



Myrarnas areal och vegetation: skattningar från provytedata i NILS 2003-2007

Christensen, P., Glimskär, A., Hedblom, M. & Ringvall, A.

Arbetsrapport 237 2008

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skoglig resurshushållning
S-901 83 UMEÅ
www.srh.slu.se
Tfn: 018-671000



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG-AR-237-SE

**Myrarnas areal och vegetation:
skattningar från provytedata i NILS
2003-2007**

Christensen, P., Glimskär, A., Hedblom, M. & Ringvall, A.

Förord

Denna rapport presenterar skattningar av mängd och tillstånd för myrar i Sverige, baserat på fältinventeringen av provytor i det nationella miljöövervakningsprogrammet NILS (Nationell Inventering av Landskapet i Sverige). Detta är de första resultaten från provytorna i NILS fältinventering som presenteras utifrån det representativa stickprovet över hela landet. Vi har valt att fokusera på myrar, eftersom det är en viktig grupp av naturtyper med stor areell utbredning, där det tidigare har varit en stor brist på representativa data från miljöövervakningen. Speciellt intressant i detta perspektiv är NILS data från myrar i fjällen, där det tidigare knappt har funnits några data alls.

Arbetet har utförts vid Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig resurshushållning (Umeå) och institutionen för ekologi (Uppsala). Pernilla Christensen har ansvarat för iordningställande och analys av data, inklusive mängd- och arealskattningar, Anders Glimskär har bidragit vad gäller urval av variabler som underlag för definition och avgränsning av olika myrkategorier samt haft huvudansvar vid själva rapportskrivandet, Marcus Hedblom har sammanställt litteratur, figurer och tabeller och Anna Ringvall har hjälpt till att utforma beräkningsmetoder och har deltagit i arbetet med beräkningarna.

Stort tack till Jenny Wikberg och Kjell Lagerqvist som har sammanställt grunddatabaserna inför analyserna, samt till Sture Sundquist, Kjell Lagerqvist och Åsa Gallegos Torell som har samordnat och lett fältinventeringen som ligger till grund för analyserna.

Umeå och Uppsala, mars 2008

Innehållsförteckning

FÖRORD	2
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
1. INLEDNING.....	4
1.1. SYFTE MED RAPPORTEN.....	4
1.2. DEFINITIONER OCH AVGRÄNSNING.....	5
1.2.1. Myrar är torvbildande	5
1.2.2. Torvens djup	5
1.2.3. Olika typer av myrar.....	6
1.3. INFORMATIONSBEHOV FÖR MYRAR	7
1.3.1. Areal av myrar i fjällen.....	7
1.3.2. Mänsklig påverkan i och omkring myrar.....	7
1.3.3. Metoder att mäta påverkan och dess effekter.....	8
2. MATERIAL OCH METODER	9
2.1. NILS UTLÄGG AV RUTOR OCH PROVYTOR	9
2.2. METODIK FÖR PROVYTEINVENTERING.....	10
2.3. URVALSKRITERIER FÖR MYRAR OCH ANDRA TORVTÄCKTA MARKER	12
2.4. DATAUNDERLAG OCH SKATTNINGAR	13
3. RESULTAT OCH DISKUSSION.....	15
3.1. AREALER AV MYR OCH ANNAN TORVTÄCKT MARK	15
3.2. DIKNING OCH MARKSTÖRNING	17
3.3. TRÄD- OCH BUSKARTER	18
3.4. FÄLT- OCH BOTTENSKIKT	21
3.5. KÄRLVÄXTER OCH MOSSOR I SMÅPROVYTOR	23
3.6. RESULTATENS TILLFÖRLITLIGHET	29
4. SLUTSATSER.....	29
LITTERATUR	31

1. Inledning

1.1. Syfte med rapporten

NILS är ett rikstäckande miljöövervakningsprogram som följer tillstånd och förändringar i det svenska landskapet och hur dessa påverkar förutsättningarna för den biologiska mångfalden. NILS finansieras av Naturvårdsverket, där NILS ingår i programområde Landskap. Ett viktigt syfte med NILS är att följa upp de nationella miljö kvalitetsmålen för olika naturtyper och fungera som underlag för att till exempel visa om genomförda miljövårdsåtgärder leder till önskade förbättringar på nationell nivå eller landsdelsnivå. När NILS första femåriga inventeringsperiod (2003-2007) nu har avslutats kan de första tillförlitliga skattningarna göras, baserat på NILS hela nationella stickprov. Efter nästa femårsperiod (2008-2012), när alla rutor har inventerats ännu en gång, kan vi dessutom göra skattningar av förändringar.

Denna rapport presenterar resultat för myrar och andra torvmarker baserat på provyteinventeringen i NILS för åren 2003-2007. Dessa data kompletterar väl de som har kommit fram genom den rikstäckande Våtmarksinventeringen (VMI) som inte omfattar alla myrar eftersom varje län har satt en minsta storleksgräns för vilka som ska ingå (Gunnarsson & Löfroth 2009). Syftet med VMI var att göra en heltäckande kartering av Sveriges myrar, som underlag för att identifiera vilka myrarealer som är skyddsvärda, med höga naturvärden, och vilka som skulle kunna bli aktuella för exploatering genom t.ex. torvtäkt. Därför valde man att fokusera på lite större myrar. Den minimistorlek som valdes som gräns är i många län 10 hektar, och i norra Sverige 50 hektar (Westerberg & Rynbäck Andersson, 2004). NILS har däremot en minsta karteringsenhet på 0,1 hektar (Esseen m.fl. 2007, Allard m.fl. 2003), vilket innebär att även mindre myrar kommer med i urvalet. NILS kan därmed komplettera de befintliga dataunderlagen och ge ett bra underlag för att skatta förändringar för alla arealklasser och alla regioner.

Särskilt för fjällen finns det i dagsläget ingen detaljerad information om mängden myrar. Riksinventeringen av skog (RIS), där Riksskogstaxeringen och Markinventeringen ingår, har ett stort stickprov av provytor för skog och andra naturtyper, men gör som regel inga fältbesök i fjällen ovanför barrskogsgränsen, och därför fyller NILS en särskilt viktig funktion just där. I NILS ingår också ett större urval av växtarter som är typiska för myrar, t.ex. vitmossor och andra våtmarks mossor. Detta är alltså den första rapporten som presenterar representativa och detaljerade data för myrar i hela fjällregionen, utifrån fältinventering med tydliga urvalskriterier. För myrar nedanför fjällen kan RIS och NILS stickprov tillsammans ge ett bra underlag för noggranna analyser av tillstånd och förändringar.

Fältinventeringen i NILS är utformad för att ge ett bra och detaljerat underlag för att beskriva artförekomst och förändringar i markvegetationen, vilket är särskilt viktigt i fjällen, i jordbrukslandskapet och i myrar. Ytterligare ett syfte med denna rapport är alltså att ge en detaljerad bild av myrarnas vegetation i olika delar av landet, på ett sätt som tidigare inte har varit möjligt. Tidigare har data om arealer av torvmark, träd- och buskskikt samt många markvariabler kunnat tas fram via Riksskogstaxeringen (Hånell 1990).

Syftet med denna rapport är alltså att ge en nyanserad och heltäckande bild av myrarnas areal, vegetation och artinnehåll samt olika typer av påverkan i Sverige och illustrera hur NILS provytedata kan bidra till en sådan beskrivning, genom att:

- beräkna arealer utifrån enhetliga kriterier i hela landet, inklusive fjällen
- jämföra de beräknade arealerna med tidigare uppgifter från andra datakällor

- jämföra några olika avgränsningskriterier utifrån vegetation och arealer
- presentera en detaljerad beskrivning av myrarnas vegetation, baserad på enhetlig fältmetodik
- presentera skattningar av mängder för växtarter i träd-, busk-, fält- och bottenskiikt
- uppskatta mängden av påverkan från diken och markstörning utifrån registreringar i provytor

1.2. Definitioner och avgränsning

1.2.1. Myrar är torvbildande

Trots otaliga rapporter och böcker om myrmark är definitionen av *myr* ofta vagt formulerad eller varierande internationellt och i olika delar av Norden eller i Sverige (Rydin & Jeglum 2006). Enligt Rydin, Sjors & Löfroth (1999) är myr en våtmark med vegetation som kan bilda torv. *Torv* bildas av förmultnade växter i mossar och kärr som på grund av vattenmättnad och syrebrist (anaeroba förhållanden) endast delvis bryts ner. Det finns olika torvtyper beroende på vilket växtslag som dominerade på platsen när torvmaterialet bildades. Det är framför allt vitmossorna som kan bilda riktigt tjocka torvtäckten, genom sitt sätt att växa och eftersom de tål mycket låg näringsstillgång och lågt pH. I kalkrika kärr är vitmossor sällan dominerande, vilket bidrar till att de har förhållandevis lite torv trots att jorden är vattenmättad. Torven består av växtdelar som avlagrats på växtplatsen och inte av sediment (som många andra organiska jordarter, till exempel gyttja och vissa dyjordarter).

Våtmark är ett vidare begrepp än myr, som inkluderar all mark med vatten i eller nära markytan oavsett om de är torvbildande eller ej, eller t.o.m. permanent vattentäckta områden ned till ett visst vattendjup (Löfroth 1991). Även inom myrar finns dock permanent vattentäckta områden som kallas gölar eller flarkgölar.

Alla marker med torvbildande vegetation behöver inte ha en pågående nettotillväxt av torv. Förutsättningarna för att det ska vara en myr är emellertid att den har aktiv torvbildning, oavsett torvens djup (Rydin m.fl. 1999; Hånell 1989). Trots att förekomst av torv kan synas vara ett enkelt kriterium kan det vara svårt att urskilja myrar från andra våtmarker (Rydin m.fl. 1999). I mer produktiva myrar, eller där vattnet är mer syresatt, multnar förnan väldigt snabbt, torvproduktionen blir minimal och i vissa fall övergår myrmark naturligt till fuktängar när torven bryts ned. I alpina miljöer kan myrar successivt övergå till våta hedar utan torvlager. Tallmossar kan utveckla torv och anses enligt ekologer vara myrmark. Sumpskogar med al eller väldigt blöta granskogar som inte anses vara myrmark i Sverige, anses vara det i Finland (Rydin m.fl. 1999).

Till den fuktighetskrävande vegetation som karakteriserar myrar hör ofta olika grupper av paludifierande (försumpande) mossor (vitmossor, brunmossor, vissa björnmossor), vissa starr och andra halvgräs samt vissa ris och ett fåtal örter, som medger en naturlig succession från ett torrare till ett blötare ekosystem. Om torvmarken är i ett sent successionsstadium, eller är dikningspåverkad så att vattennivån har sjunkit och torvbildningen därför helt har upphört, så upphör den torvtäckta marken att vara myr. Istället för den fuktighetskrävande vegetation som är typisk för myrar kommer mer vanliga typer av friskmarksvegetation, främst av vanliga skogsmossor m.m., att dominera.

1.2.2. Torvens djup

Tidigare undersökningar som har gjorts på myrförekomst i Sverige utgår från ett torvlager på *30 centimeter* som grund för att beräkna torvmarksarealen. Marker med grundare torv har

kallats "våta fastmarker" (Hånell 1990). Trettiocentimetersdefinitionen kommer från Riksskogstaxeringen, där den är vedertagen sedan årtionden tillbaka och bygger på det djup som är gränsen för att rötter skall nå ner genom torven (Lars Lundin, muntligen). Enligt Riksskogstaxeringen benämns mark med torvdjup mindre än 30 centimeter som torvtäckt mark (Hånell 1990). Av Riksskogstaxeringens drygt 20 000 provytor som räknas till myrmark har endast 87 stycken torv med mindre än 6 cm djup (Lars Lundin, muntligen). Enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) krävs det för att en markyta ska klassificeras som torvmark i geologisk mening, ett tydligt sammanhängande torvtäcke om minst 50 cm mäktighet.

1.2.3. Olika typer av myrar

I Sverige delas myr enligt den ekologiska definitionen (med torvbildande vegetation) in i de två undergrupperna *mosse* och *kärr*. Vattnet i kärr kommer åtminstone till viss del från den anslutande fastmarken. De näringsämnen som därmed finns tillgängliga sätter sin prägel på vegetationen. Kärr kan variera från fattiga till extremt rika vad avser kalkhalt och baskatjoner. Däremot är även kärren oftast lågproduktiva på grund av låga halter av fosfor, kalium och kväve (Rydin m.fl. 1999). Om produktionsförmågan är hög leder det till snabb omsättning av det organiska materialet, vilket motverkar ansamling av torv.

Vattnet i en mosse kommer enbart från direkt nederbörd; mossen har alltså ingen direkt kontakt med omgivande terrestra ekosystem via markvatten. Vattnet är mycket fattigt på näringsämnen eftersom det inte har passerat någon näringsberikande mineraljord och har lågt pH. En mosse skapar på sätt och vis själv sin hydrologi oberoende av vattenståndet. Strukturellt kan man skilja rikkärr och fattigmyrar genom att endast fattigmyrar (både mossar och fattigkärr) har en tät bottenmatta av vitmossor (*Sphagnum*-arter), som också är den dominerande växtgruppen i denna vegetationstyp. Om det finns en bottenmatta av mossor i rikkärr, består denna i lägre grad av vitmossor och i högre grad av brunmossor. Eftersom de flesta torvmarker utvecklats från kärr får de först i ett mera framskridet stadium karaktären av mosse när torvtäcket blir tillräckligt tjockt.

Det är ibland svårt att definiera kärr respektive mosse enbart på strukturen. Oftast behövs växtarter som kärrindikatorer. Många växtarter är vanliga i kärr, men kan inte växa i mossar på grund av den låga näringstillgången. Det gäller t.ex. många starrarter (flaskstarr, trådstarr m.m.). Bara ett trettiotal kärlväxtarter kan växa på en mosse, t.ex. ljung, kråkbär, tall, tuvull, tuvsäv, kallgräs, vitag (Rydin m.fl. 1999, jfr. Sjörs 1948).

I norr definieras ofta en tredje typ av myr som skiljer sig från kärr och mosse och kallas *blandmyr*. Blandmyrar förekommer i landets mellersta och norra delar och är vanliga i Norrbottens län. Övergången mellan blandmyr och mosse är svår att fastställa vid flygbildstolkning (Westerberg & Rynbäck Andersson, 2004). Denna typ av myr består av en blandning av mosse- och kärrelement. Mossevegetationen är ofta knuten till vissa specifika strukturer, t ex strängar.

Myrar kan också klassificeras enligt tre myrbildningsprocesser. En myr kan bildas direkt på fastmark och kallas då "försumpningsmyr". En myr kan också bildas genom att en sjö växer igen och kallas då "igenväxningsmyr". Ett tredje alternativ är så kallad "primär myrbildning" (Rydin et al. 1999). Primär myrbildning är när torv bildas direkt på mark som exponerats utan att tidigare varit föremål för biologiska processer i terrestra ekosystem (s.k. primär succession), exempelvis på stränder som exponeras p.g.a. landhöjningen i Bottenviken (Svensson & Jeglum 2000).

Sumpskog omnämns ofta separat från myrmark i viss litteratur, som t.ex. hos Rydin m.fl. (1999), där sumpskog, myr och stränder behandlas som olika former av våtmarker.

Lennartsson (1997) delar in skogen i sumpskog, mosse och kärr. Naturvårdsverket (2007) definierar sumpskog som våtmark med träd som har en medelhöjd av minst 3 meter och där krontäckningsgraden är minst 30%. I andra sammanhang har sumpskog betecknats som alla våtmarker med minst 70% trädtäckning. Eftersom VMI i huvudsak är baserat på flygbildstolkning är urvalet av områden begränsat av att hög slutenhet hos krontäcket ibland gör det nästan omöjligt att se vad som finns under träden. Hånell (1990) menar att sumpskogar är myr med torvdjup mer än 30 cm på produktiv skogsmark, d.v.s. torvmark med aktiv torvbildning som har en produktionsförmåga om mer än 1 m³ skog per hektar och år.

Rydin & Jeglum (2006) har behandlat definitioner och tolkningar av termer som torv, myr, våtmark och sumpskog i ett internationellt perspektiv.

1.3. Informationsbehov för myrar

Under utvecklingen av NILS-programmet genomfördes en utredning av vilka informationsbehov ett miljöövervakningsprogram med fokus på landskapsförändringar skulle kunna tillgodose (Esseen m.fl. 2004). I intervjuerna med experter och representanter för myndigheter och organisationer finns en stor överensstämmelse om det informationsbehov som finns för myrar och andra våtmarker. En stor del av behovet handlar om att kvantifiera mänsklig påverkan och dess effekter på natur- och kulturvärden.

1.3.1. Areal av myrar i fjällen

För Sverige finns framför allt en stor brist på information om hur stora arealer som finns av myrar i fjällen. Uppskattningar av mängden myrmark finns baserat på sankmarksskiktet i Lantmäteriets Topografiska karta (T5, GGD eller Vägkartan; Olsson 2002), vilket är en relativt grov metod, och visar att ungefär 1 miljon hektar av Sveriges myrmark finns i den alpina regionen (Olsson 2002, Sohlman 2008). Trots dessa stora arealer finns det väldigt lite inventeringar gjorda i den alpina regionen (fjällen).

Riksskogstaxeringens arealuppskattningar för ägoslag Myr för Alpin-nordligt boreal region uppgår till 1,3 miljoner hektar, men den regionens gräns går längre ned i än gränsen för den alpina regionen hos Olsson (2002), och i arealuppskattningen ingår inte myrar ovanför fjällbarrskogsgränsen (d.v.s. i kalvfjäll och fjällbjörkskog). Tidigare arealuppskattningar för myr på kalvfjäll och i fjällbjörkskog är 0,3 miljoner hektar (Löfgren 1998, Rydin m.fl. 1998). Det finns alltså en stor kunskapsbrist om kvaliteten, tjockleken på torvlagret, storlek av påverkan kring myrmarker m.m. i fjällen (Rydin m.fl. 1999).

1.3.2. Mänsklig påverkan i och omkring myrar

Eftersom myrar ofta är känsliga och beroende av en långvarigt ostörd hydrologi är det viktigt att kunna uppskatta och följa effekten av störningar och exploateringsåtgärder och vilken påverkan de har på hydrologin i det enskilda objektet. Effekterna av ett dike kan vara olika stort i olika områden, beroende på de hydrologiska förhållandena.

Den kanske vanligaste påverkantypen är diken som ofta har tillkommit i sen tid, och vägar som också påverkar myrarnas hydrologi. Torvbrytning har lokalt haft stor betydelse, men totalt sett är en liten andel av myrarealen påverkad av brytning. Palsmyrar är den myrtyp som är mest känslig för klimatförändringar, eftersom palsens iskärna smälter när temperaturen stiger (Naturvårdsverket 2003, 2007).

Många myrar har också på ett eller annat sätt varit påverkade av hävd i någon form, t.ex. myrslätter. Det gäller t.ex. rikkärr och mader i många regioner. Särskilt i norra Sverige kan man fortfarande se ängslador som står kvar som ett tecken på tidigare myrslätter. Tyvärr är

det svårt att på ett bra sätt få en uppfattning om hur hävdpåverkan har sett ut om man inte har tillgång till historiskt material. Även om hävden upphört sedan länge, kan det fortfarande ske förändringar i form av långsam igenväxningssuccession (förbuskning) som kan vara svår att skilja från effekter av mer nutida påverkan.

En förändring behöver inte ske i själva myren för att ha en påverkan på myrens tillstånd. Skogsavverkning eller jordbruk i myrens närområde kan påverka hydrologin i tillrinningsområdet och leda till ett förändrat näringsinnehåll i det tillrinnande vattnet. För att belysa sådana effekter behöver man information om rumsliga samband i större geografisk skala, och det är svårt att få till enbart utifrån provytedata för enskilda objekt eller naturtyper. Ett sätt att studera sådana effekter skulle kunna vara att kombinera resultat från flygbildstolkningen i NILS-rutorna med detaljerade data från provyteinventeringen. Sådana mer komplexa analyser ingår inte i denna rapport, men skulle vara mycket angelägna i fördjupade analyser av myrarnas tillstånd.

1.3.3. Metoder att mäta påverkan och dess effekter

I Våtmarksinventeringen (VMI) bedömdes utifrån flygbilder (ev. kompletterat med fältbesök) om objektet var svagt eller kraftigt påverkat, och om påverkan i så fall var lokal eller generell (Gunnarsson & Löfroth 2009). En intervjustudie om informationsbehov för olika naturtyper (Esseen m.fl. 2004) antyder att effekterna på vegetationen av olika slags påverkan i myrar ofta är ganska likartad, med ökad trädinväxt, förbuskning, ökning av ris och vissa graminider (t.ex. blåtåtel). En vegetationsbeskrivning som inkluderar sådana variabler kan alltså relativt snabbt visa om en förändring har skett. Däremot kan det ibland vara svårt att veta den exakta orsaken till en förändring. En än mer indikativ metod kan vara att studera förekomst och förändring av känsliga växtarter, i myrar särskilt mossor men även vissa kärlväxter (Sjörs 1948, Rydin m.fl. 1999).

Satellitdata har tagits i bruk från 2007 inom nationell miljöövervakning för att utläsa förändringar i myrar. Enligt Boresjö Bronge (2006) kommer metoden framför allt att användas för att urskilja igenväxningstrender (ökad biomassa). Eftersom förändringsanalysens mål är att identifiera ytor som tydligt avviker jämfört med tidigare avläsningstillfälle, så är denna metod, till skillnad från metodiken i NILS, inte designad för att upptäcka de gradvisa förändringar som kan förväntas uppträda i en stor grupp våtmarker. Underlaget för analysen är våtmarksskikt från Terrängkartan, Vägkartan och Fastighetskartan. Information från VMI har använts för kalibrering. Satellitbilder ger enligt Boresjö Bronge (2006) heltäckande, homogena och jämförbara resultat och kan produceras kostnadseffektivt över stora regioner.

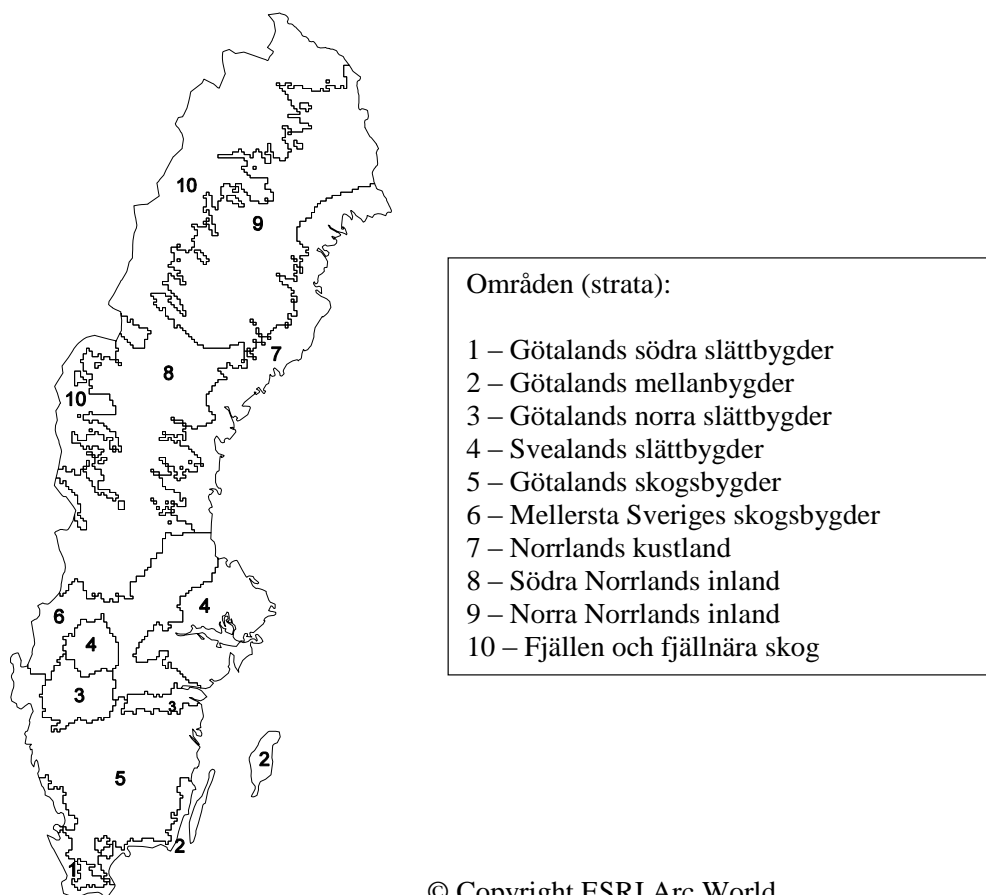
För att man på en detaljerad nivå ska förstå förändringarnas orsaker och effekter behöver man dock kombinera fjärranalys och mer eller mindre detaljerad fältinventering.

2. Material och metoder

2.1. NILS utlägg av rutor och provytor

Datansamlingen i NILS påbörjades år 2003 och består av en kombination av fältinventering och flygbildstolkning av infraröda flygbilder. Det totala stickprovet utgörs av 631 rutor fördelade över hela landet, varav en femtedel inventeras varje år. Fältinventeringen består av två delar, dels provytor som beskriver vegetationens sammansättning, markanvändning m.m. som underlag för skattningar av arealer, påverkan och tillstånd för areella naturtyper, dels en s.k. linjekorsningsinventering, där linjära landskapselement och kantzoner inventeras längs linjer (Esseen m.fl. 2008).

I den nationella delen av NILS är Sverige indelat i 10 olika regioner, kallade strata (Figur 1). Dessa områden baseras i södra Sverige på Jordbruksverkets produktionsområden. Dessutom skiljs Norrlands kustland, södra och norra Norrlands inland samt fjällen och den fjällnära skogsbygden ut. Detta ger alltså tio strata som ska representera relativt homogena och tydligt utskiljbara områden med avseende på landskapstyp m.m. Stratumindelningen används i första hand för att styra tätheten av rutor i stickprovet, och analyser kan göras även baserat på andra regionindelningar, som inte behöver följa stratumgränserna.



© Copyright ESRI Arc World

Figur 1. Stratumindelning i NILS. Strata 1-6 följer jordbrukets produktionsområden.

För analyserna i denna rapport grupperas strata i tre regioner:

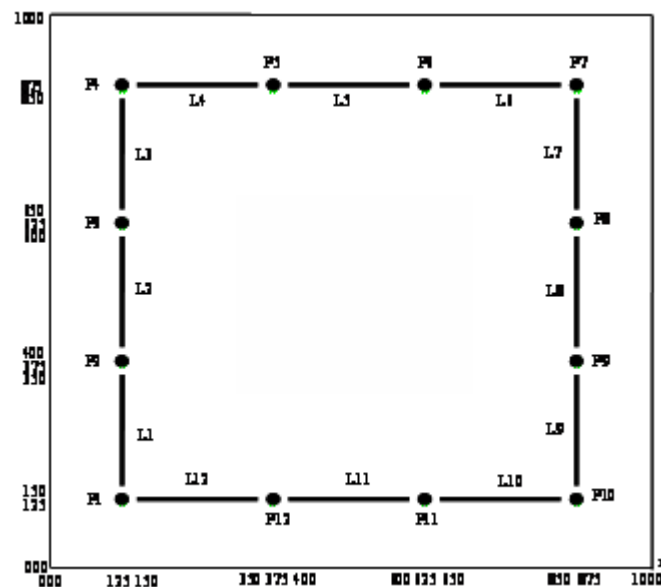
- region 1 är södra Sverige upp till strax norr om Norrlandsgränsen (strata 1-6),

- region 2 är Norrland nedanför fjällen (strata 7-9), och
- region 3 är fjällen och fjällnära skog (stratum 10).

Det finns flera skäl för en sådan indelning. I södra Sverige har en stor andel av de ursprungliga myrarna förstörts av utdikning, skogsplantering och åkerbruk, och de kvarvarande arealerna är små med relativt hög grad av påverkan jämfört med i norra Sverige. I norra Sverige finns inte högmossar på samma sätt som i södra Sverige, men i gengäld finns en stor andel myrkomplex med blandmyrar, strängflarkkärr m.m. som inte har någon direkt motsvarighet i södra Sverige. Fjällregionens myrar är mycket sämre kända.

2.2. Metodik för provyteinventering

Datansamlingen i NILS baseras på en kombination av fältinventering och flygbildstolkning i ytor av olika storlek; varav den största (landskapsrutan) är 5 x 5 km. Så långt som det är möjligt används samma slags variabler och definitioner överallt, för att man ska ha möjlighet att jämföra och samanalysera data. I fält registreras dessutom ett stort antal variabler som är omöjliga att registrera vid flygbildstolkning. Informationen i fältinventeringen samlas in i ett fast rutnät av permanenta provytor av olika storlek inom en 1 x 1 km ruta i centrum av 5 x 5 km rutan, och i linjekorsningsinventeringar mellan dessa provytor (Figur 2).



Figur 2. Översiktlig bild av provytor och inventeringslinjer inom 1 x 1 km-rutan i NILS stickprov. P1-P12 anger provytenummer och L1-L12 anger linjennummer.

Provytorna bildar underlag för att beräkna mängd, tillstånd och förändringar för arealtäckande naturtyper utifrån ett representativt stickprov av hela Sveriges landyta. Provytornas storlek sammanfaller med minsta karteringsenhet i flygbildstolkningen, vilket innebär att man får jämförbar detaljeringsgrad för de data man samlar in (Esseen m.fl. 2007; Allard m.fl. 2004).

Bestämningen av marktäcke för beräkning av naturtypers arealer i NILS bygger inte på ett antal i förväg definierade naturtyper. I stället registreras variabler som ska kunna användas för att i efterhand tillämpa flera olika nationella eller internationella system för klassificering av naturtyper. Det sättet att samla in data gör också att man kan undersöka förändringar i de

enskilda variablerna, t.ex. mängd av olika träd- och buskarter. I denna rapport jämför vi exempelvis olika kriterier för att avgränsa myrar och vilka effekter avgränsningskriterierna får på arealer och andra resultat.

Provytor som inte kan beträdas kan inventeras på avstånd eller från karta. I så fall görs en förenklad registrering där man anger markanvändning och huvudtyp av marktäckte. Detta gäller t.ex. åker, slåttervall, akvatisk miljö och bebyggd mark.

Datainsamlingen i provytorna består av nio olika huvudmoment, som i sin tur kan ha en eller flera undermenyer (Esseen m.fl. 2007):

- *Markering och delning av provytor.* I dessa menyer registreras koordinater och liknande som behövs för att man snabbt och säkert ska kunna återfinna provytan och avgränsa eventuella delytor.
- *Marktäckte.* Här ingår variabler som beskriver vegetationens struktur i träd-, busk-, fält- och bottenskiktet. Momentet baseras till stor del på täckningsbedömningar och enkla skogliga variabler som kan användas för naturtypsklassificering. I träd- och buskskiktet registreras varje art för sig, och i fält- och bottenskiktet registreras ett mindre antal livsformer, artgrupper och strukturer.
- *Lung- och skrovellav.* På lövträd med mer än 10 cm stamdiameter registreras förekomst och mängd av lunglav och skrovellav, som indikatorer på naturvärden i skogsmiljöer.
- *Markanvändning.* För varje provyta eller delyta anges markanvändning enligt en relativt lång lista. För vissa typer av markanvändning finns tilläggsvariabler, som t.ex. betesdjur och vegetationshöjd i betesmarker.
- *Åtgärder/påverkan.* På samma sätt som för markanvändning anges påverkan såsom röjning, markstörning och dikning. För vissa typer anges täckningsgrad och tidpunkt för påverkan.
- *Markbeskrivning.* En förenklad beskrivning av markförhållanden anges per provyta eller delyta, såsom marklutning, markfuktighet, jordmån och textur. För torvmarker anges mängd av myrvegetation, såsom fastmatta, mjukmatta och lösbotten.
- *Detaljerade träddata.* I alla markslag utom skog registreras antal och diameter av småträd i olika klasser. Detta är tänkt som ett komplement till den skogliga inventeringen i Riksskogstaxeringen i naturtyper där RT har lägre ambitionsnivå, t.ex. fjällbjörkskog, betesmarker och myrar.
- *Naturtyp i fjäll och fjällskog.* Fram till år 2007 anges här naturtyp för vissa fjällnaturtyper (framför allt gräsmark och hed) enligt EU:s Habitatdirektiv. Från 2008 ersätts detta moment med mer omfattande klassning av alla slags terrestra naturtyper, i samtliga provytor (Ståhl m.fl. 2007).
- *Fält- och bottenskikt i småprovytor.* De små provytorna (tre stycken cirkelytor om 0,25 m²) ska kunna användas för att snabbt och säkert utläsa mer subtila förändringar i vegetationens fält- och bottenskikt, vilket är viktigt i t.ex. fjäll, gräsmarker och myrar. Förutom samma täckningsvariabler som i *Marktäckte* ingår också artförekomst av kärlväxter, mossor och lavar enligt en lista med totalt ungefär 200 arter.

I NILS fältmetodik ingår att registrera både kontinuerlig markanvändning och olika typer av mer eller mindre tillfälliga åtgärder eller påverkan. Vilken metodik som är mest lämplig för

att kvantifiera en viss påverkan beror på hur vanlig och utspridd den är, hur lätt den är att upptäcka med fjärranalys och om läget i omgivningen är viktigt att känna till. Påverkan i form av skogsavverkning i omgivningen till en myr är exempelvis svår att utvärdera enbart utifrån provyteinventering i fält. För detta behövs en kartering där man kan utläsa avstånd och rumsliga samband, baserat på t.ex. flygbildstolkning.

I denna rapport ingår bl.a. att uppskatta om dikespåverkan kan studeras på ett användbart sätt i provytor utifrån NILS fältmetodik. För att åtgärden markavvattning ska registreras för en provyta, ska det finnas ett dike inom 20 m radie från provytecentrum.

2.3. Urvalskriterier för myrar och andra torvtäckta marker

I NILS fältinventering finns fram till år 2007 ingen variabel som heter ”Myr”, och som otvetydigt klassar in en provyta att den ligger i myr. Innan beräkningarna görs måste man alltså bestämma hur de variabler som registreras i provytorna ska kombineras för att man ska komma fram till en rättvisande definition av vad som är myr. Att definitionen görs utifrån ett antal variabler innebär samtidigt att man har möjlighet att testa olika variabelkombinationer och se vilken effekt dessa får på resultaten.

Med *torvmark* menas här all mark med ett torvtäcke som är minst 30 cm djupt. I NILS registreras detta som en särskild variabel, där inventerarna använder en jordsond för att se hur djupt torvskiktet är. I vissa miljöer finns myrar som har mindre än 30 cm torv. Det gäller bl.a. rikkärr, som inte domineras av vitmossor och därför sällan bygger upp lika tjocka torvlager som vitmossdominerade fattigkärr och mossar. Även i fjällen har myrarna ibland mindre än 30 cm torv eftersom klimatet inte medger någon stor nettoproduktion av torv. Marker som har mindre än 30 cm torv kallas ”torvtäckt mark”.

NILS metodiken använder tre olika typer av myr och torvtäckt mark.

1. *Myr på torvmark*: torvmark, biologisk definition (>30 cm humus/torv) med myrvegetation (fastmatta, mjukmatta, lösbotten, sumpkärr)
2. *Annan torvmark*: torvmark, biologisk definition (>30 cm humus/torv) som saknar myrvegetation (och istället har i huvudsak friskmarksvegetation).
3. *Torvtäckt mark*: sumpjordmån och 10-30 cm humusdjup (motsvarar ungefär torvtäckt mark enligt RT)

Sumpjordmån kan även innefatta andra typer av jordmån som uppstår där marken är vattenmättad, oftast med humusformen torv. NILS avgränsning är tjockleken av humus/torv ska vara 10-30 cm. Vi riskerar då att missa de torvtäckta marker som har allra tunnast torvtäcke, men riskerar å andra sidan inte att få med sumpjordar som inte är torv.

Hånell (1989) avser med ”Våt fastmark” sådan mark som inte har mer än 30 cm torv men som till mer än 50% är täckt av ett bottenskikt med ”sumpmossor”. Namnet ”Våt fastmark” är lite oegentligt, eftersom det skulle kunna ge intryck av att innefatta även fastmark som inte alls har torvbildning. En avgränsning baserad på mängden sumpmossor skulle i princip också kunna göras utifrån NILS provytedata, men en grupp av sumpmossor, brunmossorna, har tidigare inte urskiljts som en egen grupp i NILS, utan ingått i gruppen ”övriga mossor”. Från och med 2008 urskiljs brunmossorna som en egen grupp i NILS, och därefter skulle täckningen av sumpmossor kunna beräknas som summan av täckningen för vitmossor, storbjörnmossa och brunmossor. Eventuell skulle också myrbjörnmossa och kärrbjörnmossa behöva räknas in bland sumpmossorna. Hånell (1990) använder istället kriteriet att

humusformen ska vara ”torvartad mår” enligt metodiken i Riksinventeringen av skog (RIS), men någon sådan variabel för humusform ingår hittills inte i NILS.

I provytor som är torvmark registrerar inventerarna mängd av ett antal myrvegetationstyper: fastmatta, mjukmatta, lösbotten och sumpkärr. Om torvmarken inte längre har myrvegetation, utan domineras av friskmarksvegetation som inte är torvbildande, så anges ”annan torvmark”. Här finns alltså variabler som anger om det är myrvegetation eller inte, men de används bara på torvmark.

Från och med 2008 kommer både NILS och RIS att klassa alla provytor efter om de har myrvegetation enligt den naturtypsklassning som används för uppföljningen av EU:s Habitatdirektiv (Abenius m.fl. 2004, Ståhl m.fl. 2007). Då ökar möjligheterna att analysera arealen av olika myrtyper betydligt.

I NILS kan inte alltid alla provytor fältbesökas. Då anger inventeraren orsaken till att inga fältvariabler har registrerats. En sådan orsak är ”Otillgänglig våtmark”, som anges när man kan se att provytans läge är i våtmark, men inte har någon möjlighet att ta sig ut till ytan (t.ex. gungflyn, gölar eller vissa lösbottenflarkar). Dessa provytor ingår i skattningen av totalarealer av myr. Eftersom våtmarker kan innefatta även stränder och andra översvämningsspåverkade marker som inte är myr, kan detta teoretiskt sett leda till att arealen myr överskattas, men vi tror att den risken i praktiken är minimal. Det är bara några få provytor varje år som hamnar i den klassen, och huvuddelen lär ändå vara myr, då det är den i särklass vanligaste våtmarkstypen i Sverige.

2.4. Dataunderlag och skattningar

Data är insamlade på provytor från 631 NILS-rutor 2003-2007. Då data inte är fullt kvalitetssäkrade och granskade i dagsläget måste skattningarna i denna rapport värderas därefter. Den typ av analyser som redovisas i denna rapport är en del av kvalitetssäkringsarbetet. Vid sammanslagningen av olika typer av data inför bearbetningarna så upptäcktes vissa fel och brister i materialet, såsom avsaknad av klassificering för ett antal icke-fältbesökta ytor samt ett visst bortfall av data.

Övriga data som är använda i denna rapport är beräkningar av total landareal för enskilda strata och hela landet. Dessa data är beräknade med utgångspunkt från Vägkartan. Den totala landarealen för strata och hela landet har använts vid kalibreringen av de skattade myrarealerna (ej kvalitetssäkrade och granskade). Den skattade myrarealen kalibrerades genom att andel skattad myrareal av den skattade totalarealen sattes i relation till den totala landareal som beräknats från Vägkartan.

De skattningar som presenteras i rapporten utgörs av två huvudtyper; andel av areal myr där en viss klass registrerats och andel småprovytor på myr där en viss art har registrerats. I båda fallen utgörs skattningarna av s.k. kvotskattning där en kvot mellan aktuell variabel och antal småprovytor eller areal av myr skattas.

Denna kvotskattning kan generellt skrivas som

$$\hat{R} = \frac{\hat{Y}}{\hat{X}} = \frac{\sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^n \hat{Y}_i}{\sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^n \hat{X}_i}$$

där \hat{Y}_i och \hat{X}_i är skattningar för ruta i för aktuell variabel respektive areal av myr eller antal småprovytor på myr, h indikerar stratum och L är antal strata i aktuell region eller landet. N_h är det totala antalet rutor i stratum h och n_h är antalet rutor i stickprovet i stratum h .

För att skatta andel av arealen av viss klass skattas \hat{Y}_i och \hat{X}_i som

$$\hat{Y}_i = \frac{A}{a} \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^l a_{jk} I(klass)_{jk} \quad \text{och} \quad \hat{X}_i = \frac{A}{a} \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^l a_{jk} I(myr)_{jk}$$

Här är A NILS rutans area (5*5 km), a provytans area, m antal provytor (12), l antal delytor på provyta j , a_{jk} arean av delyta k , provyta j . $I(klass)_{jk}$ är en indikatorvariabel som är 1 om aktuell klass registrerats på delyta k , provyta j och annars noll. $I(myr)_{jk}$ är en indikatorvariabel som är 1 om delyta k , provyta j klassats som myr och annars noll. För denna rapport gjordes generaliseringen att alla delytor var lika stora.

För arter som registreras på småprovytor skattas \hat{Y}_i och \hat{X}_i som

$$\hat{Y}_i = \frac{A}{a} \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \frac{a}{b} \frac{1}{l} \sum_{k=1}^l I(art)_{jk} \quad \text{och} \quad \hat{X}_i = \frac{A}{a} \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \frac{a}{b} \frac{1}{l} \sum_{k=1}^l I(myr)_{jk}$$

Här är l istället antalet småprovytor (alltid 3), b är arean av småprovytan och $I(art)_{jk}$ är en indikatorvariabel som är 1 om aktuell art registrerats på småprovyta k , provyta j och annars noll. Eftersom $a/(b \cdot l)$ är konstant (samma i alla rutor) och finns i både täljaren och nämnare kan dessa förkortas från beräkningarna.

Variansen för kvotskattningen \hat{R} skattas från variationen mellan skattningarna på rutnivå, \hat{Y}_i och \hat{X}_i , som

$$\text{var}(\hat{R}) = \frac{1}{\hat{X}^2} \sum_{h=1}^L \frac{N_h^2}{n_h} \left(s_{yh}^2 + \hat{R}^2 s_{xh}^2 - 2\hat{R} \rho_h s_{yh} s_{xh} \right)$$

Här är \hat{R} den skattade kvoten för aktuell region eller landet, s_{yh}^2 är stickprovsvariansen för rutorna i stratum h för skattningarna \hat{Y}_i , s_{xh}^2 är motsvarande stickprovsvarians för \hat{X}_i och ρ_h är korrelationskoefficienten mellan dessa värden.

Skattningens medelfel beräknas som roten ur variansen.

3. Resultat och diskussion

3.1. Arealer av myr och annan torvtäckt mark

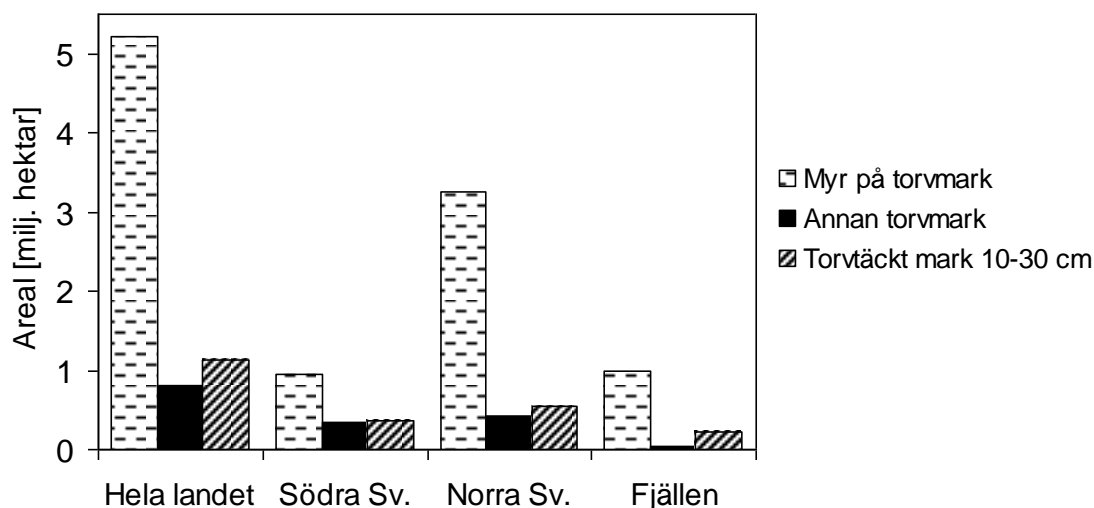
Den skattade totala arealen av myr på torvmark på 5,23 miljoner hektar överensstämmer väl med de beräkningar som har gjorts av Olsson (2002) och Sohlman (2007), som kom fram till 5,48 miljoner hektar. Tidigare skattningar av mängden torvmark uppgår till 6,34 miljoner hektar (Hånell 1990). Dessa tidigare skattningar baseras på Riksskogstaxeringens data, där bara torvmarker nedanför fjällbarrskogsgränsen ingår men inte torvmarker på kalvfjäll och i fjällbjörkskog. Vår skattning på 6,05 miljoner hektar för myr på torvmark och annan torvmark tillsammans (Tabell 1) innefattar även hela fjällregionen, och visar därför på något lägre värden än Hånells (1990) skattning. Annan torvmark och torvtäckt mark med 10-30 cm torv är en liten andel jämfört med myr på torvmark, i alla tre regionerna.

Den största arealen myr finns i Norrland nedom fjällen. Skattningarna av mängden myr på torvmark i fjällregionen (NILS stratum 10, Figur 1) är 0,993 miljoner hektar (Tabell 1), vilket överensstämmer mycket väl med Olssons (2002) skattningar för total mängd sankmark i alpin region (0,998 miljoner hektar). Den goda överensstämmelsen tyder på att NILS skattning är tillförlitlig, även om regionavgränsningen i NILS kan skilja något från den som Olsson (2002) använde.

Fjällregionen innehåller naturligtvis många olika naturtyper. Om man istället väljer att göra beräkningar för endast provytorna på kalvfjäll och i fjällbjörkskog, kommer man fram till arealen 0,365 miljoner hektar för myr på torvmark och 0,389 för torvmark totalt. Detta kan t.ex. jämföras med siffran på 0,3 miljoner ha som tidigare har tagits fram (Löfgren 1998, jfr. Rydin m.fl. 1999). Den areal som ligger nedanför fjällbarrskogsgränsen (och motsvarar Riksskogstaxeringens avgränsning) är alltså enligt skattningarna från NILS $6,05 - 0,389 = 5,66$ milj. ha, vilket är cirka 10% lägre än hos Hånell (1990). Vi vet inte orsaken till den skillnaden, men det skulle vara mycket angeläget att ta reda på.

Andelen annan torvmark är störst i södra Sverige, även om totalarealen är något större i norr (Figur 3). Givet att annan torvmark som regel är mer eller mindre påverkad av dikning eller annan hydrologisk påverkan, är det logiskt att tolka det som att arealen påverkad myr är störst i söder, vilket stämmer överens med vad man skulle förvänta sig. I fjällen tillhör en mycket liten andel av de torvbildande markerna kategorin ”annan torvmark”, vilket styrker det antagandet, eftersom myrarna där torde vara mindre påverkade.

Klassen för torvtäckt mark med 10-30 cm torv har mindre areal än myr på torvmark, men bidrar ändå med en icke försumbar del till totalarealen torvtäckt mark. Om vi hade antagit att andelen av myrarnas areal som har tunt torvtäcke (<30 cm) skulle vara större i fjällen, får vi med dessa resultat inget stöd för det antagandet, eftersom andelen är liten även där (Figur 3). Andelen myr med tunt torvtäcke är snarare större i södra Sverige. Oavsett hur man hanterar denna klass eller ändrar definitioner, bör man kunna anta att risken för att underskatta mängden myrar i fjällen med NILS metodik inte är särskilt stor. Även ett relativt enkelt och vedertaget mått som mängden torvmark med mer än 30 cm torv är användbart för att beskriva mängden myrar i fjällen.



Figur 3. Skattad areal [miljoner hektar] av olika kategorier av myr och annan torvtäckt mark per region. "Myr på torvmark" är torvmark (>30 cm torv) med myrvegetation. "Annan torvmark" har av inventeraren klassats som att den inte har myrvegetation. "Torvtäckt mark" har sumpjordmån, ett 10-30 cm tjockt skikt av humus/torv och kan ha myrvegetation. Södra Sverige motsvarar strata 1-6, Norra Sverige strata 7-9 och Fjällen stratum 10 i NILS (Figur 1).

Tabell 1. Skattad areal [tusen hektar] av olika kategorier av myr och annan torvtäckt mark per stratum (Figur 1). "Myr på torvmark" är torvmark (>30 cm torv) med myrvegetation. "Annan torvmark" har av inventeraren klassats som att den inte har myrvegetation. "Torvtäckt mark" har sumpjordmån, ett 10-30 cm tjockt skikt av humus/torv och kan ha myrvegetation.

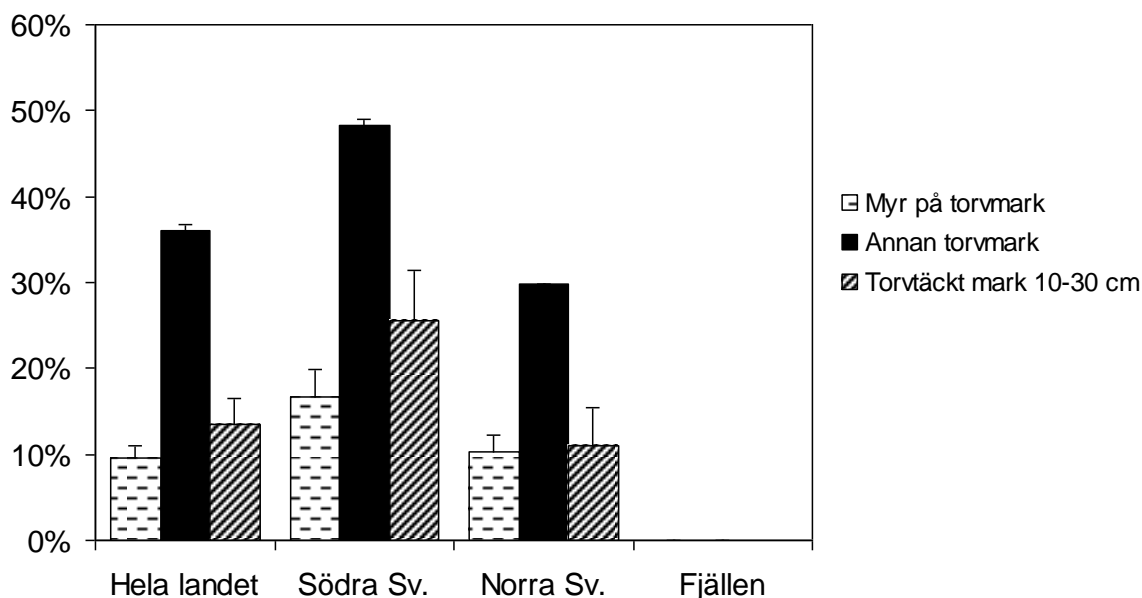
Stratum	Myr på torvmark	Annan torvmark	Torvtäckt mark 10-30 cm
1	0	7,9	5,3
2	13,9	12,3	13,9
3	26,0	22,4	10,9
4	74,6	41,2	51,5
5	542,7	185,2	189,6
6	342,5	78,1	90,1
7	391,9	77,6	122,5
8	1490,7	203,0	191,9
9	1355,3	146,3	225,6
10	992,7	46,7	230,7
Landet	5230,4	820,6	1131,8

Eftersom ett stort antal av de icke-fältbesökta provytorna inte har kunnat klassas av den anledningen att de ligger i "otillgänglig myr", så finns en osäkerhet i arealskattningarna för vissa myrtyper. Våra försök att korrigera denna typ av fel genom att kalibrera våra uträkningar mot total landareal kompenserar till viss del för denna typ av fel, men vi kan idag inte säga om det totalt sett blir en underskattning eller en överskattning. På grund av denna osäkerhet blir beräkningarna av medelfel till viss del missvisande, eftersom ett sådant systematiskt fel inte återspeglas i vare sig skattningen eller medelfelet. Även om vi tror att detta fel inte är så väldigt stort i praktiken, har vi ändå valt att bara presentera den skattade

arealen. Baserat på tidigare beräkningar kan det relativa medelfelet för arealer i den storleksordningen förväntas ligga kring 5-15%.

3.2. Dikning och markstörning

NILS uppskattar förekomst av markavvattning genom att registrera förekomsten av diken inom provytan med 20 m radie. Detta mått innefattar här alla slags diken, även vägdiken och igenlagda diken (som bara finns i mindre mängd).



Figur 4. Skattad andel av olika kategorier av myr och annan torvtäckt mark som är påverkad av dikning (dike inom 20 m från provytecentrum). Felstaplar visar medelfel. "Myr på torvmark" är torvmark (>30 cm torv) med myrvegetation. "Annan torvmark" har av inventeraren klassats som att den inte har myrvegetation. "Torvtäckt mark" har sumpjordmån, ett 10-30 cm tjockt skikt av humus/torv och kan ha myrvegetation. Södra Sverige motsvarar strata 1-6, Norra Sverige strata 7-9 och Fjällen stratum 10 i NILS (Figur 1).

Tabell 2. Skattad andel av arealen myr och annan torvtäckt mark som är påverkad av markavvattning (dike inom provyta med 20 m radie). "Myr på torvmark" är torvmark (>30 cm torv) med myrvegetation. "Annan torvmark" har av inventeraren klassats som att den inte har myrvegetation. "Torvtäckt mark" har sumpjordmån, ett 10-30 cm tjockt skikt av humus/torv och kan ha myrvegetation. Södra Sverige motsvarar strata 1-6, Norra Sverige strata 7-9 och Fjällen stratum 10 i NILS (Figur 1). Rel. mf. – relativt medelfel.

	Landet	Rel. mf.	Södra Sv.	Rel. mf.	Norra Sv.	Rel. mf.	Fjällen	Rel. mf.
Myr på torvmark	0,096	14,5%	0,167	19,6%	0,103	19,3%	0%	.
Annan torvmark	0,360	2,0%	0,482	1,6%	0,298	0,0%	0%	.
Torvtäckt mark 10-30 cm	0,135	22,3%	0,255	23,3%	0,110	40,5%	0%	.

Även om NILS använder en ganska snäv definition av vad som ska räknas som dikningspåverkat – ett dike ska finnas inom 20 m-provytan – så är ändå en stor andel av arealen dikningspåverkad, med detta sätt att räkna (Tabell 2). Dikningspåverkan är tydligt störst i södra Sverige, och obefintlig i fjällen. Klassen "Annan torvmark" är i mycket hög grad

dikningspåverkad. Det är inte förvånande, eftersom man kan anta att det till stor del är sådan hydrologisk påverkan som gör att torvmarken inte längre har myrvegetation.

Resultaten för andel dikningspåverkad myr har hög säkerhet i skattningarna med låga medelfel (Figur 4; Tabell 2). Även för ”Myr på torvmark” är dock en stor andel av arealen dikningspåverkad, omkring eller över 10%, vilket får anses vara en hög siffra. Det överensstämmer relativt bra med Hånells (1990) uppgifter, där det framgår att 15% av den torvtäckta marken (nedanför fjällen) är dikningspåverkad.

Under vissa omständigheter kan ett dike ha tydlig påverkan även om det ligger längre bort än 20 m. Med uppgifter om diken även från flygbildstolkningen kommer NILS på sikt att kunna ta fram underlag för att beskriva rumsliga samband för dikespåverkan i myrar. Tolkade flygbilder finns när denna rapport skrivs tillgängliga för åren 2003 och 2004, och när även de följande årens bilder är färdigtolkade kommer vi att kunna göra mycket noggranna analyser av dikesförekomst som inkluderar även dikenas läge i och i anslutning till myren.

Tabell 3. Antal och andel av observerade provytor i myr med förekomst av olika former av markstörning eller markberedning.

Typ av markstörning	Myr på torvmark		Annan torvmark		Torvtäckt mark 10-30	
	Antal provytor	Andel av provytor	Antal provytor	Andel av provytor	Antal provytor	Andel av provytor
Ingen markberedning/störning	741	97,5%	118	84,9%	169	90,9%
Markstörning fordon	7	0,92%	10	7,19%	11	5,91%
Markstörning andra vilda djur	7	0,92%	4	2,88%	0	-
Harvning/plöjning i skog	1	0,13%	1	0,72%	3	1,61%
Blottad jord i rotvältor	1	0,13%	1	0,72%	2	1,08%
Markstörning renar	2	0,26%	1	0,72%	0	0%
Annan grävning	0	-	2	1,44%	0	0%
Markstörning vildsvin	1	0,13%	0	-	1	0,54%
Markstörning människa	0	-	1	0,72%	0	
Markstörning tamdjur	0		1	0,72%	0	
Fläckmarkbered./högläggning	0		0		0	
Vinderosion	0		0		0	
Kombinerat tramp/vind i fjällen	0		0		0	
Vattenerosion	0		0		0	
Raserosion	0		0		0	

Markstörning av fordon är den markstörning som är vanligast förekommande (Tabell 3). Förekomsten är störst i klasserna annan torvmark och torvtäckt mark 10-30 cm, men betydligt mindre i klassen myrar på torvmark. Övriga störningar på myrar är betydligt mindre vanliga, men förekommer då och då. Inga säkra jämförelser kan göras utifrån så få registreringar. Vad gäller markstörning anges endast förekomst av markstörning av viss typ, men det finns möjlighet att gå vidare med att analysera hur stor andel av varje provyta som faktiskt har blivit störd. Antagligen blir dock precisionen i sådana skattningar låg.

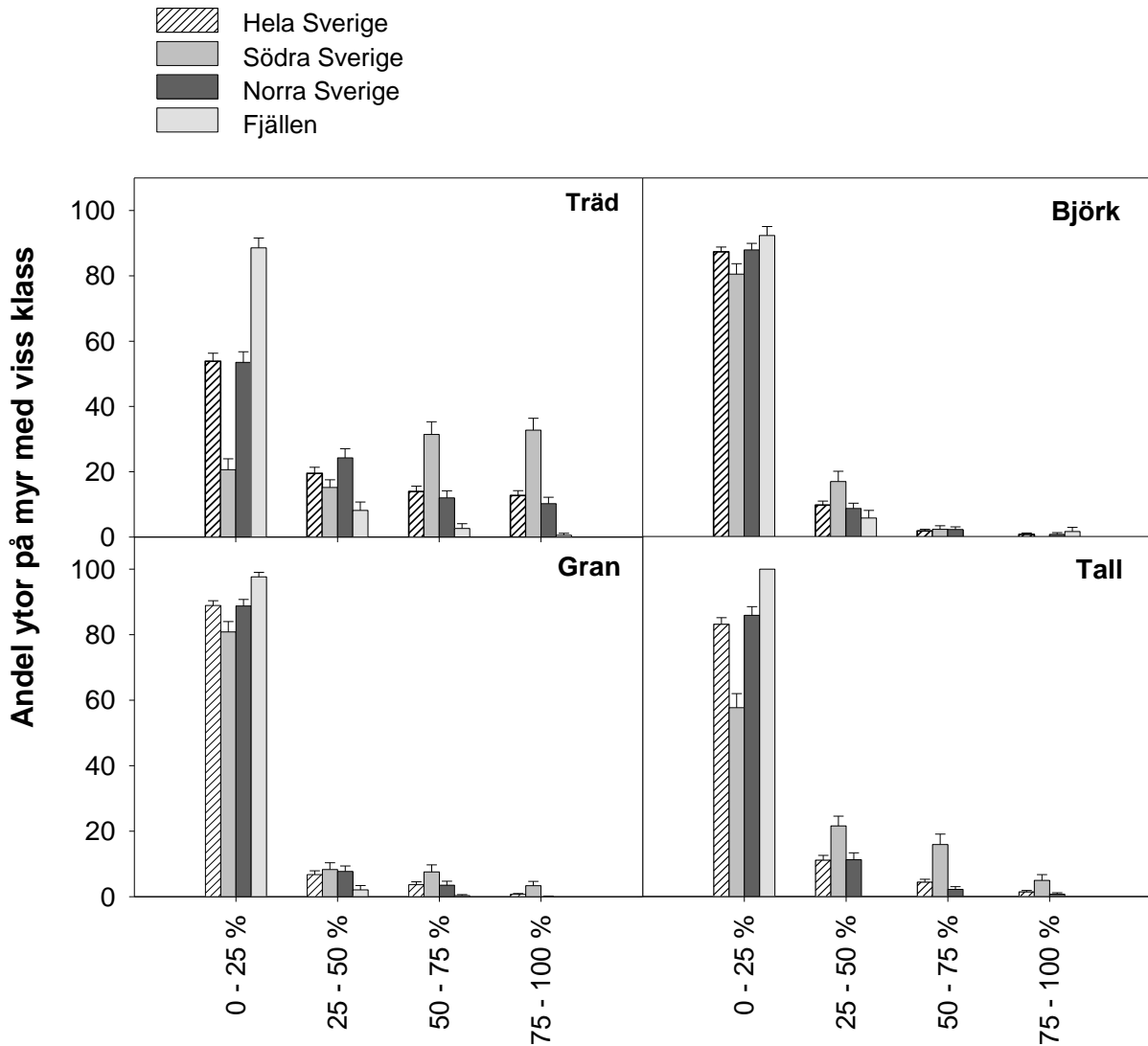
3.3. Träd- och buskarter

På myr på torvmark domineras träd- och buskskiktet i provytorna (>50%) av björk, gran, tall och dvärgbjörk (Tabell 4). På annan torvmark och på torvtäckt marken dominerar björk, gran och tall (>50%). Olika videarter är tämligen vanliga överallt. Pors har ganska liten förekomst i alla tre myrklasserna, för att vara en myrväxande art. En anledning kan vara att pors framför

allt finns i södra Sverige och längs kusten. På annan torvmark och på torvtäckt mark finns en tydligt större förekomst av arter som inte räknas som typiska myrväxter, t.ex. rönn, brakved, hallon och ek (Tabell 4).

Tabell 4. Antal och andel av observerade provytor i myr med förekomst av olika träd- och buskarter – arter med minst 30 förekomster.

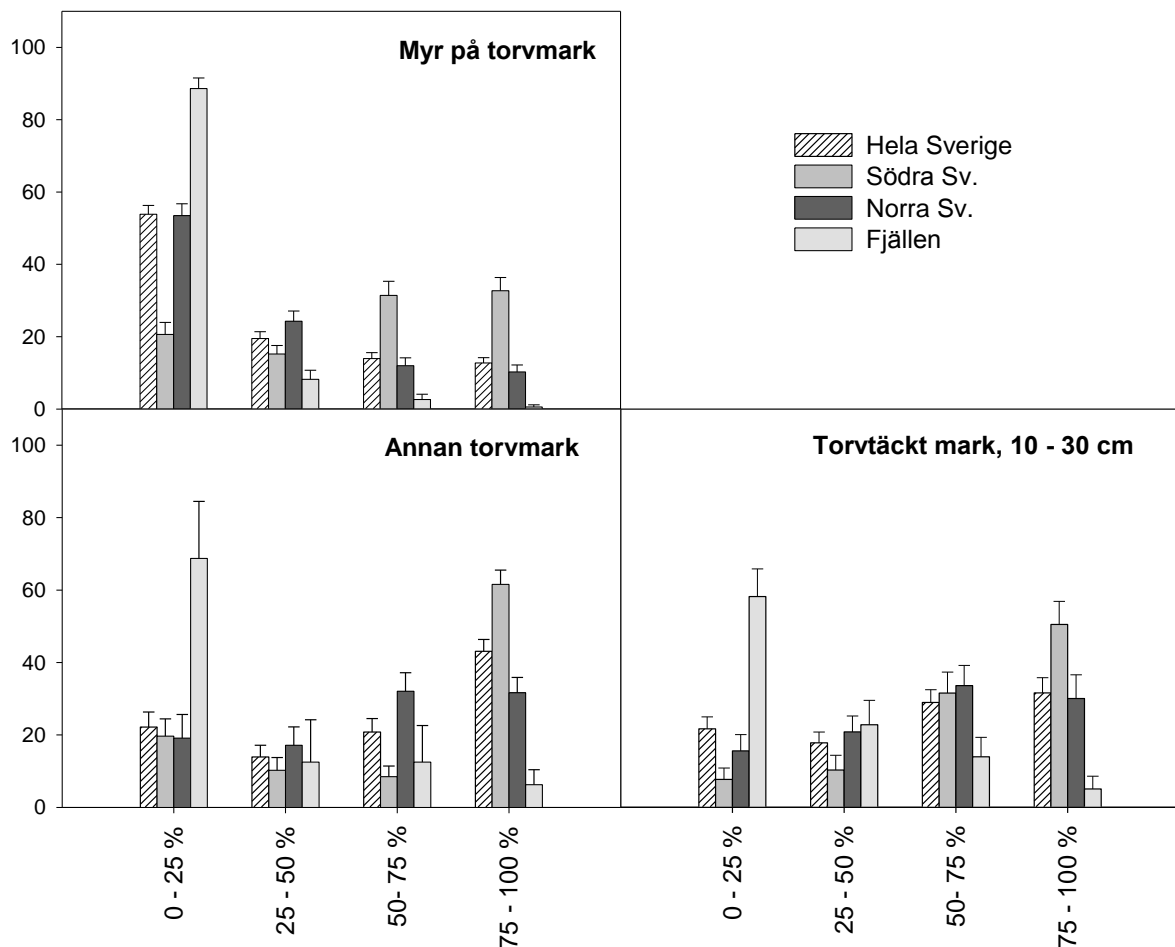
Art	Myr på torvmark		Annan torvmark		Torvtäckt mark 10-30	
	Antal provytor	Andel av provytor	Antal provytor	Andel av provytor	Antal provytor	Andel av provytor
Björk	510	67,1%	115	82,7%	162	87,1%
Gran	417	54,9%	101	72,7%	138	74,2%
Tall	412	54,2%	87	62,6%	106	57,0%
Dvärgbjörk	391	51,4%	26	18,7%	49	26,3%
Viden, övriga	212	27,9%	40	28,8%	70	37,6%
Rip-/ull-/lappvide	158	20,8%	17	12,2%	31	16,7%
En	120	15,8%	16	11,5%	52	28,0%
Rönn	67	8,8%	39	28,1%	55	29,6%
Brakved	23	3,0%	15	10,8%	14	7,5%
Hallon	12	1,6%	20	14,4%	19	10,2%
Ek	17	2,2%	22	15,8%	10	5,4%
Sälg (diam >2cm)	27	3,6%	4	2,9%	17	9,1%
Pors	32	4,2%	4	2,9%	2	1,1%



Figur 5. Skattad andel av myrarealen (myr på torvmark) som har täckning av träd inom fyra olika täckningsintervaller. Felstaplar visar medelfel. Resultaten redovisas för träd totalt och för de tre vanligaste trädslagen i myr (tall, björk, gran). Region 1: Södra Sverige (strata 1-6), Region 2: Norra Sverige (strata 7-9) och Region 3: Fjällen (stratum 10) i NILS (jfr. Figur 1).

Generellt har myrarna i norra Sverige (region 2) och fjällen (region 3) mycket liten mängd träd; huvuddelen av myrarna har högst 25% träd (Figur 5). Myrar i södra Sverige (region 1) utmärker sig något genom att ha en större andel av arealen som har hög täckning av träd (50-75 eller mer än 75% täckning). I södra Sverige finns också en större areal med hög täckning av både björk, gran och tall. Fjällen (region 3) har störst andel (nästan 90% av arealen) som är öppna myrar, d.v.s. sådana med högst 25% träd täckning (Figur 5).

Klasserna ”Annan torvmark” och ”Torvtäckt mark” i hela landet har en större andel av arealen med en högre träd täckning. I fjällen är dock marker för alla klasserna nästan alltid öppna eller med sparsamt träd täcke (Figur 6).



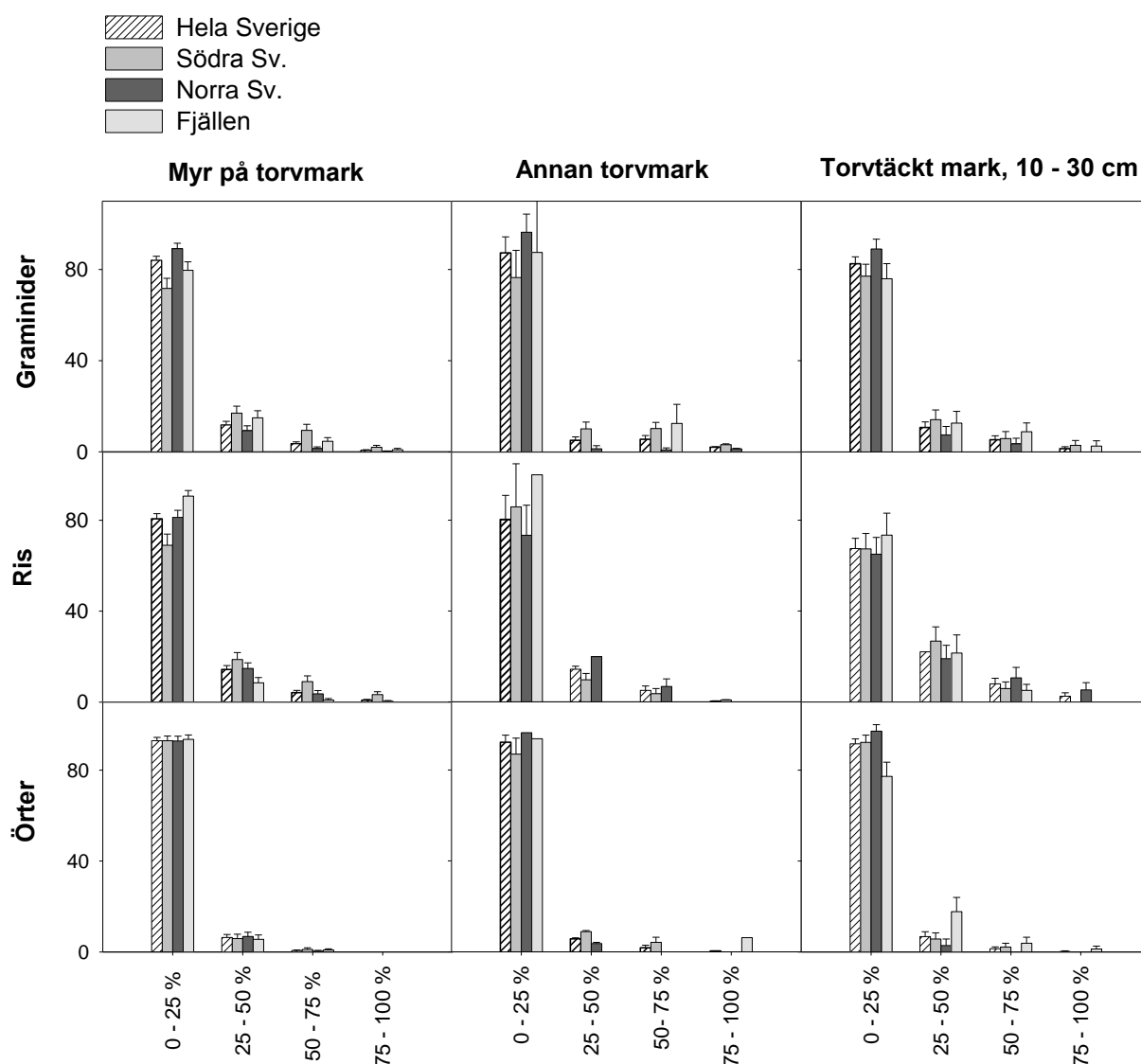
Figur 6. Skattad andel av myrrealt (myr på torvmark) som har täckning av träd inom fyra olika täckningsintervaller. Felstaplar visar medelfel. Resultaten redovisas för träd totalt och för de tre vanligaste trädslagen i myr (tall, björk, gran). Södra Sverige motsvarar strata 1-6, Norra Sverige strata 7-9 och Fjällen stratum 10 i NILS.

Resultaten är vad man kan förvänta sig då ”annan torvmark” troligen innehåller en hel del utdikade myrar (Figur 4, Tabell 2) som med tiden har vuxit igen. På samma sätt fångar ”torvtäckt mark” troligen upp en del sumpskogar. För myrar i fjällen är det svårare att definiera myrklasserna utifrån påverkan och träd täckning, eftersom mönstret för täckningsgrad träd i fjällen visar på stor andel öppna myrar och opåverkade marker i samtliga tre klasser. Det är alltså svårt att generalisera alltför mycket eftersom det finns regionala skillnader och andra faktorer som påverkar utfallet. Speciellt fjällens myrar och andra torvtäckta marker skulle behöva studeras mer i detalj för att man ska kunna dokumentera den variation som finns där på ett bra sätt.

3.4. Fält- och bottenskikt

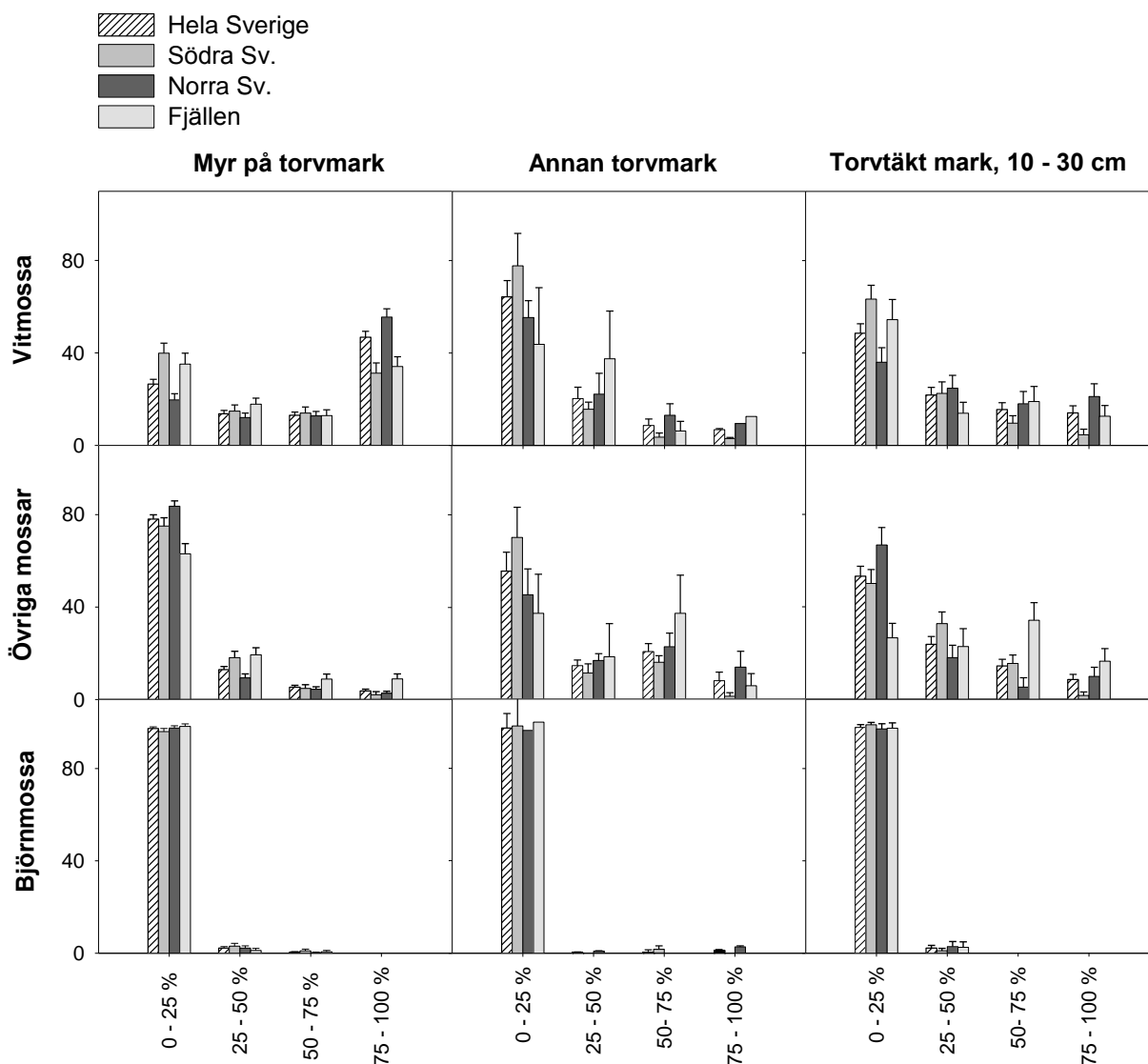
Alla grupper av kärlväxter har generellt låg täckningsgrad, oftast under 25%. Det är också ganska liten skillnad mellan de tre myrklasserna för artgrupperna som helhet. Man kunde kanske ha väntat sig att ”annan torvmark” skulle vara torrare och därför ha större täckning av t.ex. ris, men någon sådan tendens syns inte (Figur 7). Möjligen kan man se att myrar i södra

Sverige har högre täckning av graminider och ris. Torvtäckt mark i fjällen verkar ha större andel örter än övriga kategorier.



Figur 7. Skattad andel av myrarealen (myr på torvmark) med täckning av artgrupper i fältskiktet inom fyra olika täckningsintervall. Felstaplar visar medelfel. Resultaten redovisas för de vanligaste artgrupperna för kärlväxter. Södra Sverige motsvarar strata 1-6, Norra Sverige strata 7-9 och Fjällen stratum 10 i NILS (Figur 1).

Alla mossgrupper utom vitmossor har för det mesta låg täckningsgrad; klassen 0-25% (Figur 8). Vitmossorna är som förväntat dominerande; i ungefär hälften av arealen myr på torvmark täcker vitmossor mer än 75% av ytan. Ris, örter och graminider täcker i de flesta fall mindre än 25%, men åtminstone ris och graminider kan i sällsynta fall komma upp i över 70% täckning. Myrarna i norra Sverige utom fjällen har störst andel som domineras av vitmossor. Myrarna i södra Sverige och i fjällen har något högre andel täckningsgrad av övriga mossor. Det är oklart vilka mossarter det faktiskt är som utgör övriga mossor i de två regionerna, men en vägledning kan man få genom att titta på de artvisa registreringarna. I södra Sverige är väggmossa vanligare än i övriga regioner (Figur 9), vilket kan vara en effekt av att myrarna där i genomsnitt är torrare och mer trädbevuxna (jfr. Figur 5) och därför har större andel friskmarksmossor. I fjällregionen, däremot, är gyllenmossa klart vanligare än i övriga Sverige (Figur 9), vilket kan tyda på att bottenskiktet generellt är mer rikt på brunmossor.



Figur 8. Skattad andel av myrarealen (myr på torvmark) som har täckning av mossor inom fyra olika täckningsintervaller. Felstaplar visar medelfel. "Björnmossa" avser stor björnmossa (*Polytrichum commune*). Södra Sverige motsvarar strata 1-6, Norra Sverige strata 7-9 och Fjällen stratum 10 i NILS

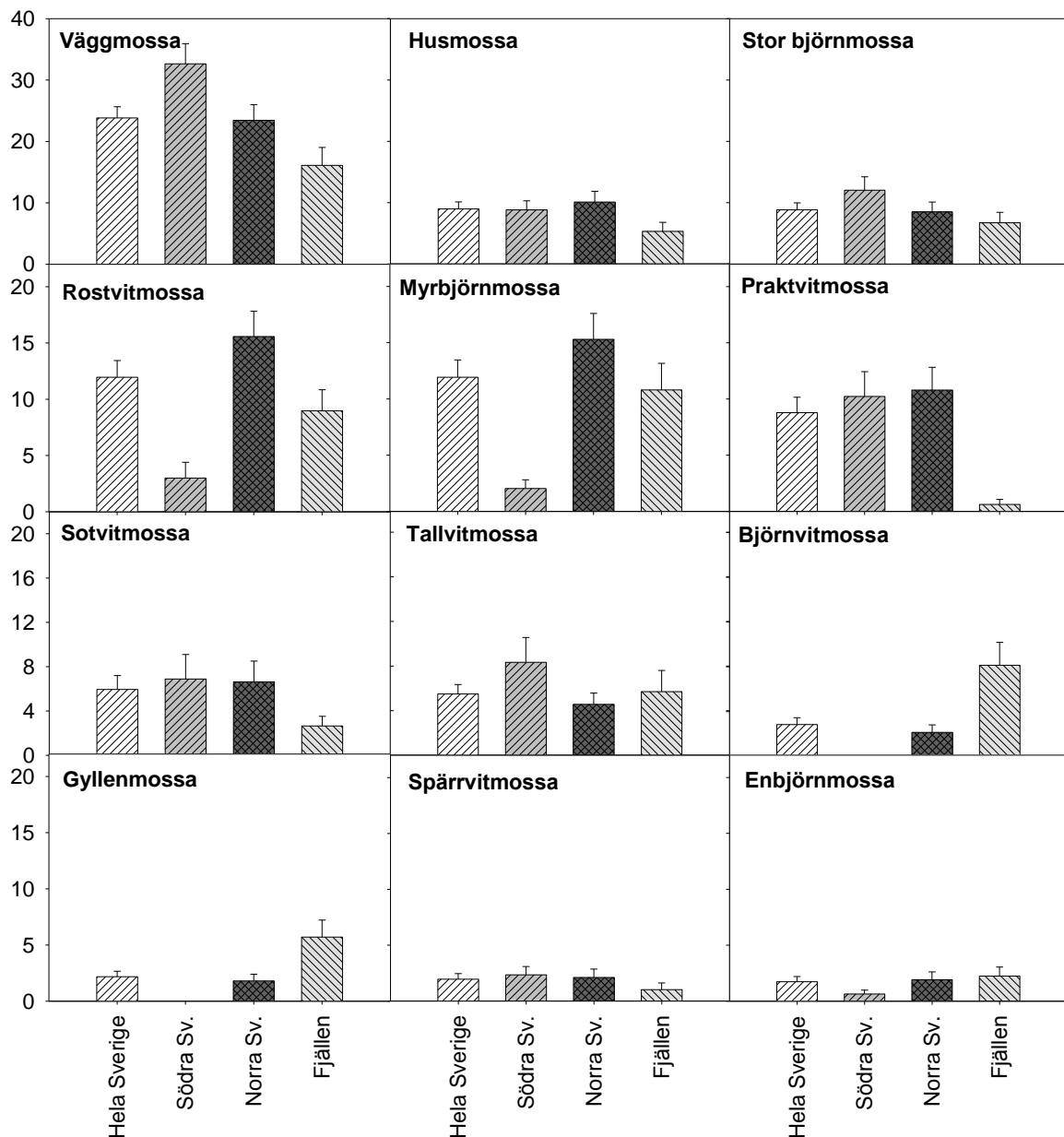
På "annan torvmark" och "torvtäckt mark" med 10-30 cm torv är bilden vad gäller vitmossor helt annorlunda än på "myr på torvmark". För "annan torvmark" har mindre än en tiondel av arealen mer än 75% täckning av vitmossor, jämfört med omkring hälften för "myr på torvmark" (Figur 8). "Torvtäckt mark 10-30 cm" liknar i det hänseendet mer "annan torvmark", med upp till högst en femtedel av arealen som har mer än 75% vitmossor.

3.5. Kärlväxter och mossor i småprovytor

Resultaten för kärlväxter och mossor i småprovytor (0,25 m²) presenteras här bara för myr på torvmark. Mängdmåttet är frekvens, och uttolkas alltså som andel av alla småprovytor sett över alla myrar i hela landet eller hela regionen.

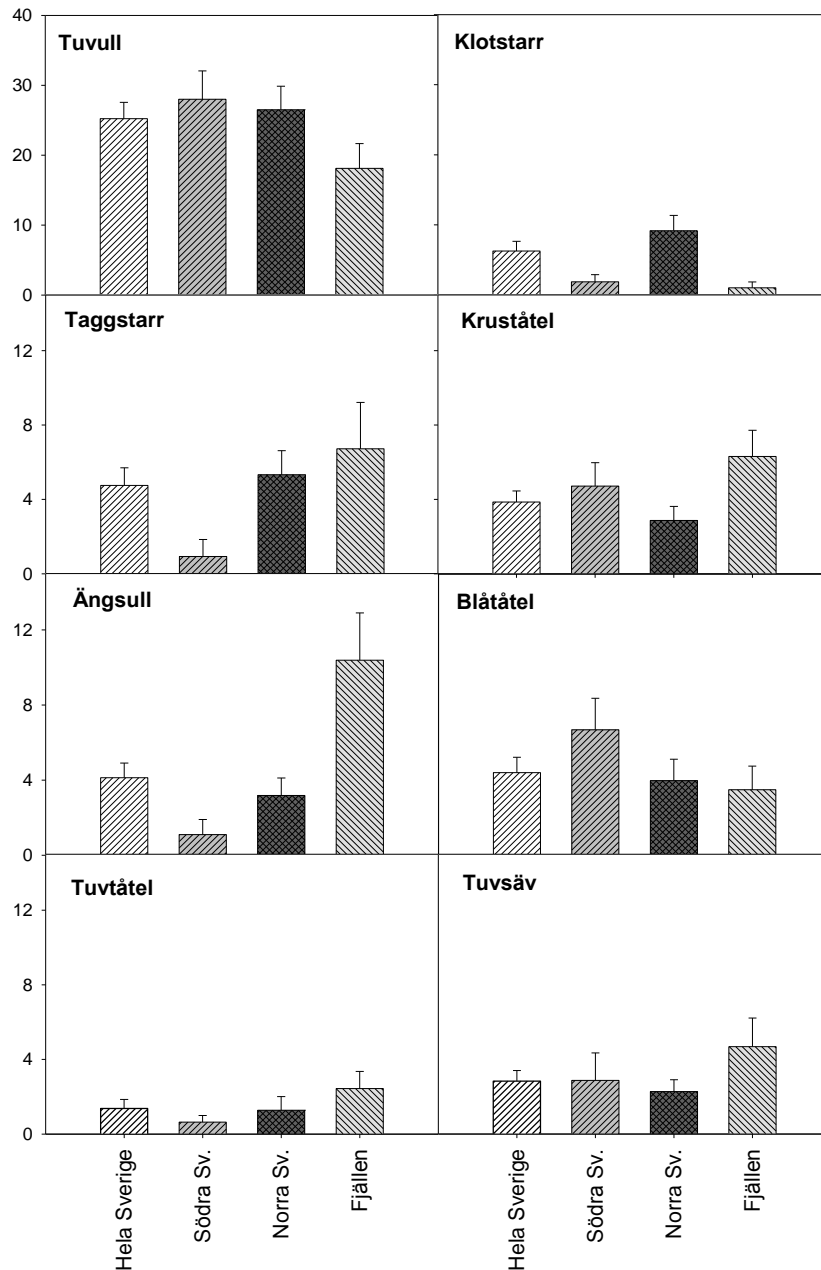
Den i särklass vanligaste mossan av de som ingår i NILS artlista (Esseen m.fl. 2007) är väggmossa (Figur 9), som ofta är en dominerande art på fastmark, men som också finns

frekvent i torrare partier på myrar. Väggmossa finns i omkring 30% av småprovyterna, men är något mindre vanlig i fjällen. Det bör noteras att NILS artlista inte innehåller alla vanliga arter. Framför allt har vi utelämnat sådana vanliga arter som är mycket svårbestämbara i fält.



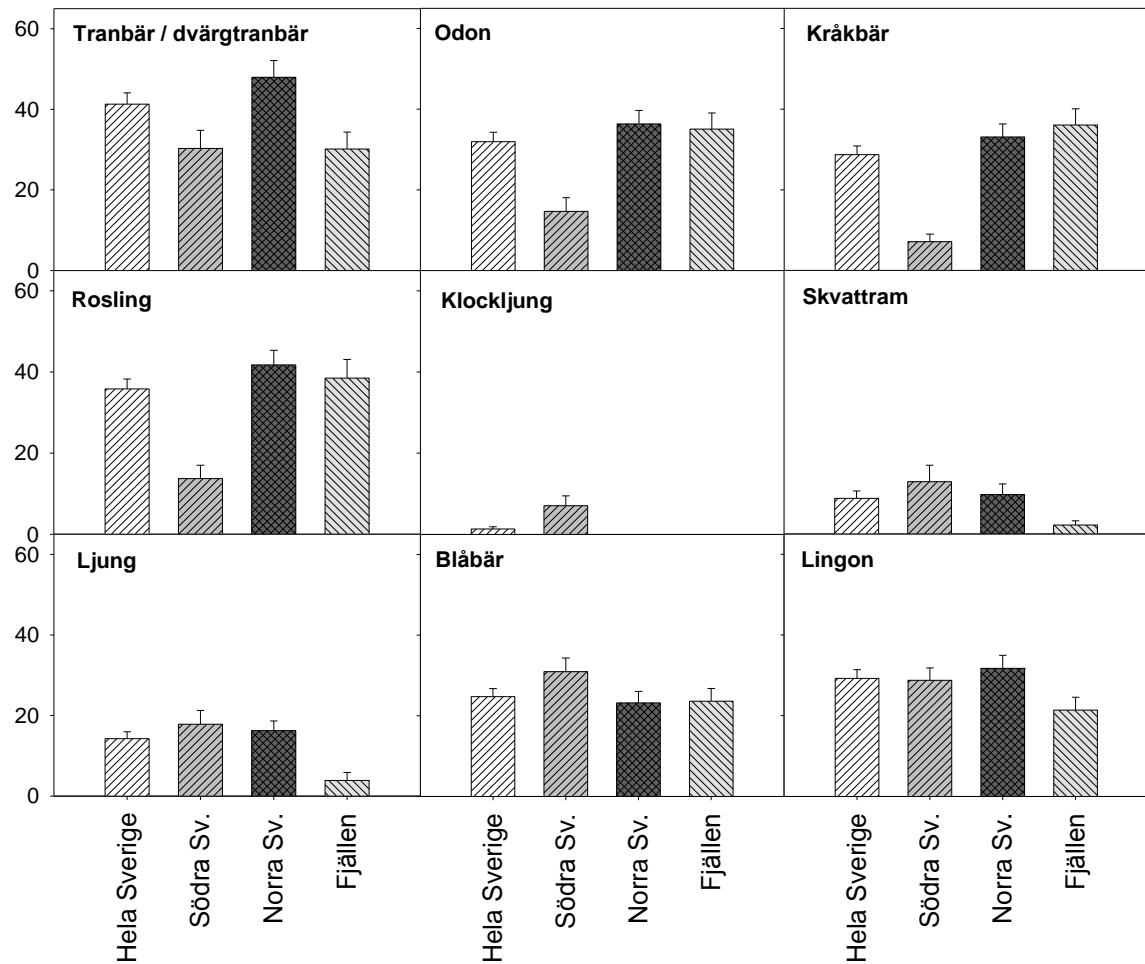
Figur 9. Frekvens (förekomst i procent) för ett urval vanliga mossor i småprovytor enligt NILS artlista (Esseen m.fl. 2007) i myr på torvmark. Felstaplar visar medelfel. Region 1: Södra Sverige; Region 2: Norra Sverige; Region 3: Fjällen.

Vissa arter, som rostvitmossa, myrbjergmossa och björnvitmossa, verkar mer ovanliga i södra Sverige, medan praktvitmossa är mer ovanlig i fjällen. I fjällen finns i gengäld björnvitmossa och gyllenmossa i större mängd än på myrarna i övriga landet (Figur 9).



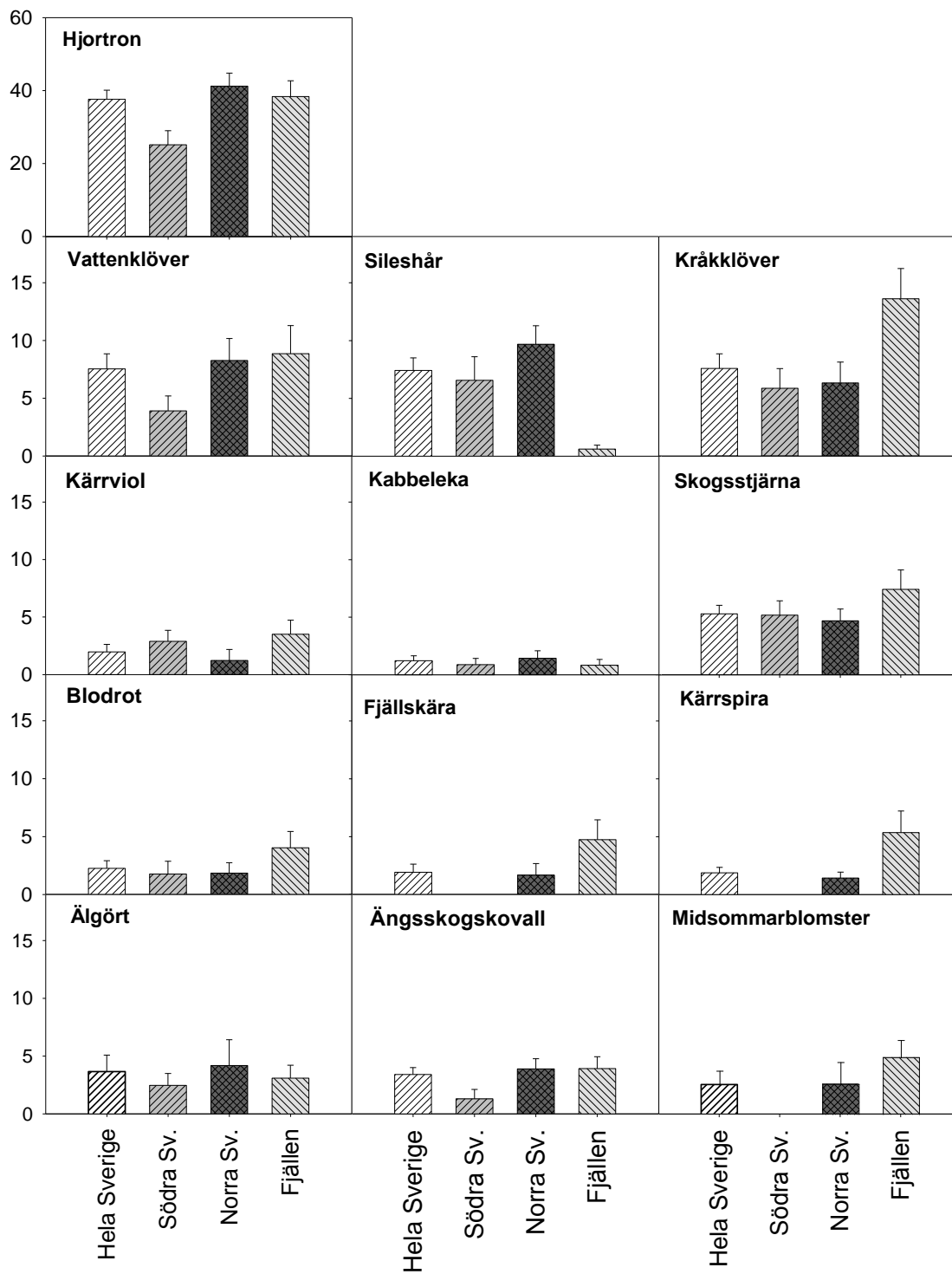
Figur 10. Frekvens (förekomst i procent) för ett urval vanliga graminider i småprovytor enligt NILS artlista (Esseen m.fl. 2007) i myr på torvmark. Felstaplar visar medelfel. Region 1: Södra Sverige; Region 2: Norra Sverige; Region 3; Fjällen.

För graminiderna (halvgräs, gräs och tågväxter) är tuvull i särklass vanligast, och finns i mellan 25 och 30% frekvens (andel av småprovytor med förekomst) på myrarna i Sverige, respektive i södra och norra Sverige, men mindre i fjällen. Taggstarr, ängsull och tuvsäv finns i klart större mängd i norra Sverige inklusive fjällen, medan blåtätel finns i större mängd i söder (Figur 10).



Figur 11. Frekvens (förekomst i procent) för ett urval vanliga ris i småprovytor enligt NILS artlista (Esseen m.fl. 2007) i myr på torvmark. Felstaplar visar medelfel. Region 1: Södra Sverige; Region 2: Norra Sverige; Region 3; Fjällen.

En stor andel av risen är mycket frekventa i myrar, över hela landet (Figur 11). Tranbär och dvärgtranbär finns i så mycket som 40% frekvens (andel av småprovytor med förekomst), vilket är anmärkningsvärt högt, tätt följt av odon, kråkbär, rosling, som alla finns i större frekvens i norra Sverige, inklusive fjällen. Blåbär och lingon är vanliga överallt.



Figur 12. Frekvens (förekomst i procent) för ett urval vanliga örter i småprovytor enligt NILS artlista (Esseen m.fl. 2007) i myr på torvmark. Felstaplar visar medelfel. Region 1: Södra Sverige; Region 2: Norra Sverige; Region 3; Fjällen.

För örterna är hjortron absolut vanligast ibland de örter som finns i NILS artlista. Därefter kommer vattenklöver och kråklöver, som väl framför allt finns i blötare kärr. Silleshår är relativt vanlig i hela landet, utom i fjällen. I övrigt kan man se en tendens att fjällens myrar är rikare på vissa örter, t.ex. blodrot och kärrspira.

Tabell 5. Skattad frekvens med relativt medelfel för arter i småprovtytor (myr på torvmark): mossor, ris, graminider, örter och lavar i NILS artlista (Esseen m.fl. 2007) med frekvens minst 0,009 (d.v.s. 0,9% av småprovtytorna). Arterna är sorterade i fallande mängdordning (vanligast överst). Gren-/brunnrör och humleblomster/nejlrikrot har utelämnats från beräkningarna av tekniska skäl.

	Landet	Rel. mf	Södra Sv.	Rel. mf	Norra Sv.	Rel. mf	Fjällen	Rel. mf
Tranbär/dvärgtranbär	0,413	6,9%	0,303	14,8%	0,480	8,6%	0,301	14,0%
Hjortron	0,376	6,6%	0,251	15,3%	0,412	8,7%	0,384	11,3%
Rosling	0,358	6,9%	0,137	24,0%	0,417	8,6%	0,385	11,9%
Odon	0,320	7,3%	0,146	23,3%	0,363	9,3%	0,350	11,5%
Lingon	0,292	7,5%	0,287	10,8%	0,317	10,2%	0,214	14,9%
Kråkbär/nordkråkbär	0,287	7,6%	0,071	26,3%	0,331	9,7%	0,360	11,2%
Tuvull	0,252	9,3%	0,280	14,5%	0,265	12,7%	0,181	19,5%
Blåbär	0,247	8,1%	0,310	10,9%	0,232	12,4%	0,236	13,3%
Väggmossa	0,238	7,7%	0,326	10,1%	0,234	10,9%	0,161	18,3%
Ljung	0,142	11,9%	0,178	19,1%	0,162	14,8%	0,039	51,9%
Rostvitmossa	0,119	12,5%	0,030	46,8%	0,156	14,5%	0,090	20,9%
Myrbjörnmossa	0,119	12,9%	0,020	38,3%	0,153	15,1%	0,108	21,9%
Husmossa	0,090	13,0%	0,088	16,9%	0,101	17,4%	0,053	27,8%
Stor björnmossa	0,088	12,8%	0,120	18,2%	0,085	19,0%	0,067	25,3%
Skvattram	0,088	20,9%	0,129	31,5%	0,097	27,2%	0,022	46,4%
Praktvitmossa	0,088	15,5%	0,102	21,5%	0,108	18,8%	0,006	74,9%
Kråklöver	0,076	16,8%	0,059	29,2%	0,063	28,7%	0,136	19,3%
Vattenklöver	0,075	17,2%	0,039	33,1%	0,083	23,0%	0,089	27,3%
Sileshår	0,074	14,7%	0,066	31,1%	0,097	16,5%	0,006	54,8%
Klotstarr	0,063	22,2%	0,019	55,3%	0,092	23,8%	0,010	81,8%
Sotvitmossa	0,059	21,2%	0,069	32,2%	0,066	28,2%	0,026	32,8%
Tallvitmossa	0,055	15,4%	0,083	26,6%	0,046	22,0%	0,057	33,4%
Skogsstjärna	0,053	14,2%	0,052	24,2%	0,047	21,6%	0,074	22,7%
Taggstarr	0,047	20,0%	0,009	98,4%	0,053	24,3%	0,067	37,1%
Blåtåtel	0,044	18,8%	0,067	25,3%	0,039	29,0%	0,035	36,5%
Ängsull	0,041	19,0%	0,011	72,4%	0,032	29,4%	0,104	24,2%
Kruståtel	0,039	15,4%	0,047	26,7%	0,029	26,6%	0,063	22,3%
Älgört	0,037	39,1%	0,025	41,8%	0,042	53,2%	0,031	36,0%
Ängs-/skogskovall	0,034	17,7%	0,013	61,8%	0,039	22,5%	0,039	26,3%
Renlavar	0,033	23,5%	0,015	42,2%	0,031	35,1%	0,057	32,8%
Björnvitmossa	0,029	21,2%	.	.	0,021	31,6%	0,081	25,1%
Tuvsäv	0,028	19,9%	0,029	51,4%	0,023	27,9%	0,047	32,6%
Midsommarblomster	0,026	47,4%	.	.	0,026	71,6%	0,049	29,9%
Blodrot	0,023	29,1%	0,018	61,6%	0,018	49,0%	0,040	35,2%
Gyllenmossa	0,022	21,8%	.	.	0,018	33,6%	0,057	26,6%
Kärrviol	0,020	33,3%	0,029	33,1%	0,012	77,2%	0,035	34,8%
Spärrvitmossa	0,020	25,7%	0,023	31,2%	0,021	35,7%	0,010	57,8%
Fjällskära	0,019	36,4%	.	.	0,017	59,5%	0,047	36,2%
Kärrspira	0,019	25,2%	.	.	0,014	35,6%	0,054	34,7%
Enbjörnmossa	0,017	27,0%	0,006	55,2%	0,019	36,6%	0,022	35,8%
Stor kvastmossa	0,015	25,2%	0,014	52,7%	0,014	37,5%	0,018	35,5%
Piprensarmossa	0,014	34,9%	.	.	0,012	62,2%	0,037	27,0%
Ullvitmossa	0,014	35,2%	0,036	39,0%	0,011	59,9%	0,002	99,3%
Tuvtåtel	0,014	35,6%	0,006	55,9%	0,013	57,1%	0,024	37,4%
Klockljung	0,013	38,2%	0,071	34,3%
Korvskorpionmossa	0,013	38,8%	.	.	0,008	73,4%	0,043	41,7%
Kabbleka	0,012	35,3%	0,009	62,9%	0,014	45,0%	0,008	60,9%
Ormrot	0,012	70,2%	.	.	0,016	82,8%	0,010	53,1%
Linnea	0,011	28,9%	0,002	100,1%	0,014	33,1%	0,010	65,0%
Spjutmossa	0,011	41,7%	0,009	59,5%	0,014	49,5%	0,002	100,3%
Islandslavar, bruna	0,011	39,9%	.	.	0,009	59,1%	0,026	51,0%
Gullris	0,010	22,7%	.	.	0,004	55,3%	0,041	23,3%
Fjällruta	0,009	54,7%	.	.	0,007	97,9%	0,027	55,7%
Vass	0,009	35,8%	0,042	39,1%	0,001	100,0%	0,004	97,2%

3.6. Resultatens tillförlitlighet

Generellt sett är skattningarna tillförlitliga med låga relativa medelfel. Detta beror i hög grad på att myrar är ett vanligt markslag i Sverige, särskilt i norra delen. Men även för arter i småprovytor blir skattningarna bra för många arter, vilket bland annat har att göra med att dessa förekommer i stor andel av småprovytorna.

För jämförelsen med arealskattningar i andra undersökningar ligger den stora osäkerheten i att olika kriterier för vad som klassas som myr används i olika sammanhang. Även om den ”ekologiska” definitionen är densamma, så är det inte rimligt att tro att den kan tillämpas på exakt samma sätt i t.ex. flygbildstolkning och provyteinventering. Jämförelserna med arealer från tidigare undersökningar tyder på att man trots allt hamnar på ungefär samma resultat. Dessa osäkerhetsfaktorer behöver ändå utvärderas mer noggrant för att man ska kunna tolka eventuella skillnader på ett meningsfullt sätt.

Tyvärr har vi inte gjort några formella skattningar för vissa av resultaten, framför allt för markstörning, men även för ett antal träd- och buskarter. För dessa kan vi inte uttala oss tydligt om tillförlitligheten. För olika typer av markstörningar är det dock tydligt att antalet registreringar för olika typer är så väldigt litet att inga direkta jämförelser kan göras. Möjligtvis kan man uttala sig om mängden markstörningar totalt.

4. Slutsatser

Eftersom definitionen av vad som är myr och vad som är olika typer av myrar skiljer sig åt och eftersom olika inventeringar och analyser grundar sig på olika indelningar i geografiska regioner, så är det ibland svårt att göra några direkta jämförelser av resultaten i denna rapport med litteraturen. Den stora variationen i vilka kriterier som används för att klassa vad som är myr gör det svårt att jämföra olika arealskattningar. De viktigaste frågetecknen gäller gränsdragningen för:

- Torvbildande vegetation/myrvegetation, torvmark och torvtäckt mark
- Flygbild jämfört med fältinventering
- Öppen myr, trädklädd myr och skog

Även om den ”teoretiska” definitionen är densamma, så tas beslutet om huruvida ett objekt är myr eller inte i praktiken utifrån olika kriterier. Här behövs förtydliganden om vad olika arealsuppgifter baseras på för kriterier, och vilka kriterier som bör användas i olika sammanhang.

I den jämförelse vi har genomfört verkar resultaten från de utförda skattningarna stämma relativt bra överens med de uppgifter som finns i litteraturen. För fortsatt utvärdering av myrar i Sverige behövs en genomgång och definition av olika myrtyper för att underlätta jämförelser och utvärderingar av detta slag. Indelningen i tre myrkategorier är en bra början till att fortsätta utvärdera hur olika myrtyperna bör definieras, och skillnaderna verkar till stor del vara möjliga att tolka utifrån olika miljövariabler. Från och med 2008 börjar NILS och RIS att registrera brunmossor som en särskild variabel i provyteinventeringen, vilket gör att man på ett ännu bättre sätt kan avgränsa myr utifrån förekomst av olika grupper av sumpmossor.

Ett generellt resultat är att myrar i fjällen och i norra Sverige mer öppna än myrar i södra Sverige. En jämförelse mellan de tre olika myrklasserna antyder att myr på torvmark är mer öppen än de två andra klasserna, d.v.s. annan torvmark och torvtäckt mark. Samma mönster gäller dock inte för fjällen, där de flesta myrar är öppna och opåverkade, trots att de tre

klasserna har ungefär samma andel av arealen som i övriga regioner. En rimlig slutsats är att det delvis är andra miljöfaktorer som styr variationen i fjällens myrar och andra torvtäckta marker.

Vegetationens sammansättning på myrar är relativt enhetlig, och det är en ganska väldefinierad grupp av arter som dominerar över en stor del av arealen. Vi har dock inte studerat de detaljerade sambanden inom den mosaik mellan torrare tuvor och blötare höljar m.m. som alltid finns i myrar. Här finns ett stort utrymme för detaljstudier. Eftersom otillgängliga och helt vattentäckta delar av myrar troligen är något underrepresenterade i den databas vi har kunnat arbeta med, skulle vi efter en mer omfattande genomgång kunna få bättre underlag för totalarealer som inkluderar även sådana områden. Det finns också möjlighet att jämföra arternas förekomst med hur mosaiken ser ut på en viss plats. Mer detaljerade undersökningar av vegetationen vid olika trädtäckning och olika typ av påverkan kan också göras, liksom en jämförelse med flygbildstolkningens resultat.

Litteratur

- Abenius, J., Aronsson, M., Haglund, A., Lindahl, H. & Vik, P. 2005. Uppföljning av Natura 2000 i Sverige. Uppföljning av habitat och arter i Habitatdirektivet samt arter i Fågeldirektivet. Naturvårdsverket, Rapport 5434. Stockholm.
- Allard, A., Nilsson, B., Pramborg, K., Ståhl, G. & Sundquist, S. 2004. Instruktion för bildtolkningsarbetet vid Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS, år 2004. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, Umeå.
- Boresjö Bronge, L. 2006. Satellitdata för övervakning av våtmarker – Slutrapport. Länsstyrelsen i Gävleborgs län och Länsstyrelsen i Dalarnas län. Rapport 2006:38.
- Esseen, P.-A., Glimskär, A., Moen, J., Söderström, B. & Weibull, A.-C. 2004. Analys av informationsbehov för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS). SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, Arbetsrapport 132. Umeå.
- Esseen, P.-A., Glimskär, A., Ståhl, G. & Sundquist, S. 2007. Fältinstruktion för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS, år 2007. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, Umeå. (publiceras årligen från år 2003)
- Glimskär, A., Wikberg, J., Marklund, L. & Christensen, P. 2007. Linjära landskapselement i NILS fältinventering 2003-2006. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning. Arbetsrapport 199. Umeå.
- Gunnarsson, U. & Löfroth, M. 2009. Våtmarksinventeringen – resultat från 25 års inventeringar. Nationell slutrapport för våtmarksinventeringen (VMI) i Sverige. Naturvårdsverket Rapport, under tryckning. Stockholm.
- Hånell, B. 1989. Skogliga våtmarker i Sverige. En beskrivning av det skogliga tillståndet på de torvtäckta markerna och deras utbredning på riks-, landsdels- och länsnivå. SLU, Rapporter i skogsekologi och skoglig marklära, Rapport 60. Uppsala.
- Hånell, B. 1990. Torvtäckta marker, dikning och sumpskogar i Sverige. Skogsfakta, Inventering och ekonomi, nr 22. Umeå.
- Lennartsson, T. 1997. Sumpskogen. Dess betydelse för växter och djur i det uppländska skogslandskapet. Upplandsstiftelsen. Stencil nr 13. Uppsala.
- Löfroth, M. 1991. Våtmarkerna och deras betydelse. Naturvårdsverket. Solna.
- Naturvårdsverket 2003. Från surhål och mygghelvetet till myllrande våtmarker. Utvärdering av arbetet mot ett miljö kvalitetsmål. Naturvårdsverket, Rapport 5146. Stockholm.
- Naturvårdsverket 2007. Myllrande våtmarker. Underlag till fördjupad utvärdering 2008. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Olsson, B. 2002. Beräkning av sankmarksareal från topografiska kartan per län och biogeografisk region. Metria Miljöanalys. Stockholm.
- Rydin, H., Sjörs, H. & Löfroth, M. 1999. Mires. I: Rydin, H., Snoeijs, P. & Diekmann, M. (red.), Swedish Plant Geography. Acta Phytogeogr. Suec. 84: 91-112.
- Rydin, H. & Jeglum, J. 2006. The biology of peatlands. Biology of habitats. Oxford University Press Inc., New York. 343 pp.

- SCB 2004. Marktäckedata 2000. Några uppgifter från Svenska Marktäckedata (SMD) och register redovisade på kommunal nivå. Sveriges Officiella Statistik, Statistiska Meddelanden MI 67 SM 0401. Stockholm.
- Sjörs, H. 1948. Myrvegetation i Bergslagen. Acta Phytogeographica Suecica 21. Uppsala.
- Sohlman A. (red): 2008. Arter och naturtyper i Habitatdirektivet - tillståndet i Sverige 2007. ArtDatabanken, SLU, Uppsala 2008.
- Ståhl, G., Gardfjell, H., Glimskär, A., Hagner, Å., Holm, S. & Walheim, M. 2007. Utökad samordning av landskapsövervakning och uppföljning av Natura 2000 – fortsättningsprojekt 2006. Slutrapport. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning. Arbetsrapport 196. Umeå.
- Svensson, J.S. & Jeglum, J.K. 2000. Primary succession and dynamics of Norway spruce coastal forests on land-uplift ground moraine. *Studia Forestalia Suecica*, No. 209. 32 pp.
- Westerberg, S. & Rynbäck Andersson, L. 2004. Våtmarker i Norrbottens län. Länsstyrelsen i Norrbottens län, Rapport 6/2004. Luleå.