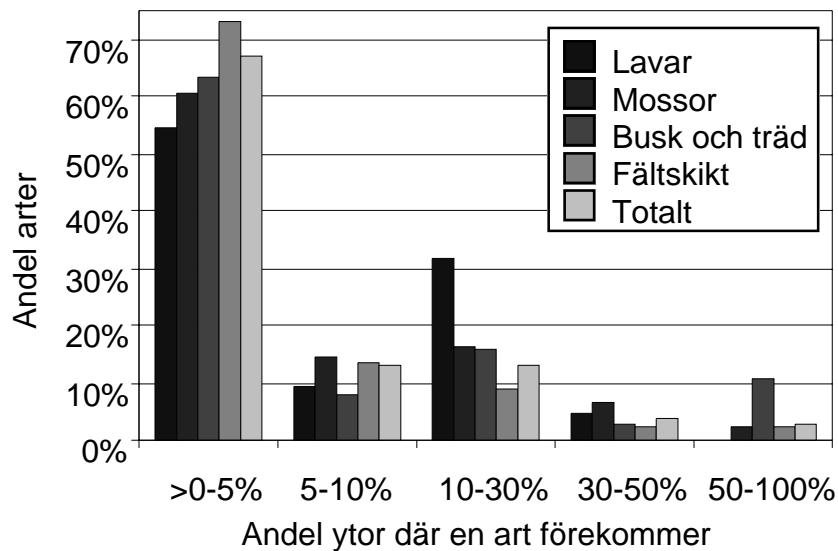
Huvudsyftet med projektet, att prediktera artmångfald, förutsätter att antalet arter per yta inte är en slumpvariabel utan att den åtminstone delvis styrs av andra, mätbara faktorer. För att undersöka om den observerade fördelningen av antalet arter per yta skiljer sig från en slumpartad fördelning konstruerades en nollmodell. Denna modell representerar en helt slumpmässig fördelning av arter bland alla undersökta ytor. Modellen konstruerades genom att antalet gånger en art påträffats behölls men förekomsterna fördelades slumpvis över alla 129 ytor. Detta upprepades för alla arter. Därefter jämfördes fördelningen av antalet arter per yta i nollmodellen med fördelningen av det observerade antalet arter per yta med ett Smirnovtest för skillnader i fördelning mellan två stickprov (Conover 1971). En signifikant skillnad i fördelning mellan nollmodellen och den observerade fördelningen indikerar att antal arter per yta inte är en slumpfaktor.

Resultat

Artförekomster

Vi fann totalt 456 stycken taxa (Appendix 1). Av dessa var 421 stycken definierade arter eller underart i förekommande fall, 32 bestämda till släkte, 1 bestämd till familj. Två artgrupper, daggekåpor *Alchemilla vulgaris* och björnbär *Rubus fruticosus*, var dessutom behandlade som kollektivarter. Den mest divers gruppen var kärlväxter med 275 noterade taxa. Därefter kom mossor med 159 taxa. Lavar var däremot sparsamt representerade med sina 22 funna taxa. Av dessa var bara nio bestämda till art. Antalet lavar är dock osäkert eftersom alla obestämda *Cladonia*-arter i en yta numrerades i den ordning de hittades. Av den anledningen är exempelvis "*Cladonia* sp1" inte samma art i alla ytor.

De flesta arterna förekom bara en gång i undersökningen. Detta var fallet för 34,2% av alla busk- och trädarter, 33,3% av arter i fältskiktet, 26,4% av mossorna och 18,2% av lavarna. De arter som förekom i mer än en yta förekom oftast endast i ett fåtal ytterligare ytor (Figur 2). Cirka 67% av alla funna taxa förekom i högst 5% av de undersökta ytorna, flertalet av dessa arter kan betecknas som sk. "satellitarter" (se Hanski 1982). Ytterst få arter förekom i en majoritet av ytorna. Antal arter som förekom i mer än 50% av ytorna var 4, 5, 4 och 0, för busk- och trädskikt, fältskikt, mossor och lavar respektive (Appendix 1). De arter bland dessa som också hade relativt stora populationer och som kan betecknas som sk. "kärnarter" var för busk- och trädskiktet gran *Picea abies*, glasbjörk *Betula pubescens* och tall *Pinus sylvestris*. Kärnarter i fältskiktet var blåbär *Vaccinium myrtillus*, lingon *Vaccinium vitis-idaea* samt kruståtel *Deschampsia flexuosa* och bland mossorna väggmossa *Pleurozium schreberi*, husmossa *Hylocomium splendens* samt vågig kvastmossa *Dicranum polysetum*.

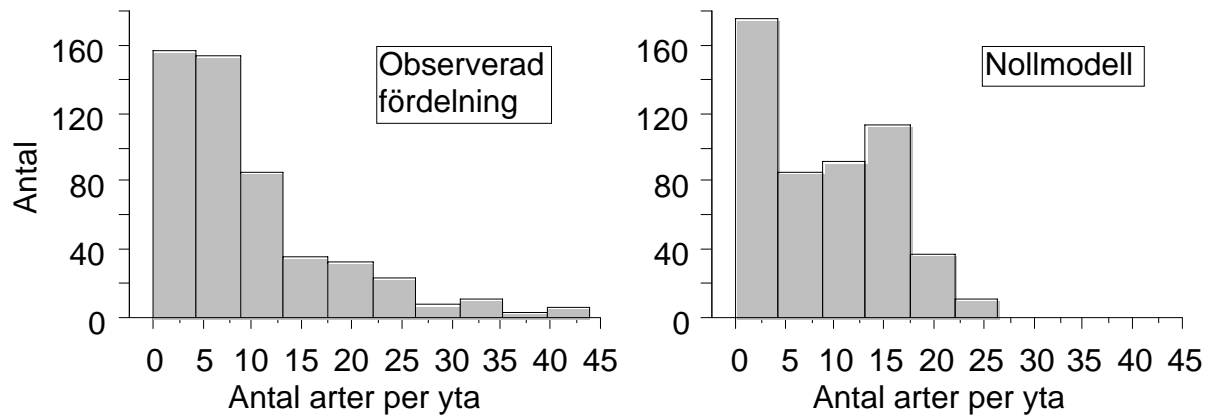


Figur 2. Andel arter av det totala antalet inom en artgrupp som fanns i olika andelar av det totala antalet inventerade ytor ($N = 129$).

Några arter förekom i en stor andel av ytorna men med en låg abundans, sk. "ruralarter". Arter som fanns i minst ca 50% av ytorna och hade en medelabundans mindre än ca 1 m^2 är följande: rönn *Sorbus aucuparia* ssp. *aucuparia* i busk- och trädskiktet, skogstjärna *Trientalis europaea*, vårfryle *Luzula pilosa* och ängskovall *Melampyrum pratense* i fältskiktet och kvastmossa *Dicranum scoparium* och spretgräsmossa *Brachythecium oedipodium* bland mossorna (Appendix 1). Motsatsen, arter som hade en relativt hög abundans i ett fåtal ytor, sk. "urbanarter", var kråkbär *Empetrum nigrum*, skvattram *Ledum palustre*, knylhavre *Arrhenatherum elatius* och kärrgröe *Poa trivialis* i fältskiktet och pösmossa *Scleropodium purum* bland mossorna (Appendix 1).

Det fanns inget, eller ett mycket svagt samband mellan antal förekomster och medeltäckning för de olika artgrupperna. För fältskikt och mossor erhöles visserligen en signifikant ($P < 0,0001$) regression, men med mycket låga determinationskoefficienter (fält: 0,074; mossor: 0,16). För lavar och busk- och trädskikt erhöles däremot inga signifikanta regressioner.

Antalet taxa i en grupp var i en del fall korrelerat till antalet taxa i en annan artgrupp. Antalet taxa i fältskiktet var korrelerat med både antalet taxa i busk- och trädskiktet (Spearman's Rho = 0,55; $P < 0,001$) och antalet mossor (Rho = 0,37; $P < 0,0001$). Däremot fanns det ingen signifikant korrelation ($P > 0,25$) mellan antalet buskar och träd och antalet mossor. Antalet mosstaxa var signifikant korrelerat till antalet lavtaxa (Rho = 0,46; $P < 0,0001$).



Figur 3. Fördelning av observerat antal arter per yta och antal arter per yta enligt en nollmodell baserad på de observerade arternas relativa frekvens. Figureerna bygger på data från alla fyra artgrupper i figur 2. Fördelningarna skiljer sig signifikant (Smirnovs test ($\chi^2 = 21,2$; $N = 516$; $P < 0,0001$)).

Diversitet

Antalet arter per yta visade en stor variation mellan ytor (Figur 3). Dessutom skilde sig medelantalet arter per yta mellan olika artgrupper (Tabell 2). Det lägsta antalet arter som hittades var sex stycken. Detta var i en tät granplantering. Det högsta antalet taxa i en yta återfanns i region 4 och var 82, fördelat på 14 taxa i busk- och trädsiktet, 38 i fältsiktet och 30 mossor. Motsvarande siffror för region 5 var 47, fördelat på 5 taxa i busk- och trädsiktet, 36 i fältsiktet och 6 mossor. Den stora skillnaden mellan regionerna var en genomgående trend. Så, för samtliga artgrupper fanns det i medeltal signifikant fler arter per yta i region 4 än i region 5 (Tabell 2).

Tabell 2. Medelantal arter funna i 129 av Ståndortskarтерingens provytor, fördelat på olika artgrupper. Asterisker markerar signifikant skillnad i medelantal arter mellan regionerna (Mann Whitney, * $P < 0,05$, *** $P < 0,0001$).

Artgrupp	Region 4				Region 5				Totalt			
	Medel	sa	Min	Max	Medel	sa	Min	Max	Medel	sa	Min	Max
Busk + Träd*	5,4	2,3	2	14	4,3	1,9	1	8	5,0	2,3	1	14
Fältsikt***	17,2	10,6	2	44	9,2	6,7	1	36	14,5	10,2	1	44
Alla kärlväxter***	22,6	12,0	4	52	13,5	7,9	2	42	19,5	11,6	2	52
Mossor***	18,4	7,2	2	34	8,0	3,0	1	13	14,9	7,9	1	34
Lavar***	2,7	3,8	0	16	0,2	0,5	0	2	1,8	3,3	0	16
Totalt***	43,6	14,9	6	82	21,7	8,2	7	48	36,1	16,7	6	82

Liksom artantal var det också stora variationer i Shannondiversitet mellan ytor och regioner. För alla artgrupper utom busk- och trädsiktet var det en högre medeldiversitet i region 4 än i region 5 (Tabell 3).

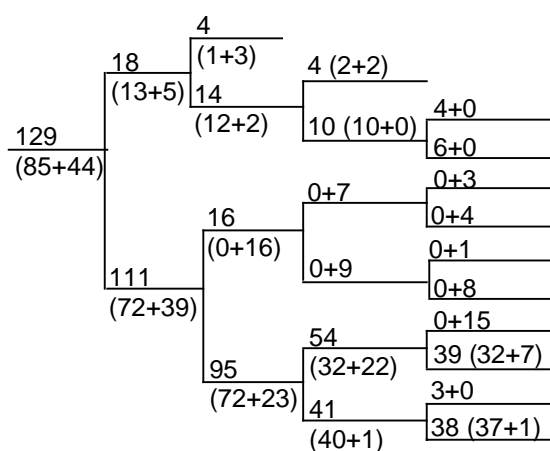
Antalet arter per yta var inte en slumpvariabel. Den observerade fördelningen av antalet arter per yta skilde sig signifikant (Smirnovs test av fördelningar; $P < 0,0001$ för samtliga artgrupper) från den fördelning nollmodellen gav upphov till (Figur 3).

Tabell 3. Medelshannondiversitet (standardavvikelse) i 129 av tusenytteprojektets provytor, fördelat på olika artgrupper och för olika regioner. Asterisker markerar signifikant skillnad i diversitet mellan regionerna (t-test, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,0001$, ns $P > 0,05$).

	Shannondiversitet (sa)		
	Region 4	Region 5	Totalt
Busk + Träd ^{ns}	1,37 (0,68)	1,16 (0,66)	1,3 (0,68)
Fältskikt**	2,82 (1,02)	2,3 (0,88)	2,64 (1,01)
Alla kärlväxter**	4,19 (1,35)	3,45 (1,38)	3,94 (1,4)
Mossor***	2,61 (0,9)	2,01 (0,7)	2,4 (0,88)
Lavar***	0,82 (1,06)	0,05 (0,21)	0,56 (0,94)
Totalt utom Busk+Träd***	6.25 (1.84)	4.35 (1.08)	5.6 (1.85)
Totalt***	7,62 (2,1)	5,5 (1,47)	6,9 (2,15)

Artsammansättning

En klassificering av alla ytor visade att många ytor inte skiljer sig speciellt mycket åt vad gäller artsammansättning och täckningsgrader (Figur 4). Den första delningen gav en stor grupp som sedan i stort sett hölls ihop till den tredje delningen. Då delades den i två ungefär likstora delar varav den ena bestod av ytor från Svealand, så när som på en yta. Grupp två efter den första delningen som redan då var liten, delades i allt mindre enheter i de följande delningarna. Efter den fjärde delningen hade samtliga ytor i stort sett delats in i grupper med ytor antingen från Svealand eller från västkusten. Antalet ytor i dessa grupper var lågt, förutom i två av grupperna som innehöll 38 och 39 arter, respektive.



Figur 4. Schematisk beskrivning av antal ytor i olika kluster efter klassificering med TWINSpan. Siffror inom parentes anger antalet ytor uppdelat i ytor från Svealand respektive västkusten. Om antalet ytor från en region är 0 anges fördelningen utan parentes.

Homogeniteten i en stor del av ytorna återspeglades också i ordinationen. De allra flesta ytorna hamnade på i stort sett samma fläck (till följd av den stora homogeniteten visas inget ordinationsdiagram). Från denna fläck utstrålade två svansar med något tiotal ytor var, parallellt längs varsin axel. Svansen längs axel 1 var ytor från region 4 och den längs axel 2 var ytor från region 5. Egenvärden för axel 1 och 2 var 0,70 och 0,58. Läget på ytorna längs axel 1 skilde sig inte signifikant mellan regionerna. Längs axel 2 fanns det däremot en regional skillnad i ytornas positioner (t-test, $t = 2,9$, $df = 127$; $P < 0,01$). De regionala skillnaderna är sålunda inte av primär betydelse när det gäller att beskriva orsaker till likheter och skillnader i ytornas artsammansättning.

Förekomst av indikatorarter

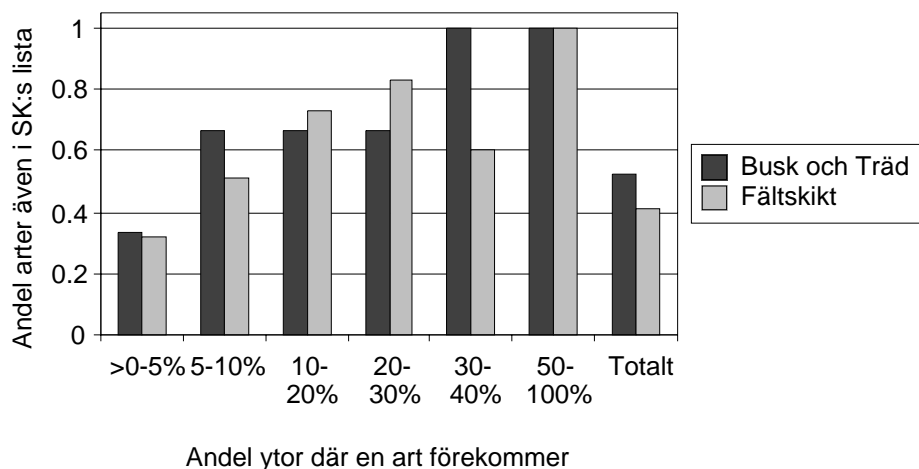
Totalt sett var 48 stycken av de funna arterna någon form av naturvärdesindikator. Av dessa fanns 43 i region 4 och 10 i region 5. Vanligast förekommande var nyckelbiotopsindikatorer enligt Skogsvårdsstyrelsens lista (Tabell 4). Därefter kom naturvärdesindikerande mossor. De flesta indikatorerna förekom bara i en yta och som mest förekom en indikatorart i 15 ytor (Tabell 4). Alla fem rödlistade arter var mossor. Nyckelbiotopindikatorerna var representerade i alla artgrupper utom bland lavarna (Appendix 1).

Tabell 4. Antal ytor där indikatorarter förekommer. Då två värden visas är det första för region 4 och värdet inom parentes för region 5, annars alltid för region 4. De olika indikatorsystemen presenteras i texten.

Antal ytor	Antal indikatorarter			
	Naturvärde: mossor	Rödlistade	Våtmark	Nyckelbiotop
1	11 (1)	3	5	13 (4)
2	5 (1)	2	3	4
3	3	-	1	2
4	1	-	1	1
5	1 (1)	-	-	2
6	3	-	1	2
7	1	-	-	-
8	1	-	-	-
10	2 (1)	-	-	-
13	- (1)	-	-	- (1)
14	1	-	-	-
15	- (1)	-	-	- (1)
Summa	29 (6)	5	11	24 (6)

Jämförelser med Ståndortskarteringens artlista

De flesta arterna i den här undersökningen fanns i färre än 5% av de undersökta ytorna. Av dessa arter fanns endast ca 30% av arterna med i Ståndortskarteringens artlista (Figur 5). Om man ser till de 79 arter i fältskiktet som endast fanns i en yta är det 25% av dessa som finns medtagna i Ståndortskarteringens artlista. Motsvarande för busk- och trädskiktet är 13 arter med en enda förekomst och av dessa finns 2 stycken (15%) med i Ståndortskarteringens lista.



Figur 5. Andel av de funna arterna som finns representerade som egna arter i Ståndortskarteringens artlista, uppdelat i arters förekomstfrekvens dvs. den andel av det totala antalet ytor, där en art förekommer ($N = 129$).

Bland de ofta förekommande arterna visade Ståndortskarteringens artlista en betydligt bättre överensstämmelse med den artlista tusenYTEprojektet rapporterat. Alla arter som hittats i minst 50 % av ytorna fanns också representerade i Ståndortskarteringens artlista. Detta var dock endast 4 arter i busk- och trädskiktet och 6 arter i fältskiktet. Utökas gränsen för vanliga arter till att omfatta alla arter som finns i minst 30% av ytorna ökar antalet i respektive skikt till 5 och 11 för busk- och trädskiktet och fältskiktet. Bland dessa fanns fortfarande alla arter från busk- och trädskiktet även i Ståndortskarteringens lista. Bland fältskiktets 11 arter var 9 representerade Ståndortskarteringens lista.

Bland de arter i fältskiktet som förekom i mer än 5% av ytorna var alla utom en betecknade som vanliga i Mossberg m. fl. (1992). Undantaget var Lundstarr *Carex montana* som har beteckningen "ganska vanlig". Bland de arter som förekom i högst 5% av ytorna hade 69% ($N = 168$) epitet vanlig. Men där fanns också sällsynta, 2 st.; ganska sällsynta, 5 st.; ganska vanlig till sällsynt, 4 st. och ganska vanlig 40 st. Ingen av de 11 arter som tusenYTEprojektet funnit och som Mossberg m. fl. (1992) betecknar som mer ovanlig än "ganska vanlig" finns med som egna arter i Ståndortskarteringens artlista. Bland de arter som betecknas som "ganska vanliga" i Mossberg m. fl. (1992) fanns 13 stycken ($N = 41$) med som egna arter i Ståndortskarteringens artlista.

Diskussion

Resultaten från denna undersökning visar att endast ett fåtal arter är vanliga i brukade skogar i mellersta och sydvästra Sverige. De arter som påträffas är till största delen inte indikatorarter för någon form av naturvärde. Tvärt om är de trivialarter och de flesta betecknas som vanliga i en av de moderna svenska flororna. Trots det höga antalet arter som bara förekommer i någon eller några ytor uppvisar de undersökta ytorna i snitt en hög artrikedom och diversitet. Jämförbara vegetationsundersökningar finns att tillgå från Naturvårdsverkets program för miljö kvalitetsövervakning (PMK, opublicerade data, datavärd är Institutionen för miljöanalys, SLU) där all markvegetation inventerats i referensytor i skyddad skogsmark. I ett urval av dessa ytor, från Tiveden, varierade Shannondiversiteten mellan 1,4 och 4,6 (medel = 3,0; $N = 31$). Motsvarande referensytor i Jämtland hade Shannonindex som varierade mellan 2,1 och 5,8 (medel = 3,8; $N = 36$). I denna studie var medelshannondiversiteten 6,25 respektive 4,35 i de olika områdena, vilket är högre än i referensskogsområdena. Den högre diversiteten i den brukade skogen skulle kunna förklaras med att brukad skog befinner sig i ett tidigare successionsstadium än naturskog och därmed skulle ha arter från flera successionsstadier. En annan skillnad mellan referensytorna i Jämtland och tusenYTEprojektets ytor är att det i finns ett betydligt större nemoralt inslag i skogen längre söderut. TusenYTEprojektets ytor representerar på så sätt element från två biom, vilket i sig ofta leder till en större artrikedom. Detta resonemang leder till att man kan förvänta en högre diversitet i ytorna från Tiveden än i ytorna i Jämtland, vilket inte är fallet. Referensmaterialet är dock relativt litet och slumpfaktorer såväl som lokalklimatiska och edafiska faktorer kan påverka respektive växtsamhälle mer än regionala skillnader.

Den högre artrikedomen och diversiteten i den brukade skogen visar att dessa två mått inte ensamma fungerar som mått på naturvärde. I de flesta fall hade referensytorna i naturskog lägre antal arter och diversitet än ytorna i tusenYTEprojektet. Ur naturvärdessynpunkt är förekomst av sällsynta arter och substrat för dessa minst lika viktig

som antalet arter (Harper & Hawksworth 1995). Bland arterna i fältskiktet var det endast 11 arter som klassats som ovanliga vilket talar för att det i den brukade skogen endast finns sådana arter som inte har specifika substratkrav, utan klarar att växa på mer triviala och mer allmänt förekommande substrat. Detta konfirmeras också av den låga andelen indikatorarter. I tusenYTEprojektets ytor förekom 15 kärleväxtarter som var nyckelbiotopsindikatorer men ingen rödlistad kärleväxt. I en studie av förekomst av kärleväxter i nyckelbiotoper och i omkringliggande produktionsskog fann Gustafsson (1999b) 15 till 18 indikatorarter i produktionsskogen och 21 till 22 indikatorarter i nyckelbiotoperna men bara en rödlistad art. Dessa resultat tillsammans indikerar att den brukade skogen i allmänhet håller ytterst få indikatorarter och rödlistade arter på kärleväxtsidan. Andra studier har visat att nyckelbiotoper håller betydligt fler rödlistade arter än motsvarande produktionsskog, men främst på moss- och lavsidan (Gustafsson 1999c, Gustafsson m fl 1999). Också i denna studie visade mossorna en högre rikedom vad gäller indikatorarter än vad kärleväxterna visade.

Trots den högre artrikedomen i den brukade skogen visade de båda multivariata analyserna att det fanns en stor homogenitet i datamaterialet från tusenYTEprojektet. Detta understryker resultatet att ett fåtal arter dominerar ytorna och att den stora mängden arter som bara finns i någon eller några procent av ytorna uppfattas som brus jämfört med den starka signal som erhålls från dominanterna. Den geografiska uppdelning som klassificeringen gav upphov till kan delvis vara en effekt av att kartörerna spenderade olika lång tid i varje yta och därav ett metodiskt fel. Det kan även vara en sann skillnad i artsammansättning. Många av ytorna på västkusten var granplanteringar eller täta lövskogar. Båda dessa vegetationstyper ger upphov till bl. a. kraftig beskuggning som i sin tur har negativ inverkan på antalet arter i fält- och bottenskikt.

Antalet arter i fältskiktet var positivt korrelerat med både antalet arter i busk- och trädskiktet och med antalet mossor, däremot var inte antalet mossor korrelerat till antalet taxa i busk- och trädskiktet. Många mossor gynnas av att det inte är allt för hög solinstrålning som torkar ut bottenskiktet. Mossor är dessutom ofta konkurrenssvaga och hävdar sig bäst på platser där kärleväxter inte trivs (Hallingbäck & Holmåsén 1981). Korrelationen mellan antal taxa i fältskiktet och antalet mossor kan därför vara ett resultat av att de artrika ytorna är så pass heterogena att både mossor och kärleväxter kan etablera sig på olika platser inom samma yta. Anledningen till att antalet mosstaxa inte är korrelerat till antalet arter i busk- och trädskiktet är svår att utröna. En tänkbar förklaring är att ytor med en hög diversitet i både fält-, busk- och trädskikt är ytor i ett relativt tidigsuccessionsstadium efter hygge och plantering och därför har en fattig kryptogamflora till följd av hög konkurrens med kärleväxter och tidigare störning. Planteringar och ungskog kan ha en mycket tät vegetation i både fältskikt och busk- och trädskikt vilket missgynnar mossor. En annan förklaring kan vara att busk- och trädskiktet enligt ståndortskarтерingens definition omfattar alla trädindivider oavsett utvecklingsstadium. Detta innebär att unga individer från busk- och trädskiktlistan funktionellt egentligen tillhör fältskiktet. Detta skulle kunna innebära att det funktionella fältskiktet är mer artrikt än vad som indikeras av antalet taxa som räknats in i fältskiktet vilket skulle medföra en högre konkurrens som missgynnar mossorna.

TusenYTEprojektets primära syfte är att prediktera verklig artmångfald utifrån den reducerade artlista som Ståndortskarтерingen rapporterar. En förutsättning för detta är att antalet arter per yta inte är en ren slumpvariabel. Det visade sig dock att de nollmodeller som konstruerades för varje artgrupp skilde sig från den

observerade fördelningen av arter per yta för motsvarande artgrupp. Detta antyder att lokala processer leder till de observerade fördelningsmönstren och att artmångfald inte är en renodlad slumpprocess, jfr. Collins & Glenn (1990).

En av de just nu mest anlitade modellerna för att beskriva arters fördelningsmönster är Hanskis (1982) metapopulationsmodell. Denna modell förutsäger att arter kommer att fördela sig i två grupper, kallade kärnarter och satellitarter. Modellen bygger på immigrationer och utdöenden i lämpliga lokaler. Faktorer som avgör en arts relativa förekomst är antalet lämpliga habitat i en region och artens spridningsförmåga. Förekomst kan då betraktas på två olika nivåer: a) på hur stor andel av en arts lämpliga substrat finns arten? och b) hur stora populationer finns på de lokaler där arten finns? Modellen förutsäger också att det finns ett samband mellan förekomst och abundans, dvs. mellan a) och b).

Hanskis modell leder till fyra olika förekomsttyper (Söderström & Jonsson 1992). 1) Kärnarter, som förekommer i rikliga mängder på de flesta lämpliga lokaler. Antingen är populationerna stabila eller så finns det goda möjligheter till snabb kolonisation från angränsande lokaler. 2) Urbana arter, förekommer rikligt på ett fåtal av alla lämpliga lokaler. Denna utbredningstyp förekommer om de lämpliga lokalerna är isolerade eller om artens spridningsförmåga är låg. 3) Satellitarter, förekommer i små populationer på ett fåtal av de lämpliga substraten. Denna utbredningstyp uppstår när en art är svårspredd eller när lämpliga lokaler är mycket isolerade. Populationerna hålls små på grund av långsam tillväxt eller få etableringstillfällen. 4) Rurala arter, förekommer i små populationer på de flesta lämpliga lokalerna. Dessa arter, liksom kärnarterna, finns antingen i stabila populationer eller så finns det möjligheter till snabb kolonisation efter ett lokalt utdöende. Populationsstorleken hålls dock nere av långsam tillväxt eller hög konkurrens.

Om en art finns på många lokaler i en region och arten har en hög spridningsförmåga kommer arten med stor sannolikhet finnas på de flesta lämpliga lokaler. En art med riklig förekomst kan ofta producera en stor mängd diasporer som i sin tur ger upphov till ytterligare etableringsmöjligheter. Motsatsen gäller ofta för satellitarter; förekomst i små, mer eller mindre isolerade, populationer medför få diasporer och därmed en låg möjlighet att spridas till angränsande lämpliga lokaler men där arten är frånvarande. På detta sätt kommer populationer att drivas mot antingen förekomst på få lokaler eller förekomst på nästan alla lämpliga lokaler (Maurer 1990, Hanski & Gyllenberg 1993, Ganeshaiah 1996). Det är ytterst ovanligt att arter har en Gauss-formad fördelning (Levins 1969).

I den här undersökningen fanns det få kärnarter och många satellitarter, en fördelning som gynnas av en hög störningsgrad på ett ekosystem (Collins & Glenn 1990), vilket skogsbruk kan vara ett exempel på. Ytterligare anledningar till den låga delen kärnarter och höga andelen satellitarter är att en mängd olika skogstyper ingår i undersökningen. Skogstyper som ingått i den här undersökningen sträcker sig från sumplövskog till ensartad granplantering, via bokskogar och tallhedar. Olika typer av granskog var dock vanligast. Det finns få arter som har en så bred nisch att de förekommer i alla dessa skogstyper, vilket leder till att antalet kärnarter minskar. Detta verifieras också av att ingen art förekommer i alla undersökta ytor. En uppdelning av ytorna i olika skogstyper är skulle förmodligen leda till en något annorlunda fördelningsprofil än den i figur 2. I detta tidiga skede av

projektet är emellertid detta inte rimligt eftersom antalet ytor i respektive skogstypsklass skulle bli alltför lågt för att kunna dra några slutsatser och slumpfaktorer skulle få allt för stor inverkan.

Heterogeniteten av skogstyper var dock inte så stor att den ensam kan förklara den relativt höga andelen satellitarter. Faktorer som förmodligen har större betydelse än antalet skogstyper är tidigare och nuvarande bruksmetoder samt den habitatfragmentering skogsbruk ofta medför. Vid en ökad habitatfragmentering kommer andelen spridningsbegränsade arter att öka i isolerade habitatfläckar. Om arten är tillräckligt isolerad kommer sannolikheten för att arten ska minska i abundans på en lokal att öka. Därmed kommer arter att drivas mot att bli urban- eller en satellitarter (Söderström & Jonsson 1992). Denna prediktion går inte att testa med data från en enda inventering men fördelningsmönstret antyder ändå att andelen satellitarter är högt.

Några arter i undersökningen kan betecknas som ruralarter. Dessa arter är sådana som finns på i stort sätt all skogsmark men i låga antal. Den enda trädarten som ingick i denna kategori var rönn som ofta är hårt betad vilket förmodligen är anledningen till dess låga abundans. De rurala arterna i fältskiktet har olika livshistoriestrategier. Skogstjärna är klonal medan de båda andra arterna har frön med elaiosom vilket anses vara en anpassning för spridning med hjälp av myror. Vårfryle är dock flerårig vilket inte ängskovall är. De rurala mossorna skiljer sig åt i sina habitatkrav. Kvastmossa trivs på exponerad torr förna och humus medan spretgräsmossa oftast förekommer skuggigt i granplanteringar (Hallingbäck 1996). Förmodligen finns alla dessa arter i små men relativt stabila populationer. Den ettåriga ängskovallen måste dock lita på fröbanken för att upprätthålla en livskraftig population. Flera av de sk. urbana arterna har specifika habitatkrav och deras aggregering till några få ytor är förmodligen en återspeglning av att dessa arters habitat är dåligt representerade.

Den observerade frekvensfördelningen kan dock vara ett resultat av att för få ytor inventerats (Williams 1950). Dessutom finns det inget samband mellan förekomst och abundans, något som ofta förutsätts i modeller som behandlar förekomstmönster och täckning (Hanski 1982, Ricklefs 1987). De data som denna rapport baserar sig på är dock första delen av en treårsstudie varför mer data kommer att insamlas.

Ståndortskarteringens artlista är tänkt att fungera som ett urval av skogsarter i Sverige. Den här undersökningen har visat att alla kärlväxtarter som förekommer med en hög frekvens finns med som rena arter i Ståndortskarteringens artlista. Mossor och lavar är däremot väldigt sparsamt representerade i Ståndortskarteringens lista och därför är det för dessa artgrupper en mycket stor skillnad mellan tusenytprojektets och Ståndortskarteringens artlistor. Detta gäller främst mossor som ofta var representerade med många taxa i varje yta.

De mer sparsamt förekommande arterna var betydligt sämre representerade i Ståndortskarteringens artlista. Detta belyser vikten av att tillsammans med Ståndortskarteringens storskaliga men översiktliga inventeringar även göra en noggrann mindre undersökning för att utröna vad som egentligen växer i den brukade skogen i Sverige, som en del av den svenska övervakningen av biologisk mångfald. Resultatet styrker också några av grunderna bakom nyckelbiotopsinventeringen: att rödlistade arter är knutna till vissa biotoper. Vid en jämförelse mellan produktionsskog och nyckelbiotoper fann Gustafsson (1999a) visserligen rödlistade arter även i

produktionsskogen men dessa var koncentrerade till några få områden som egentligen borde ha klassats som nyckelbiotoper.

Referenser

- Anonym 1994: *Signalarter i projektet nyckelbiotoper*. Skogsstyrelsen.
- Anonym 1999: *Instruktion för fältarbetet vid riksskogstaxeringen år 1999*. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik. SLU, Umeå.
- Aronsson, M., Hallingbäck, T. & Mattsson, J.-E. (red) 1995: *Rödlistade växter i Sverige 1995*. ArtDatabanken.
- Collins, S. L. & Glenn, S. M. 1990: A hierarchical analysis of species' abundance patterns in grassland vegetation. *Am. Nat.* 135: 633-648.
- Conover, W. J. 1971: *Practical nonparametric statistics*. 2 uppl. John Wiley & Sons.
- Ganeshaiah, K. N. 1996: Core-satellite hypothesis and the distribution of species: Why are species not found everywhere? *Current Science* 70: 340-342.
- Gustafsson, L. 1999a: Nyckelbiotoper - russen i kakan. *Resultat från SkogForsk* 17: 1-4.
- Gustafsson, L. 1999b: Red-listed species and indicators: vascular plants in woodland key habitats and surrounding production forests in Sweden. *Biol. Cons.* 92: 35-42.
- Gustafsson, L. 1999c: Tankarna bakom skogsbrukets indikatorarter. *Svensk Bot. tidskr.* 92: 273-281.
- Gustafsson, L., de Jong, J. & Norén, M. 1999: Evaluation of Swedish woodland key habitats using red-listed bryophytes and lichens. *Biodiv. Cons.* 8: 1101-1114.
- Hallingbäck, T. 1996: *Ekologisk katalog över mossor*. ArtDatabanken, SLU.
- Hallingbäck, T. & Holmåsén, I. 1981: *Mossor. En fälthandbok*. Interpublishing AB.
- Hanski, I. 1982: Dynamics of regional distribution: the core and satellite species hypothesis. *Oikos* 38: 210-221.
- Hanski, I. & Gyllenberg, M. 1993: Two general metapopulation models and the core-satellite species hypothesis. *Am. Nat.* 142: 17-41.
- Harper, J. L. & Hawksworth, D. L. 1995: Preface. I Hawksworth, D. L. (red) *Biodiversity. Measurement and estimation* Chapman & Hall.
- Hedenäs, L. & Löfroth, M. 1992: Mossor som indikerar särskilt skyddsvärda våtmarksbiotoper. *Svensk Bot. Tidskr.* 86: 375-389.
- Hill, M. O. 1979: *TWINSPAN - A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*. Cornell University.
- Karlton, E., Lundin, L., Odell, G., Löfgren, O. & Carlsson, E. 1999: *Fältinstruktion för ståndortskartering av permanenta provytor vid riksskogstaxeringen*. Institutionen för skoglig marklära, SLU.
- Levins, R. 1969: Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bull. Entomol. Soc. Am.* 15: 237-240.
- Löfroth, M. & Rudquist, L. 1994: *Sumpskogsinventering. Instruktion för datainsamling, fjärranalys och fältinventering*. Skogsstyrelsen.
- Maurer, B. A. 1990: The relationship between distribution and abundance in a patchy environment. *Oikos* 58: 181-189.
- Mossberg, B., Stenberg, L. & Ericsson, S. 1992: *Den nordiska floran*. Wahlström & Widstrand.
- Ricklefs, R. E. 1987: Community diversity: relative roles of local and regional processes. *Science* 235: 167-171.
- Söderström, L. & Jonsson, B.-G. 1992: Naturskogarnas fragmentering och mossor på temporära substrat. *Svensk Bot. Tidskr.* 86: 185-189.
- Wallin, B. & Norén, M. (red) 1994: *Instruktion för datainsamling vid Inventering av nyckelbiotoper*. Skogsstyrelsen
- Williams, C. B. 1950: The application of the logarithmic series to the frequency of occurrence of plant species in quadrats. *J. Ecol.* 38: 107-138.

Appendix 1. Arter funna i 129 stycken 100 m² stora provtytor i produktionsskog samt den andel av ytorna arten förekommer i. Inom varje artgrupp ges först indikatorarter. 4 = rödlistad art i kategori 4, N = naturvärdesindikerande mossa, S = nyckelbiotopsindikator och V = mossindikator för skyddsvärd våtmark.

Lavar	
Art	Frek
<i>Cetraria islandica</i>	0.8
<i>Cladina arbuscula</i>	17.1
<i>Cladina rangiferina</i>	19.4
<i>Cladina stellaris</i>	3.9
<i>Cladonia cornuta</i>	10.1
<i>Cladonia discitata</i>	1.6
<i>Cladonia fimbriata</i>	0.8
<i>Cladonia pyxidata</i>	1.6
<i>Cladonia sp. 1</i>	31.8
<i>Cladonia sp. 2</i>	25.6
<i>Cladonia sp. 3</i>	18.6
<i>Cladonia sp. 4</i>	13.2
<i>Cladonia sp. 5</i>	10.1
<i>Cladonia sp. 6</i>	6.2
<i>Cladonia sp. 7</i>	5.4
<i>Cladonia sp. 8</i>	4.7
<i>Cladonia sp. 9</i>	3.1
<i>Cladonia sp. 10</i>	1.6
<i>Cladonia sp. 11</i>	0.8
<i>Cladonia sp. 12</i>	0.8
<i>Cladonia swamasa</i>	3.1
PELTIGERA SP.	1.6

Mossor	
Art	Frek
<i>Amblystegium saxatile</i> 4 N V	1.6
<i>Buxbaumia viridis</i> 4 N S	4.7
<i>Callierxon cordifolium</i> N	1.6
<i>Callierxon giganteum</i> N V	1.6
<i>Callierxonella cuspidata</i> N	7.8
<i>Calypogeia azurea</i> 4 N	1.6
<i>Campylopus elodes</i> N	0.8
<i>Cirriophyllum piliferum</i> N	7.8
<i>Cladonia dendroidea</i> N	8.5
<i>Dicranum bonjeanii</i> N V	2.3
<i>Dicranum drummondii</i> N	3.9
<i>Dicranum flagellare</i> N V S	0.8
<i>Eurhynchium striatum</i> S	0.8
<i>Helodium blandowii</i> N V S	1.6
<i>Herzogella seligeri</i> N S	4.7
<i>Herzogella turfacea</i> 4 N	0.8
<i>Hypocmum umbratum</i> N V S	3.1
<i>Hypnum pratense</i> N	0.8
<i>Leucobryum glaucum</i> N	3.9
<i>Lophozia obtusa</i> N	4.7
<i>Plagiomnium elatum</i> N V	1.6
<i>Plagiomnium medium</i> N S	0.8
<i>Plagiothecium latebricola</i> 4 N V	0.8
<i>Plagiothecium undulatum</i> N S	14.0
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i> N V	0.8
<i>Rhytidadelphus loreus</i> N S	10.1
<i>Rhytidadelphus subnigratus</i> N V S	4.7
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i> N	10.9
<i>Sphagnum quinquetarum</i> N S	1.6
<i>Sphagnum wulfianum</i> N V S	0.8
<i>Thuidium philibertii</i> N	0.8
<i>Thuidium recognitum</i> N	2.3
<i>Thuidium tamariscinum</i> N	7.8
<i>Amblystegium serpens</i>	5.4
AMBLYSTEGIUM SP.	3.9
<i>Aneura pinguis</i>	42.6
<i>Atrichum undulatum</i>	7.8
<i>Aulacomnium androgynum</i>	12.4
<i>Aulacomnium palustre</i>	1.6
<i>Barbilophozia attenuata</i>	4.7
<i>Barbilophozia barbata</i>	7.8
<i>Barbilophozia hatcheri</i>	4.7
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	49.6
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	1.6
<i>Brachythecium albicans</i>	20.9
<i>Brachythecium oedipodium</i>	4.7
<i>Brachythecium populcum</i>	15.5
<i>Brachythecium reflexum</i>	1.6
<i>Brachythecium rutabulum</i>	20.9
<i>Brachythecium salebrosum</i>	9.3
BRACHYTHECIUM SP.	0.8
<i>Brachythecium starkei</i>	0.8
<i>Brachythecium velutinum</i>	3.1
<i>Bryum flaccidum</i>	0.8
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	5.4
BRYUM SP.	0.8
<i>Callierxon stramineum</i>	3.9
<i>Calypogeia integristipula</i>	9.3
<i>Calypogeia muelleriana</i>	2.3

Mossor forts.	
Art	Frek
<i>Calypogeia neesiana</i>	4.7
CALYPOGEIA SP.	7.8
<i>Campylopus polygamum</i>	1.6
<i>Campylopus sommerfeltii</i>	0.8
<i>Campylopus stellatum</i>	0.8
<i>Campylopus flexuosus</i>	0.8
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	11.6
CEPHALOZIA SP.	5.4
<i>Cephalozia rubella</i>	0.8
<i>Ceratodon purpureus</i>	0.8
<i>Chiloscyphus latifolius</i>	10.1
<i>Chiloscyphus pallascens</i>	2.3
CHILOSCYPHUS SP.	2.3
<i>Cynodontium strumiferum</i>	1.6
<i>Dicranella cerviculata</i>	0.8
<i>Dicranella heteromalla</i>	2.3
<i>Dicranum fuscescens</i>	30.2
<i>Dicranum maius</i>	49.6
<i>Dicranum montanum</i>	18.6
<i>Dicranum polysetum</i>	65.9
<i>Dicranum scorarium</i>	75.2
<i>Dicranum spurium</i>	1.6
<i>Diplophyllum obtusifolium</i>	0.8
<i>Eurhynchium angustifolium</i>	1.6
<i>Eurhynchium hians</i>	4.7
<i>Fissidens adianthoides</i>	0.8
<i>Fissidens osmundoides</i>	0.8
FISSIDENS SP.	0.8
<i>Grimmia hartmannii</i>	0.8
<i>Hypocmum splendens</i>	79.8
<i>Hypnum cupressiforme</i>	17.1
<i>Hypnum julandicum</i>	14.0
<i>Hypnum pallascens</i>	0.8
HYPNUM SP.	0.8
<i>Isoetium alopecuroides</i>	0.8
<i>Isoetium myosuroides</i>	2.3
<i>Lepidozia reptans</i>	16.3
<i>Leptodictyum riparium</i>	1.6
<i>Lophocolea heterophylla</i>	36.4
<i>Lophozia lonsdens</i>	1.6
<i>Lophozia silvicola</i>	1.6
LOPHOZIA SP.	2.3
<i>Lophozia ventricosa</i>	3.9
<i>Metzgeria furcata</i>	0.8
<i>Mnium hornum</i>	14.7
<i>Mylia anomala</i>	0.8
<i>Nardia scalaris</i>	0.8
NARDIA SP.	0.8
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	7.0
<i>Pellia epiphylla</i>	0.8
<i>Plagiochila asplenoides</i>	7.8
<i>Plagiochila porreloides</i>	3.1
<i>Plagiomnium affine</i>	25.6
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	2.3
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	2.3
<i>Plagiomnium undulatum</i>	3.9
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	43.4
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	39.5
<i>Plagiothecium laetum</i>	5.4
PLAGIOTHECIUM SP.	7.8
<i>Plagiothecium succulentum</i>	0.8
<i>Pleurozium schreberi</i>	87.6
<i>Pohlia nutans</i>	31.0
POHLLIA SP.	7.8
<i>Polytrichum commune</i>	34.9
<i>Polytrichum formosum</i>	25.6
<i>Polytrichum juniperinum</i>	12.4
<i>Polytrichum longisetum</i>	7.8
<i>Polytrichum piliferum</i>	0.8
POLYTRICHUM SP.	1.6
<i>Polytrichum strictum</i>	3.9
<i>Ptilidium ciliare</i>	14.0
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	14.7
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	35.7
<i>Rhizomnium punctatum</i>	4.7
<i>Rhodobryum roseum</i>	7.8
<i>Rhytidadelphus sauarrosus</i>	8.5
<i>Riccardia latifrons</i>	0.8
<i>Sanionia uncinata</i>	15.5
<i>Scapania curta</i>	0.8
<i>Scapania irrigua</i>	0.8
<i>Scapania nemorea</i>	1.6
<i>Scleropodium purum</i>	1.6
<i>Sphagnum angustifolium</i>	12.4

Mossor forts.	
Art	Frek
<i>Sphagnum capillifolium</i>	20.9
<i>Sphagnum centrale</i>	6.2
<i>Sphagnum fallax</i>	17.1
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	29.5
<i>Sphagnum magellanicum</i>	5.4
<i>Sphagnum palustre</i>	8.5
<i>Sphagnum papillosum</i>	0.8
<i>Sphagnum riparium</i>	0.8
<i>Sphagnum rubellum</i>	2.3
<i>Sphagnum russowii</i>	14.7
SPHAGNUM SP.	2.3
<i>Sphagnum squarrosum</i>	4.7
<i>Sphagnum subsecundum</i>	0.8
<i>Tetraphis pellucida</i>	24.0
<i>Tritomaria quinqueidentata</i>	1.6
<i>Warnstorfia fluitans</i>	0.8

Busk- och trädskikt	
Art	Frek
<i>Acer platanoides</i>	4.7
<i>Alnus glutinosa</i>	4.7
<i>Alnus incana ssp. incana</i>	0.8
<i>Berberis vulgaris</i>	0.8
<i>Betula pendula</i>	31.0
<i>Betula pubescens ssp. pubescens</i>	67.4
<i>Corylus avellana</i>	3.9
<i>Fagus sylvatica</i>	5.4
<i>Frangula alnus</i>	23.3
<i>Fraxinus excelsior</i>	3.1
<i>Juniperus communis ssp. communis</i>	15.5
<i>Lonicera periclymenum</i>	0.8
<i>Lonicera xylosteum</i>	3.9
<i>Malus sylvestris</i>	0.8
<i>Myrica sale</i>	2.3
<i>Picea abies ssp. abies</i>	90.7
<i>Pinus sylvestris</i>	67.4
<i>Populus tremula f. tremula</i>	14.7
<i>Prunus padus ssp. padus</i>	3.9
<i>Prunus spinosa</i>	0.8
<i>Quercus robur</i>	24.8
<i>Ribes alpinum</i>	4.7
<i>Ribes uva-crispa</i>	1.6
<i>Rosa canina</i>	0.8
<i>Rubus fruticosus COLL</i>	0.8
<i>Rubus idaeus</i>	23.3
<i>Salix aurita</i>	7.0
<i>Salix caprea ssp. caprea</i>	8.5
<i>Salix cinerea</i>	15.5
<i>Salix myrsinifolia</i>	1.6
<i>Salix pentandra</i>	0.8
<i>Salix repens ssp. repens</i>	0.8
<i>Salix sp.</i>	0.8
<i>Sorbus aucuparia ssp. aucuparia</i>	60.5
<i>Sorbus intermedia</i>	0.8
<i>Ulmus glabra</i>	0.8
<i>Viburnum opulus</i>	2.3

Fältskikt	
Art	Frek
<i>Actaea spicata</i> S	1.6
<i>Calla palustris</i> S	0.8
<i>Cardamine flexuosa</i> S	0.8
<i>Carex elongata</i> S	1.6
<i>Carex liliacea</i> S	0.8
<i>Dactylorhiza maculata ssp. maculata</i> S	3.1
<i>Dracopis cristata</i> S	0.8
<i>Elymus caninus</i> S	0.8
<i>Goodvera repens</i> S	0.8
<i>Hepatica nobilis</i> S	3.9
<i>Lathyrus niger</i> S	0.8
<i>Lathyrus vernus</i> S	0.8
<i>Moneses uniflora</i> S	0.8
<i>Paris quadrifolia</i> S	4.7
<i>Pyrola chlorantha</i> S	0.8
<i>Achillea millefolium</i>	3.1
<i>Agrostis canina</i>	7.8
<i>Agrostis capillaris</i>	27.1
<i>Agrostis gigantea</i>	2.3
<i>Agrostis stolonifera</i>	0.8
<i>Agrostis vinealis</i>	0.8
<i>Ajuga reptans</i>	0.8
<i>Alchemilla vulgaris COLL</i>	0.8
<i>Alopecurus pratensis</i>	1.6
<i>Anemone nemorosa</i>	22.5

Fältskikt forts.

Art	Frek
<i>Angelica sylvestris</i>	2,3
<i>Anthoxanthum odoratum</i> ssp. <i>odoratum</i>	7,0
<i>Anthriscus sylvestris</i>	7,0
<i>Arabis hirsuta</i> var. <i>hirsuta</i>	0,8
<i>Arabis arenosa</i>	0,8
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	0,8
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0,8
<i>Artemisia vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	0,8
<i>Athyrium filix-femina</i>	8,5
<i>Avenula pubescens</i>	0,8
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	27,9
<i>Calamagrostis canescens</i>	15,5
<i>Calamagrostis epigeios</i>	3,9
<i>Calamagrostis purpurea</i> ssp.	3,1
<i>Calamagrostis</i> sp.	0,8
<i>Calluna vulgaris</i>	41,1
<i>Caltha palustris</i> var. <i>palustris</i>	0,8
<i>Campanula patula</i>	0,8
<i>Campanula persicifolia</i>	1,6
<i>Campanula rotundifolia</i>	3,1
<i>Cardamine pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	1,6
<i>Carex canescens</i>	5,4
<i>Carex cespitosa</i>	0,8
<i>Carex demissa</i>	10,9
<i>Carex diandra</i>	0,8
<i>Carex digitata</i> var. <i>digitata</i>	14,7
<i>Carex echinata</i>	10,9
<i>Carex elata</i> ssp. <i>elata</i>	1,6
<i>Carex globularis</i>	7,8
<i>Carex lasiocarpa</i>	0,8
<i>Carex leporina</i>	1,6
<i>Carex magellanica</i> ssp. <i>irrigua</i>	0,8
<i>Carex montana</i>	6,2
<i>Carex nigra</i> var. <i>nigra</i>	20,2
<i>Carex oederi</i> ssp. <i>oederi</i>	0,8
<i>Carex pallescens</i>	6,2
<i>Carex panicea</i>	2,3
<i>Carex pilulifera</i>	8,5
<i>Carex remota</i>	0,8
<i>Carex rostrata</i>	2,3
<i>Carex</i> sp.	3,1
<i>Carex vaginata</i>	5,4
<i>Carex vesicaria</i>	1,6
CARYOPHYLLACEAE	0,8
<i>Centaurea jacea</i>	0,8
<i>Cerastium fontanum</i>	2,3
<i>Circaea alpina</i>	0,8
<i>Cirsium arvense</i>	3,9
<i>Cirsium helenioides</i>	0,8
<i>Cirsium palustre</i>	4,7
<i>Convallaria majalis</i>	9,3
<i>Corallorhiza trifida</i>	0,8
<i>Cornus suecica</i>	1,6
<i>Cystopteris fragilis</i> ssp. <i>fragilis</i>	1,6
<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>	3,9
<i>Danthonia decumbens</i>	1,6
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	19,4
<i>Deschampsia flexuosa</i>	73,6
<i>Drosera rotundifolia</i>	0,8
<i>Dryopteris carthusiana</i>	30,2
<i>Dryopteris dilatata</i>	1,6
<i>Dryopteris expansa</i>	3,9
<i>Dryopteris filix-mas</i>	1,6
<i>Elymus repens</i> ssp. <i>repens</i>	1,6
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	1,6
<i>Empetrum nigrum</i>	4,7
<i>Epilobium angustifolium</i>	8,5
<i>Epilobium montanum</i>	0,8
<i>Epilobium palustre</i>	3,1
<i>Equisetum arvense</i>	5,4
<i>Equisetum fluviatile</i>	1,6
<i>Equisetum palustre</i>	1,6
<i>Equisetum pratense</i>	2,3
<i>Equisetum sylvaticum</i>	14,0
<i>Erica tetralix</i>	0,8
<i>Eriophorum angustifolium</i> ssp.	1,6
<i>Eriophorum gracile</i>	0,8
<i>Eriophorum vaginatum</i>	6,2
<i>Festuca gigantea</i>	0,8
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>ovina</i>	7,8
<i>Festuca pratensis</i>	2,3
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i>	0,8
<i>Filipendula ulmaria</i>	9,3
<i>Fragaria vesca</i>	13,2
<i>Galeopsis tetrahit</i>	2,3
<i>Galium album</i>	2,3
<i>Galium aparine</i>	1,6
<i>Galium boreale</i>	3,9
<i>Galium palustre</i> ssp. <i>elongatum</i>	0,8
<i>Galium palustre</i> ssp. <i>palustre</i>	7,0
<i>Galium saxatile</i>	0,8
<i>Galium uliginosum</i>	3,1
<i>Geranium robertianum</i>	1,6
<i>Geranium sylvaticum</i>	0,8

Fältskikt forts.

Art	Frek
<i>Geum rivale</i>	4,7
<i>Geum urbanum</i>	1,6
<i>Glechoma hederacea</i>	0,8
<i>Glyceria fluitans</i>	3,9
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	7,8
<i>Hammarbya paludosa</i>	0,8
<i>Hieracium pilosella</i>	1,6
<i>Hieracium silvaticiformia</i>	0,8
<i>Hieracium tridentata</i>	3,1
<i>Hieracium umbellatum</i>	0,8
<i>Hieracium vulgatum</i>	2,3
<i>Hypericum maculatum</i>	4,7
<i>Hypericum perforatum</i>	1,6
<i>Juncus conglomeratus</i>	3,1
<i>Juncus effusus</i>	7,0
<i>Juncus filiformis</i>	3,1
<i>Juncus</i> sp.	0,8
<i>Lactuca muralis</i>	4,7
<i>Lamium album</i>	1,6
<i>Lamium purpureum</i>	2,3
<i>Lathyrus linifolius</i>	10,9
<i>Lathyrus pratensis</i>	3,1
<i>Ledum palustre</i>	2,3
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1,6
<i>Linnaea borealis</i>	31,8
<i>Lotus corniculatus</i>	1,6
<i>Luzula campestris</i>	0,8
<i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>multiflora</i>	5,4
<i>Luzula pilosa</i>	49,6
<i>Lycopodium annotinum</i> ssp. <i>annotinum</i>	10,1
<i>Lycopodium clavatum</i> var. <i>clavatum</i>	0,8
<i>Lycopodium selago</i> ssp. <i>selago</i>	0,8
<i>Lycopus europaeus</i>	0,8
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	3,1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	4,7
<i>Maianthemum bifolium</i>	50,4
<i>Melampyrum pratense</i>	47,3
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	31,8
<i>Melica nutans</i>	11,6
<i>Mentha aquatica</i> var. <i>aquatica</i>	0,8
<i>Mentha arvensis</i>	1,6
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1,6
<i>Milium effusum</i>	3,1
<i>Moehringia trinervia</i>	1,6
<i>Molinia caerulea</i>	9,3
<i>Monotropa hypopitys</i>	1,6
<i>Myosotis arvensis</i>	0,8
<i>Myosoton aquaticum</i>	0,8
<i>Nardus stricta</i>	0,8
<i>Narthecium ossifragum</i>	0,8
<i>Orthilia secunda</i>	13,2
<i>Oxalis acetosella</i>	18,6
<i>Peucedanum palustre</i>	3,1
<i>Phalaris arundinacea</i>	2,3
<i>Phleum pratense</i> ssp. <i>bertalonii</i>	0,8
<i>Phleum pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	0,8
<i>Phragmites australis</i>	0,8
<i>Pimpinella saxifraga</i> ssp. <i>saxifraga</i>	0,8
<i>Plantago lanceolata</i>	0,8
<i>Plantago major</i> ssp. <i>major</i>	0,8
<i>Platanthera bifolia</i> ssp. <i>bifolia</i>	1,6
<i>Poa nemoralis</i>	4,7
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	1,6
<i>Poa</i> sp.	0,8
<i>Poa trivialis</i>	0,8
<i>Polygala vulgaris</i>	0,8
<i>Polypodium vulgare</i>	7,0
<i>Potentilla erecta</i>	23,3
<i>Potentilla palustris</i>	4,7
<i>Primula veris</i>	0,8
<i>Prunella vulgaris</i>	0,8
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	24,0
<i>Pyrola rotundifolia</i> ssp. <i>rotundifolia</i>	1,6
<i>Ranunculus acris</i> ssp. <i>acris</i>	3,9
<i>Ranunculus auricomus</i>	2,3
<i>Ranunculus flammula</i> ssp. <i>flammula</i>	0,8
<i>Ranunculus repens</i>	7,8
<i>Rubus chamaemorus</i>	3,1
<i>Rubus saxatilis</i>	13,2
<i>Rumex acetosa</i> ssp. <i>acetosa</i>	3,1
<i>Rumex obtusifolius</i>	0,8
<i>Scabiosa columbaria</i>	0,8
<i>Scirpus sylvaticus</i>	2,3
<i>Scorzonera humilis</i>	2,3
<i>Scrophularia nodosa</i>	1,6
<i>Scutellaria galericulata</i>	1,6
<i>Selinum carvifolia</i>	0,8
<i>Senecio vulgaris</i>	3,1
<i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>virgaurea</i>	5,4
<i>Sparganium angustifolium</i>	0,8
<i>Stachys palustris</i>	1,6
<i>Stellaria graminea</i>	3,1
<i>Stellaria media</i>	0,8
<i>Stellaria palustris</i> var. <i>palustris</i>	0,8

Fältskikt forts.

Art	Frek
<i>Succisa pratensis</i>	1,6
<i>Tanacetum vulgare</i>	0,8
<i>Taraxacum vulgaria</i>	5,4
<i>Thelypteris phaeopteris</i>	6,2
<i>Trifolium euroneae</i>	51,9
<i>Trifolium hybridum</i> ssp. <i>hybridum</i>	1,6
<i>Trifolium medium</i>	3,1
<i>Trifolium pratense</i>	2,3
<i>Tussilago farfara</i>	1,6
<i>Urtica dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	3,9
<i>Vaccinium myrtillus</i>	84,5
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	7,8
<i>Vaccinium uliginosum</i> ssp. <i>uliginosum</i>	10,9
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	74,4
<i>Veronica chamaedrys</i>	9,3
<i>Veronica officinalis</i>	7,0
<i>Vicia cracca</i>	2,3
<i>Vicia sepium</i>	5,4
<i>Vicia sylvatica</i>	0,8
<i>Vicia tetrasperma</i>	0,8
<i>Viola canina</i> ssp. <i>canina</i>	9,3
<i>Viola epinsila</i>	0,8
<i>Viola palustris</i>	8,5
<i>Viola riviniana</i>	17,1
<i>Viola tricolor</i>	0,8