



## PM: Utredning om regional övervakning av jordbruksmark via NILS i Norrland

Resultatrapport till Naturvårdsverket (att: Anna Lena Carlsson), Överenskommelse Nr. 222 1035

### Bakgrund

Inom regional miljöövervakning i jordbrukslandskapet pågår ett samarbete mellan flera länsstyrelser i södra och mellersta Sverige och SLU inom de två gemensamma delprogrammen "Gräsmarker i jordbrukslandskapet (via NILS)" och "Småbiotoper i jordbrukslandskapet (via NILS)" (Rygne 2009; Glimskär 2011b). Båda inventeringarna utgår ifrån en avgränsning av åkermark och betesmark inom de 5x5 km stora landskapsrutorna, som utgör grunden för utlägget av provtytor och för fältkarteringen av småbiotoper vid åkermark.

Metodiken i dessa befintliga gemensamma delprogram bygger på NILS ordinarie inventering såtillvida att övervakningen sker inom befintliga 5x5 km stora NILS-rutor (småbiotoper i en 3x3 km stor del) och att projekten använder samma organisation för flygbildsinventering, fältinventering och datahantering. Det stickprov som inventeras är dock anpassat för att det ska bli möjligt att göra regionala utvärderingar baserat på data från en grupp av län. Som underlag för fältinventeringen har gjorts en särskild flygbildsinventering i NILS 5x5 km-rutor, där åkermark, betesmark och myrar avgränsas. Dessa skikt kan förutom att styra fältinventeringen också bli användbara tillsammans med fältdata i framtida analyser i landskapskala. Arbetet inom projekten genomförs av SLU, inst. för skoglig resurshushållning, avd. för landskapsanalys, på uppdrag från de länsstyrelser som deltar i respektive gemensamt delprogram. Länsstyrelsen i Örebro län ansvarar för projektledning i södra och mellersta Sverige och fungerar som kontaktlänk mellan deltagande länsstyrelser och SLU.

Detta PM är slutrapport för uppdraget "Utredning om regional övervakning av jordbruksmark via NILS i Norrland" som utförs på uppdrag av Naturvårdsverket, programområde Jordbruksmark, i samarbete mellan SLU och berörda län. Syftet är att belysa möjligheterna att anpassa de metoder som ingår i de befintliga gemensamma delprogrammen som nämns ovan, på ett sätt som svarar mot norrlandslänens behov.

Enligt uppdragsbeskrivningen ska projektet utvärdera:

1. hur mycket av länens totala jordbruksmark (dvs andelen av den totala jordbruksmarken inom länet) som hamnar inom de befintliga NILS-rutorna och jämföra med Mälarlänen/södra Sveriges upplägg. Även diskutera möjligheten att ta med gräsmiljöer utanför den ordinarie



jordbruksmarken som är viktiga för norrländska förhållanden som ex. myrslätter och fäbodvallar.

2. vad som är en rimlig andel jordbruksmark för att övervakningen ska säga något på regional nivå, dvs hur mycket stickprovet bör utökas för att det ska vara användbart i den regionala miljöövervakningen
3. stickprovets storlek i relation till vilka småbiotoper/landskapselement som fångas inom nuvarande NILS-rutor respektive vid en utökning av stickprovet
4. om den regionala miljöövervakningen ska bekosta ett utökat stickprov i NILS och om det i så fall blir en kostnadseffektiv övervakning beroende på hur stor utökning av stickprovet som kommer att krävas.

I projektet ingår frågor om representation och urval av småbiotops- och gräsmarkstyper samt en diskussion och förslag kring vad som är tänkbara alternativ för sådan inventering i norra Sverige.

## **Förutsättningar för stickprovslägg i jordbruksmark**

I detta uppdrag ingår alltså att presentera de tillgängliga arealerna jordbruksmark i NILS landskapsrutor samt en utvärdering av hur ett stickprov kan dimensioneras för att ge bra data för jordbruksmark i norra Sverige. En utförlig presentation av dataunderlaget och de statistiska övervägandena presenteras i bilaga 1 och 2 till denna rapport.

Provytor i gräsmarker inventeras idag i viss mån i NILS ordinarie stickprov, som inte är styrt utan representerar alla naturtyper i proportion mot deras totala mängd. Dessutom inventeras med samma metodik provytor i ett stickprov av objekt från Ängs- och betesmarksinventeringen, på uppdrag av Jordbruksverket (Gallegos Torell 2010). Denna utredning visar att det befintliga urvalet av provytor i NILS är helt otillräckligt för länen i norra Sverige, även med en generös definition av gräsmark, med bara några få provytor per län över ett femårigt inventeringsvarv (Bilaga 1). I äng- och betesmarker är antalet större, men kan bara användas för att uttala sig om objekt i ängs- och betesmarksinventeringen, inte tillståndet i hela länet eller regionen och inte för alla gräsmarkstyper.

Om man har en bredare definition av gräsmarker, som även inkluderar obrukad åkermark och betesmark, inklusive fäbodmark, blir arealen tillgänglig gräsmark i norra Sverige betydligt större än om man bara inkluderar aktivt eller nyligen brukad eller hävdad mark med arealer från t.ex. Blockdatabasen. Fortfarande påverkas dock möjligheterna till ett stickprovslägg av att NILS landskapsrutor bara ligger hälften så tätt i norra Sveriges inland, jämfört med i övriga Sverige och fjällen. En annan viktig förutsättning är dock att de nordliga länen har ett större antal rutor, så även om arealen jordbruksmark är relativt liten, så kan det uppvägas av att provytorna läggs lite tätare inom rutorna och samtidigt fördelas över fler rutor. Det överensstämmer med utlägget i södra Sverige, där tätheten av provyutlägget likaså anpassas så att provytorna ligger tätare i rutor med små arealer gräsmark.

Den centrala frågan är vilka gräsmarkstyper som faktiskt ska ingå. Det finns alltså en metodik för att kartera åkermark och betesmark som uppfyller dagens ägoslagsdefinitioner, men precis som i de sydliga länen finns ett intresse av att även få med annan gräsklädd mark, både i senare stadier av igenväxning och sådana marker som hålls öppna på annat sätt än genom jordbruksdrift. Denna diskussion har påbörjats (se nedan), men behöver utredas vidare innan definitivt beslut om slutliga avgränsningskriterier tas. Ett utvecklingsprojekt med motsvarande frågeställning för de sydliga bedrivs under 2011, samordnat av Länsstyrelsen i Örebro län. Om en väldigt vid definition av gräsmarker används, som inkluderar en betydligt större variation mellan gräsmarkstyper och behov av att särskilja dem i analyser, så ökar det kravet på ett relativt stort stickprov, alternativt att fler län går samman i gemensamma analyser (Bilaga 2). Innan detta är klargjort kan vi bara anta att den variation som behöver täckas in ungefär motsvarar den som finns i de övriga underlag som finns tillgängliga, som också motsvarar den för gräsmarker i de sydliga länen.

För småbiotoper är det tillgängliga dataunderlaget för styrkeberäkningar till viss del otillräckligt, men en sammanställning visar att både antalet rutor med åkermark (enligt Blockdatabasen) och mängden kant mot åkermark (som är där småbiotoperna finns) i NILS landskapsrutor är i stort sett densamma i de nordliga länen som i de sydliga, om man utvidgar det inventerade området från 3x3 km (som i söder) till 5x5 km (Bilaga 1). Vad gäller åkermarken finns det inte något som säger att metodiken skulle fungera sämre än i de sydliga länen. En sak som påverkar analysmöjligheterna är mängden och tätheten av olika småbiotopstyper kring åkermarken, som man kanske kan anta är mindre i norr (Bilaga 2). Erfarenheten av småbiotopsinventeringen i det befintliga delprogrammet är dock att småbiotoperna finns tätt och i större mängd än förväntat, vilket delvis beror på att även bärande träd och buskar och naturliga stensubstrat finns med i metodiken (Cronvall & Glimskär 2010). De flesta småbiotopstyper är vanliga och väl spridda. Dock kan förstås urvalet och tyngdpunkten i norr bli något annorlunda än i söder.

## Frågor om informationsbehov och urvalskriterier

Urvalet av gräsmarks- och småbiotopstyper har inom projektet diskuterats tillsammans med representanter från berörda län. Ett telefonmöte med representanter från länsstyrelserna har fokuserat till stor del på urvalskriterier, och dessutom har en enkät skickats till länen med frågor som berör urvalet.

En central fråga i diskussionerna har varit att så stor andel av jordbruksmarken troligen är i olika stadier av igenväxning, och att den utveckling man kan förvänta sig är att denna igenväxning bara obönhörligt fortskrider. För att på ett bra sätt förstå och kunna beskriva en sådan utveckling, så är det dock värdefullt att veta både vilka marker som faktiskt växer igen, hur snabbt det går och vilka effekter det får på övrig markanvändning, natur-, kultur- och landskapsvärden. Det är också ett hjälpmedel för att lyfta fram även de marker som faktiskt fortfarande brukas och deras värden, och bidra till att sätta in dem i sitt historiska och geografiska sammanhang.

Man kan förvänta sig att igenväxningen längre norrut i Sverige går långsammare, och att en stor andel av de öppna marker som fortfarande finns vid olika tidpunkter tillbaka i tiden har använts för slätter, ren- eller nötkreatursbete, vedtäkt m.m., även om hävdpåverkan idag är otydlig. Viktiga miljöer där urvalet behöver utvärderas ytterligare är fjällnära miljöer och fäbodmarker med olika grad av hävdpåverkan samt mer eller mindre slätterpåverkade våtmarker såsom myrar, mader och strandängar. I alla dessa marker samspelar äldre hävdpåverkan med andra miljöfaktorer för att hålla markerna öppna, såsom klimatfaktorer (vind, frost), bete (ren, älg) och vattenpåverkan (översvämning, isskavning). För att beskriva sådana förlopp har lyfts fram behovet av att använda historiskt källmaterial, såsom äldre kartor och flygbilder, i den mån de finns tillgängliga. Denna typ av analyser har diskuterats länge inom NILS, och därför har en stor del äldre flygbilder köpts in som underlag för sådana analyser, i samråd med Naturvårdsverket. NILS landskapsrutor skulle alltså kunna vara en användbar plattform för samarbete kring hur man beskriver landskapets utveckling även i äldre tid, och hur detta återspeglas i dagens landskap.

En synpunkt har kommit fram om att analyser kan behöva göras på bynivå, för att bättre kunna belysa samspelet mellan olika faktorer och fördjupa sig i lokala orsakssamband. Detta är en viktig typ av uppföljning, men det är snarare att se som fallstudier och är ett komplement till och inte en ersättning för den typ av representativa stickprov som normalt används i miljöövervakningen.

För småbiotoper har frågan väckts om det är vettigt att begränsa sig bara till småbiotoper i och i anslutning till åkermark. De sydliga länen har valt den begränsningen på grundval av kopplingen mot andra system där den gränsen används, såsom miljöersättningen till värdefulla natur- och kulturmiljöer, biotopskyddslagstiftningen och formuleringarna om småbiotoper inom miljö kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap. Riksantikvarieämbetet och Länsstyrelsen i Skåne (Pluntke m.fl. 2007) har i sin utredning

om metodik för ett framtida program för kulturmiljöövervakning gjort metodtester för att försöka fånga in kulturbärande landskapselement i all nuvarande och tidigare jordbruksmark, även betesmark och skogklädd mark. Det har visat sig att sådan kartering i marker med mycket träd- och buskvegetation blir väldigt mycket mer tidskrävande än i öppen mark och vid åkerkanter. Det kan finnas olika sätt att utvidga definitionen av i vilka marker småbiotopsinventeringen ska göras, men alternativen bör utvärderas noggrant. En typ av marker i norra Sverige som skulle vara ett viktigt och intressant komplement är slätterpåverkade våtmarker, som ofta har en tydlig gräns mot omgivande mark och fortfarande till stor del är öppna.

Flera länsstyrelserepresentanter har tagit upp att mängden småbiotoper i norra Sverige antagligen är betydligt mindre än i södra, och att det därför inte skulle vara så informativt att ha en sådan inventering. En struktur som är vanligare i norr är ängslador, som finns både i kanter av jordbruksmarken (inklusive tidigare slättermark) och på åkerholmar. Ängsladorna, tillsammans med t.ex. hässjor är kulturspår, men samtidigt också livsmiljöer för fåglar (som ofta utnyttjar lador och marken runt omkring), lavar och andra organismer samt indikatorer för tidigare markanvändningspåverkan. Att ta med sådana objekt i en kartering skulle bidra väldigt mycket inte bara till en kulturmiljömässig uppföljning utan även för att beskriva landskapets och därmed naturvärdenas utveckling i stort. Förekomst av lador, hässje- och hägnadsrester skulle till och med kunna vara ett kriterium för att hitta och utvärdera hävdpåverkade marker. Även i fjällnära miljöer och övergivna fäbodmiljöer kan kulturspår användas på liknande sätt. Även småvatten, åkerdiken och småvägar/brukningsvägar har lyfts fram som potentiellt viktiga småbiotoper. Om en småbiotopsinventering blir aktuell i norra Sverige, så bör man göra en genomgång av vilka småbiotopstyper som är prioriterade. Det gäller även olika värdefulla träd och buskar, där man bör gå igenom vilka arter, diametergränser eller andra urvalskriterier som är prioriterade.

## **Förslag till design och kostnader**

En slutsats av utredningen är att förutsättningarna finns för att utforma ett program för stickprovsbaserad regional miljöövervakning av jordbruksmark i norra Sverige. Det finns egentligen ingenting som säger att ett sådant program skulle dimensioneras på helt annat sätt än motsvarande inventering i södra Sverige, givet att länen täcker en större areal och alltså har fler rutor att välja bland, och att urvalet inom landskapsrutan kan anpassas. Verktögen för sådan anpassning finns redan i sydlänens inventering.

En viktig förutsättning är också, precis som i södra Sverige, att en grupp av län kan samordna sig, som grund för gemensamma analyser. Det är inte helt nödvändigt att samtliga län i norra Sverige deltar, eller att de ingående länen måste gränsa till varandra geografiskt, men det är definitivt en fördel. Ju fler län som deltar, desto större möjlighet finns också att anpassa analyserna efter andra geografiska eller tematiska indelningar än länsgränserna. Självklart finns det inte heller någon skarp gräns som skiljer norra Sverige från södra Sverige, så länen i södra Norrland bör även utnyttja möjligheten att samordna sina analyser med andra län i Mellansverige, exempelvis Dalarna (som ju till stor del ligger i Svealand) och Gävleborg med Örebro, Västmanlands och Uppsala län.

En sådan miljöövervakning skulle kunna dra igång till nästa programperiod inom regional miljöövervakning, år 2014. Erfarenheterna från inventeringen hittills är att budgeten för att täcka kostnaderna behöver justeras upp något till nästa programperiod, även i de sydliga länen. Det gäller även om fler län kommer med. De belopp som tas upp i denna kostnadsuppskattning (Tabell 1) motsvarar därför ungefär den som blir aktuell för alla ingående län. Möjligtvis kan man tänka sig att tidsåtgången per areal blir något mindre i norra Sverige, men i gengäld blir transportkostnaderna något högre.

Ytterligare en erfarenhet är att samordningen mellan gräsmarks- och småbiotopsinventeringen är viktig, bland annat därför att de utgår ifrån samma flygbildstolkade kartsikt. I analyserna kommer de också att

kunna kombineras med varandra och med informationen i kartsiktet, för att sammantaget möjliggöra mer heltäckande, kombinerade landskapsanalyser. För att synliggöra det redovisas kostnaden för framtagandet av kartsiktet som en egen post (Tabell 1), som gäller i första hand det första femåriga inventeringsvarvet, även om kartsiktet kommer att uppdateras kontinuerligt i kommande inventeringsvarv.

Tabell 1. Uppskattad kostnad per år för ett län under ett femårigt inventeringsvarv.

Moment	Kostnad (kr) per år och län från 2014
Fältkartering av småbiotoper vid åkermark	65000
Fältkartering av småbiotoper vid åkermark, förenklad*	45000
Provyteinventering i gräsmark	80000
Provyteinventering i gräsmark, förenklad**	55000
Kartering av jordbruksmark (GIS-skikt, första inv.varvet)	5000

\* utan bärande träd och buskar / naturliga stensubstrat

\*\* endast aktiv jordbruksmark

Dessa uppskattningar bygger på att analyserna ska kunna göras för åtminstone en grupp av 4-5 jämförbara län. Om färre län deltar, så skulle egentligen stickprovet per län ökas i motsvarande grad, men det finns, förutom de ekonomiska, också logiska begränsningar som gör att det inte kan utökas särskilt mycket, åtminstone inte inom ramen för de befintliga landskapsrutorna i NILS. Om en sådan utökning ska göras, så behövs antagligen ett kompletterande utlägg av nya landskapsrutor, förutom i län som har många rutor med jordbruksmark och relativt stora arealer. Det är dock fullt möjligt att göra ett nytt utlägg av rutor, även om det medför vissa extrakostnader, t.ex. för flygbildsfotografering.

## Referenser

- Allard, A., Nilsson, B., Pramborg, K., Ståhl, G. & Sundquist, S. 2004. Instruktion för bildtolkningsarbetet vid Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS, 2004. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, Umeå.
- Cronvall, E. & Glimskär, A. (red.) 2010. Fältinstruktion för småbiotoper vid åkermark, NILS, år 2010. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning, Umeå.
- Gallegos Torell, Å. (red.) 2010. Fältinstruktion för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS, år 2010. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning, Umeå.
- Glimskär, A. 2011b. PM: Årsrapport för Regional miljöövervakning via NILS-programmet, år 2010. Projektrapport till Länsstyrelsen i Örebro län. SLU, inst. för skoglig resurshushållning. Umeå.
- Pluntke, S., Adolfsson, M., Génétay, C., Norman, P., Othzén, Y. & Glimskär, A. 2007. Utveckling av kulturmiljöövervakning via NILS. Slutrapport 2007. Länsstyrelsen i Skåne län. Publ.nr 2008:24. Malmö.
- Rygne, H. (red.). 2009. Metodutveckling för regional miljöövervakning och miljömålsuppföljning via NILS. Länsstyrelsen i Örebro län. Publ.nr 2009:25. Örebro.

## **Bilaga 1: Dataunderlag för uppskattning av mängden jordbruksmark i NILS landskapsrutor**

Här presenteras dataunderlag för att svara på följande fråga:

- Hur mycket av länens totala jordbruksmark (andelen av den totala jordbruksmarken inom länet) hamnar inom de befintliga NILS-rutorna i jämförelse med Mälardalen/södra Sveriges upplägg?

Resultaten och figurerna är hämtade från den preliminära rapport som har varit underlag för diskussion med länsstyrelserna i december 2010: "Underlag för bedömning av stickprov i jordbruksmark per län" (Anders Glimskär, SLU, 2010-11-29).

### **Hur kan underlaget utvärderas?**

Syftet är att belysa hur arealerna av jordbruksmark fördelar sig i NILS landskapsrutor, som underlag för ett utökad stickprov av provytor. Ett problem är att det inte finns något heltäckande underlag från vilket man kan veta säkert hur stora arealer som finns. Det beror på att den befintliga statistiken och kartunderlagen är ofullständiga eller har dålig noggrannhet, i synnerhet i norrlandsläna, där en stor del av jordbruksmarken är igenväxande eller saknar jordbruksstöd. Genom att kombinera olika datakällor kan man ändå uppskatta en minsta förväntad areal jordbruksmark, vilket förhoppningsvis är tillräckligt för att visa om det är meningsfullt att utforma ett inventeringsprogram eller inte.

De datakällor som har använts är följande:

1. Jordbruksverkets blockdatabas över ägoslag Åkermark och Betesmark
2. NILS stickprov av provytor med markanvändning betesmark, åkermark och tidigare jordbruksmark
3. Riksskogstaxeringens beräkningar av areal jordbruksmark som har tagits ur bruk, som grund för den statliga utredningen om förutsättningar för intensivskogsodling (MINT; Larsson m.fl. 2009)

En jämförelse görs även med det stickprov av provytor i ängs- och betesmarker som SLU inventerar på uppdrag av Jordbruksverket.

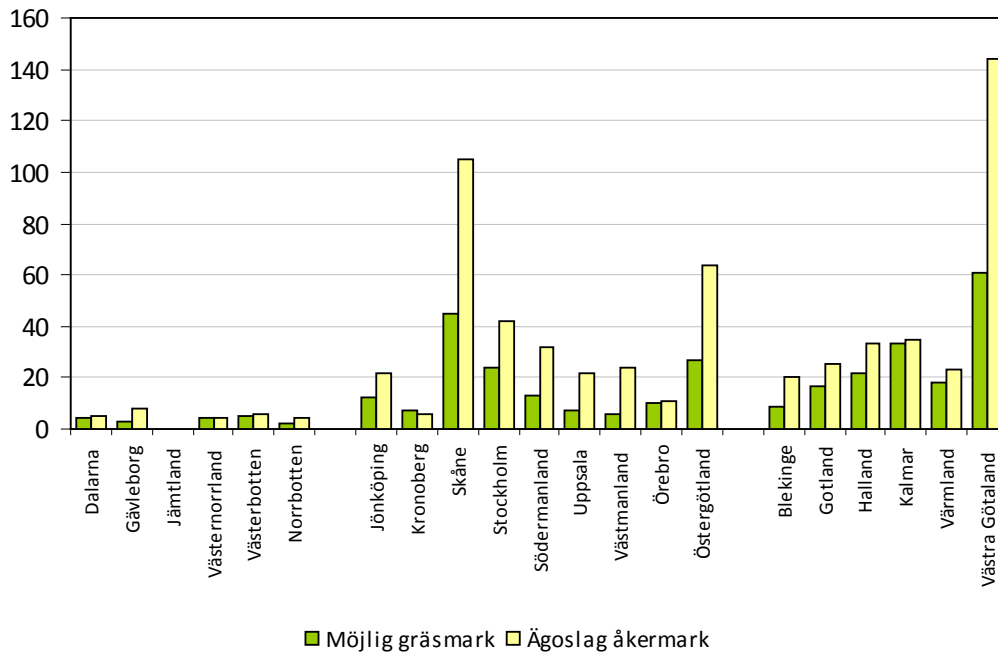
### **Total mängd jordbruksmark**

De arealer inom den 5x5 km stora landskapsrutorna som finns med i den befintliga Blockdatabasen uppgår i många län till 5000 hektar och i några län betydligt mer. I norrlandsläna är dock siffrorna betydligt lägre, bara omkring 2000 hektar, trots att det totala antalet rutor i flera av läna är stort. Arealen betesmark är betydligt mindre än för åkermark, för alla län.

Ett utplock har också gjorts från NILS fältdatabas för att visa hur många provytor i jordbruksmark som ingår i NILS ordinarie stickprov. Här används en bred ägoslagsdefinition, som överensstämmer med de officiella definitionerna av åkermark och betesmark:

- Åkermark: Mark som används eller lämpligen kan användas till växtodling eller bete och som är lämplig att plöjas.
- Betesmark: Mark som används eller lämpligen kan användas till bete och som inte är lämplig att plöjas.

Antal provytor i basNILS 2005-2009

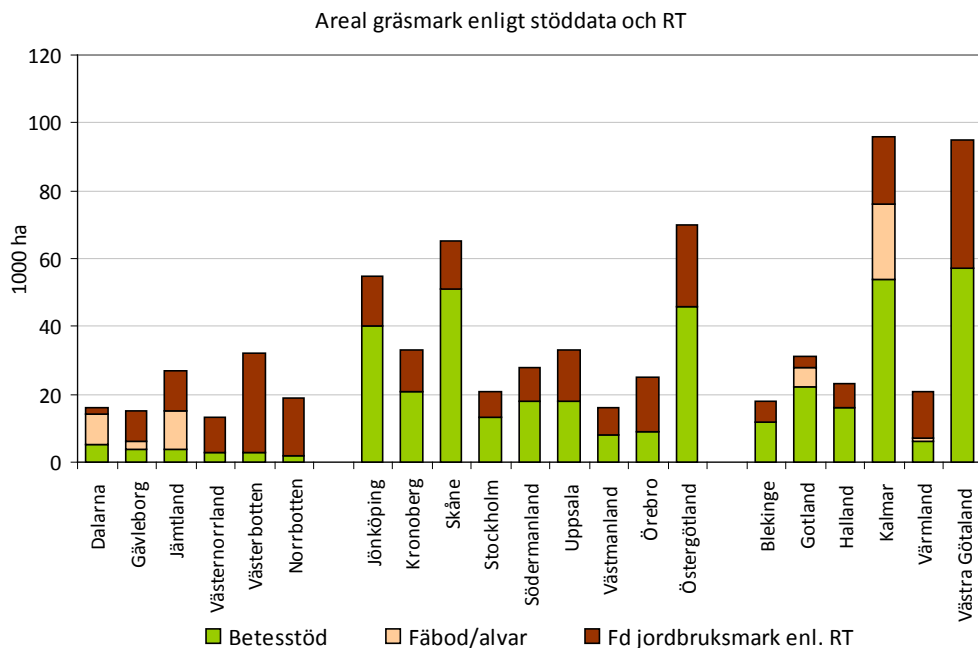


Figur B1:1. Antal provytor i NILS för åren 2005-2009. Med ägoslag åkermark avses här aktivt brukad åkermark och sådan mark som har varit brukad för mindre än 10 år sedan. Med gräsmark avses här naturlig eller kultiverat betesmark, permanent slåttermark, betesvall och sådan mark som har varit brukad, betad eller slåttad för mindre än 25 år sedan.

Vid utplocket från NILS provytedatabas har inventerarnas bedömning om tidigare markanvändning använts (Figur B1:1). Trots att en sådan "generös" urvalsprincip har använts, så är ändå antalet provytor av jordbruksmark i norrlandsläna väldigt litet, inte i något fall mer än något tiotal per län, och ofta bara ett par stycken. De befintliga provytorna i NILS är alltså med all säkerhet otillräckliga för att man ska kunna uttala sig specifikt om jordbruksmarken i Norrland. Riksskogstaxeringen har betydligt fler provytor och kan därför i viss mån användas för att beräkna totalarealer, men metodiken med skogliga variabler är troligen otillräcklig för att beskriva gräsmarkernas naturvärden. Den klassning av gräsmarkshabitat som görs i NILS ingår inte i Riksskogstaxeringen.

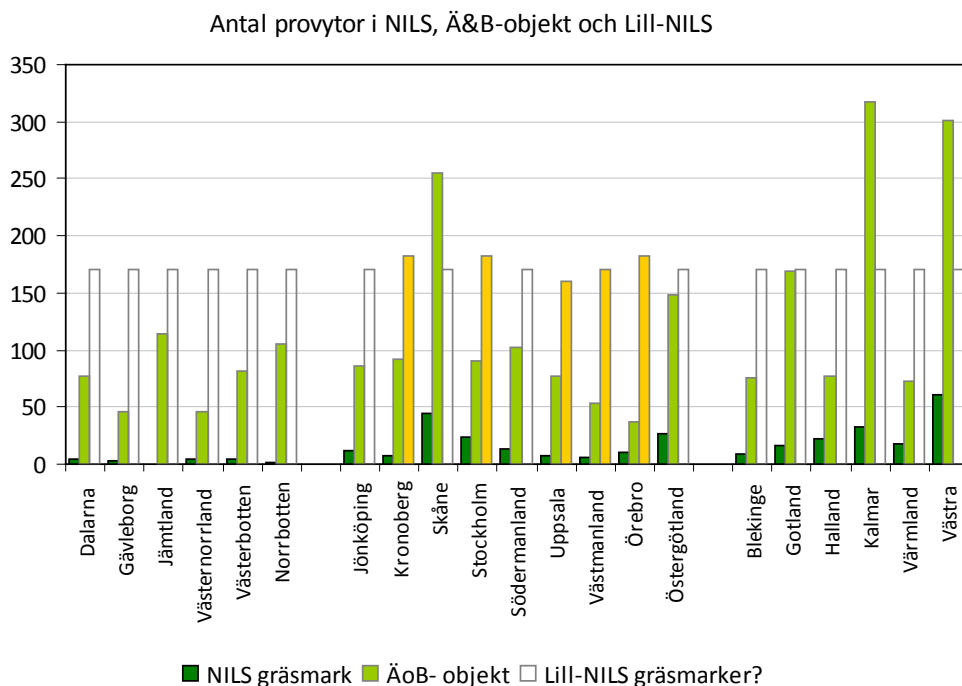
### Arealer och provytor i olika typer av gräsmarker

I det befintliga delprogrammet om gräsmarker har en bred definition av gräsmarker använts, som även inkluderar igenväxande åkermark och övergiven betesmark. För att uppskatta den totala arealen har flera olika datakällor använts. Miljöersättningen till betesmarker och fäbodmarker innefattar en stor del av arealen, och i synnerhet fäbodmarkerna spelar stor roll för Dalarna och Jämtland (Figur B1:2). Uppgifterna om fäboddar bygger dock på antalet betesdjur och innefattar inte säkert den faktiska arealen fäbodmark. I figuren ingår också beräknad areal av mark som har tagits ur bruk som åkermark eller betesmark för mindre än 20 år sedan samt sådan äldre åkermark som fortfarande är kalmark enligt Riksskogstaxeringens definition. Det innebär att trädskiktet fortfarande är sparsamt, så att marken delvis fortfarande kan vara plöjningsbar. Möjligtvis ger detta en överskattning av arealen, men ändå en mer rättvisande bild än enbart stöddatabasen.



Figur B1:2. Arealer gräsmark som har miljöersättning för betesmark, fäbodmark och alvar, arealen före detta jordbruksmark enligt Riksskogstaxeringen (RT) har varit hagmark (RT:s definition, ung. motsvarande naturbetesmark) och åkermark inom de senaste 20 åren. Här ingår också mark som har varit åkermark för mer än 20 år sedan men fortfarande är kalmark enligt RT:s definition.

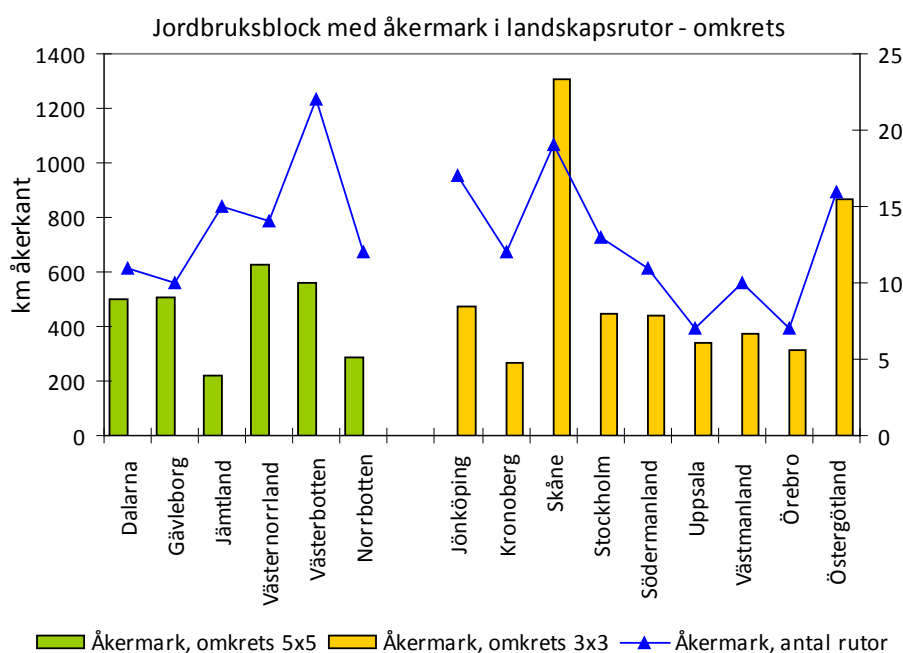
Figur B1:2 visar att om man räknar in fäbodmark och obrukad mark som kan förväntas ha kvar karaktär av jordbruksmark, så kommer norrlandslänen upp i liknande arealer som många andra län. Om man dessutom räknar in viss renbetad mark och vissa slåttermyrar, så blir arealerna troligen ännu större .



Figur B1:3. Antal provytor i gräsmarker i NILS befintliga stickprov med definition som i figur B1 (betesmark och f.d. jordbruksmark som lämnats för mindre än 25 år sedan), i det Jordbruksverksfinansierade stickprovet i ängs- och betesmarker samt det ungefärliga antal som kan ingå per län i ett delprogram om gräsmarker. De orange staplarna är utlagget i de fem län som nu deltar.

En sammanställning av antal provytor i de befintliga stickproven av provytor i NILS och i det utökade stickprovet i ängs- och betesmarksobjekt (Figur B1:3) visar vilken utökning av antalet provytor i gräsmarker ett deltagande i delprogrammet skulle motsvara. Alla län har ett ganska begränsat antal provytor i gräsmark i NILS ordinarie utlägg, även med den breda definition av gräsmarker som används här. Västra Götaland och Skåne ligger högst, med omkring 50 provytor, medan övriga län sällan har mer än något tiotal. Eftersom det inte finns något motsvarande fullständigt underlag för samtliga landskapsrutor, så har Blockdatabasens block med ägoslag åkermark använts för att belysa mängden i olika län (Figur B1:4). Här används alltså det snävare urvalet, vilket innebär att siffrorna är en underskattning i förhållande till den faktiska arealen. Siffrorna i södra Sverige skiljer sig antagligen inte så mycket från de faktiska arealerna, eftersom Blockdatabasen där är mer fullständig, men man kan förvänta sig att de faktiska arealerna är betydligt högre i Norrland, där mycket brukad och obrukad åkermark saknas i Blockdatabasen.

För de län som idag deltar i delprogrammet om småbiotoper används en 3x3 km stor ruta. För norrlandslänen presenteras istället uppgifter om mängd åkermark för en 5x5 km stor ruta (Figur B1:4), vilket kompenserar för att rutorna där i genomsnitt har mindre mängd åkermark. I fältinventeringen av småbiotoper har det visat sig att tidsåtgången och mängden registrerade småbiotopsobjekt visar ett entydigt samband med längden av åkerkanter i rutorna. Kantlängden påverkas inte bara av åkerarealen utan också storleken på åkerskiftena och hur smala eller flikiga de är. Slutligen presenteras antalet rutor med förekomst av åkermarksblock, vilket påverkar den statistiska styrkan i analyserna (Figur B1:4).



Figur B1:4. Längd kant (vänstra skalan) hos jordbruksblock med ägoslag åkermark i Blockdatabasen, för norrlandslänen (5x5 km ruta) och de län som idag deltar i delprogrammet om småbiotoper (3x3 km ruta). Dessutom visas antalet rutor med åkermarksblock per län (högra skalan).

Sammanställningen visar att norrlandslänen med detta sätt att räkna har lika stora förutsättningar att få bra resultat i småbiotopsinventeringen som de län som idag deltar (Figur B1:4). Den totala längden av åkerkanter i rutorna är lika stor som för övriga län, liksom antalet rutor med åkermark. Totalt sett har de sex norrlandslänen 84 rutor med åkermark, medan de åtta län som idag deltar tillsammans har 100 rutor (Kronobergs län deltar i dagsläget i delprogrammet om gräsmarker, men inte det om småbiotoper).

## Referens

Larsson, S., Lundmark, T. & Ståhl, G. 2009. Möjligheter till intensivodling av skog. Slutrapport regeringsuppdrag Jo 2008/1885.

## Bilaga 2: Statistiskt underlag och alternativ för utlägg av provytor i gräsmark

Här presenteras material och exempel för att svara på följande fråga:

- Vad är en rimlig andel jordbruksmark för att övervakningen ska säga något på regional nivå, och hur mycket bör stickprovet utökas för att det ska vara användbart i den regionala miljöövervakningen?

### Vad är ett tillräckligt stort stickprov?

För att bedöma hur stort ett stickprov behöver vara, behövs någon typ av utvärdering av hur säkra skattningarna av tillstånd och förändring variabler kan bli. Det beror i sin tur på hur detaljerad information man behöver och på hur stor slumpvariation som finns i tid och rum. Slumpvariationen är all variation som man inte har ett bra mått på och som kan "skymma" eller "förvränga" de effekter eller mönster man vill kunna få fram i analyserna. En sådan utvärdering gör man lämpligast med hjälp av styrkeberäkningar, där man utvärderar hur olika mått på variation påverkar möjligheten att utläsa skillnader av en viss storlek vid en viss stickprovsdesign. Om man har bra dataunderlag för beräkningarna, så blir de väldigt tillförlitliga, men annars behöver de bygga på ganska många antaganden.

Glimskär, Ringvall & Wissman (2006) föreslog gränsen 0,10 som nivå där en förändring kan anses signifikant, vilket motsvarar 10% risk att felaktigt utläsa en förändring om ingen förändring har skett. I forskningssammanhang använder man ofta signifikansnivån 0,05, för att man där är mer angelägen om att inte dra "förhastade slutsatser". Den statistiska styrka som behövs påverkas starkt av vilken storlek på förändring man vill kunna påvisa. En målsättning för många variabler kan vara att vilja kunna påvisa en 15% förändring, men kanske ett lägre värde för gamla ekar och ett högre värde för variabla arter som fjärilar.

Man behöver också bestämma vilken detaljeringsgrad som krävs. Ju mer detaljer man vill ha, desto större stickprov behöver man. Det är inte bara det totala antalet rutor och provytor som bestämmer hur bra stickprovet blir, utan det antal där det finns ett mätvärde för den variabel man vill göra beräkningar för. För en enskild art, naturtyp eller småbiotopstyp är det viktiga i hur många ytor den påträffas, inte hur många ytor som finns totalt.

Till förutsättningarna i de utvecklingsprojekt som ledde fram till de gemensamma delprogrammen hörde bl.a. två saker: (1) att vi av kostnadsskäl behöver begränsa oss till de befintliga landskapsrutorna, och (2) att länen vill kunna sätta in resultaten i ett rumsligt landskapssammanhang. Till de etablerade grundreglerna inom statistisk design hör att man helst bör ha många provtagningsenheter (i detta fall rutor) och ganska få provtagningspunkter inom vardera, eftersom man då minskar det statistiska problemet med rumsligt beroende mellan provytor, om man antar att näraliggande provytor i högre grad påverkas på liknande sätt av olika störningar och andra miljöfaktorer. Å andra sidan kan det spara in transporttid och -kostnader om flera punkter ligger nära varandra.

### Dataunderlag och tidigare utvärderingar

I anslutning till de projekt som utnyttjar NILS stickprov av landskapsrutor finns framför allt fyra olika utvärderingar som kan användas för att dra slutsatser om hur stort stickprov man behöver:

1. De precisionsberäkningar som gjordes för ett stort antal variabler inför att NILS stickprov skulle läggas fast (Ringvall m.fl. 2004)
2. De förnyade beräkningar som gjordes baserat på data som hade samlats in i NILS (Christensen och Ringvall 2009)

3. De styrkeberäkningar för arter i ängs- och betesmarker som gjordes inför uppdraget från Jordbruksverket om Ä&B-uppföljning (Glimskär m.fl. 2005)
4. Det PM som togs fram som grund för habitatuppföljning med stickprovsmetodik på biogeografisk nivå inom SLU:s projekt THUF/MOTH (Holm 2007)

Christensen & Ringvall (2010) kunde göra beräkningar baserat på den slutliga designen i NILS, med faktiska data på mängder och variation inom och mellan rutor. De gjorde också enkla optimeringsberäkningar där man vägde samman den statistiska styrkan och kostnaderna för inventering. Av resultaten framgår att man för Norrland nedanför fjällen med dagens stickprov kan påvisa förändringar av mängd ris och graminider så snart som vid 5-10%, om man ser till alla naturtyper sammantaget, vilket är bra (Tabell B2:1). De beräkningarna innefattar gissningsvis omkring 1000-1500 provytor med data för de två variablerna (av 2500 provytor totalt i den regionen).

*Tabell B2:1. Skattningar och förväntat relativt medelfel (%) för testade variabler i NILS på regionnivå (alla naturtyper). I varje region ingår ungefär 1500-2000 provytor fördelade på några hundratal rutor. Region 4: Norrlands kust- och inland nedanför fjällen. Region 5: Fjällregionen (från Christensen & Ringvall 2010)*

	Region 4		Region 5		Hela landet	
	Skattning	Medelfel (%)	Skattning	Medelfel (%)	Skattning	Medelfel (%)
Vitmossa	18,84	6	11,79	10	13,60	5
Björnmossa	2,58	10	1,82	18	1,82	8
Renlav	3,34	14	2,63	12	2,57	9
Ris	27,80	4	22,03	5	21,99	3
Graminider	6,17	8	7,89	7	9,64	4
En	0,68	14	2,34	13	1,09	9

Holm (2007) gjorde överslagsberäkningar vad gäller möjligheten att uppskatta arealer av naturtyper och bevarandemålsvariabler som skulle kunna tillämpas som tumregler vid uppföljning av olika naturhabitat. Han kom fram till att för de flesta andra variabler behövs minst 100 provytor med "träff", d.v.s. där det finns värden större än noll. Om man vill utläsa detaljerade förändringar eller förändringar hos måttligt vanliga variabler och arter, som finns i 10-20% av provytorna, så behövs alltså 500-1000 provytor. Om man i sin tur vill dela in analyserna i olika delområden eller naturtyper, så behövs så många provytor i vardera område eller naturtyp.

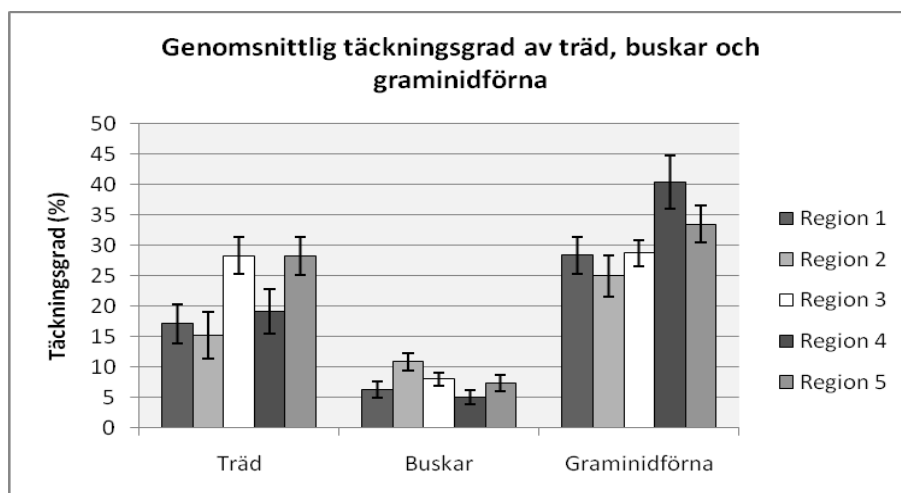
Utredningen av Glimskär m.fl. (2006) byggde på antagandet att provytorna skulle ligga samlade i ett mindre antal ängs- och betesmarksobjekt, vilket innebär att provytorna är mer rumsligt beroende, vilket i sin tur betyder att man totalt sett behöver fler provytor för att uppnå samma statistiska styrka. I den metodik som ingår i det befintliga gemensamma delprogrammet, så sprids provytorna ut över alla gräsmarker i en hel landskapsruta, vilket ger högre transportkostnad per provyta, men också högre statistisk styrka för ett givet antal provytor.

Tabell B2:2. Detekterbar förändring i procent vid tre olika stickprovsstorlekar. Region 5: Norra Sverige (Glimskär m.fl. 2006)

Antal Ä&B-objekt	150	300	450
% Gramförna	10%	10%	10%
% Buskar	15%	10%	10%
% Träd	20%	15%	15%
Käringtand	50%	40%	25%
Ormrot	30%	25%	20%
Kattfot	<50%	50%	40%
Indikatorarter, torr mark	25%	20%	15%
Indikatorarter, frisk mark	20%	15%	10%
Indikatorarter, fuktig mark	20%	15%	15%

Styrkeberäkningar för arter i ängs- och betesmarker (Glimskär, Löfgren & Ringvall 2005), med underlag från bl.a. några länsstyrelseinventeringar, visade att ett stickprov om totalt 500 provytor i Norrland skulle kunna vara tillräckligt för att påvisa 20% förändringar för vanliga arter, som förekommer i ungefär en fjärdedel av Ä&B-objekten eller av provytorna (Tabell B2:2). En förändring på 20% är dock ganska mycket, och för att snabbare kunna påvisa en förändring behöver man alltså ett större stickprov än så.

Vid beräkningar för det nationella stickprovet av ängs- och betesmarker (Eriksson m.fl. 2010), så visar det sig att även en uppdelning i fem regioner kan ge relativt bra precision i skattningarna, åtminstone för vanliga markanvändningstyper (Tabell B2:3) och generella vegetationsvariabler (Figur B2:1). Resultaten bekräftar att de ungefär 500 provytor över ett femårigt inventeringsvarv som ingår i ängs- och betesmarksstickprovet i norra Sverige (Region 5) kan ge godtagbar precision i skattningarna för de mest vanligt förekommande företeelserna som träd, buskar och graminidförna, sett över hela norra Sverige. Visserligen ligger provytorna i detta stickprov samlade i ängs- och betesmarksobjekt (och därmed rumsligt beroende, vilket minskar den statistiska styrkan), men i norra Sverige är objekten små, med få provytor per objekt, och ligger långt ifrån varandra, så effekten på den statistiska styrkan blir antagligen mindre än i andra regioner.



Figur B2:1. Skattat medelvärde och medelfel för täckning av träd, buskar och graminidförna fördelat på regioner (från Eriksson m.fl. 2010). Region 1: Götalands slättbygder; Region 2: Götalands mellanbygder; Region 3: Götalands skogsbygder; Region 4: Mellersta Sverige; Region 5: Norra Sverige.

Tabell B2:3. Markanvändning, skattad areal inom Ängs- och betesmarksinventeringens objekt (hektar). Region 1: Götalands slättbygder; Region 2: Götalands mellanbygder; Region 3: Götalands skogsbygder; Region 4: Mellersta Sverige; Region 5: Norra Sverige. Relativt medelfel inom parentes (Eriksson m.fl. 2010)

Region	Ingen mark-användning	Naturbete	Kulturbete	Slätter	Åkermark	Skogsmark	Skogsbete
1	2679 (37%)	26070 (5,3%)	633 (49%)	231 (70%)	283 (46%)	621 (43%)	0 -
2	10549 (34%)	76301 (7,6%)	4119 (26%)	339 (81%)	186 (59%)	3046 (43%)	4091 (42%)
3	7095 (20%)	52360 (6,3%)	3066 (28%)	325 (66%)	1229 (29%)	3607 (40%)	5464 (61%)
4	2458 (43%)	35812 (6,9%)	3322 (25%)	146 (62%)	788 (54%)	2624 (54%)	1036 (59%)
5	3200 (17%)	4449 (13%)	892 (36%)	733 (22%)	258 (27%)	2413 (21%)	522 (38%)
Sverige	25102 (16%)	195388 (3,7%)	12327 (13%)	1716 (25%)	2841 (20%)	12337 (20%)	10556 (36%)

### Alternativ för utlägg av provtytor

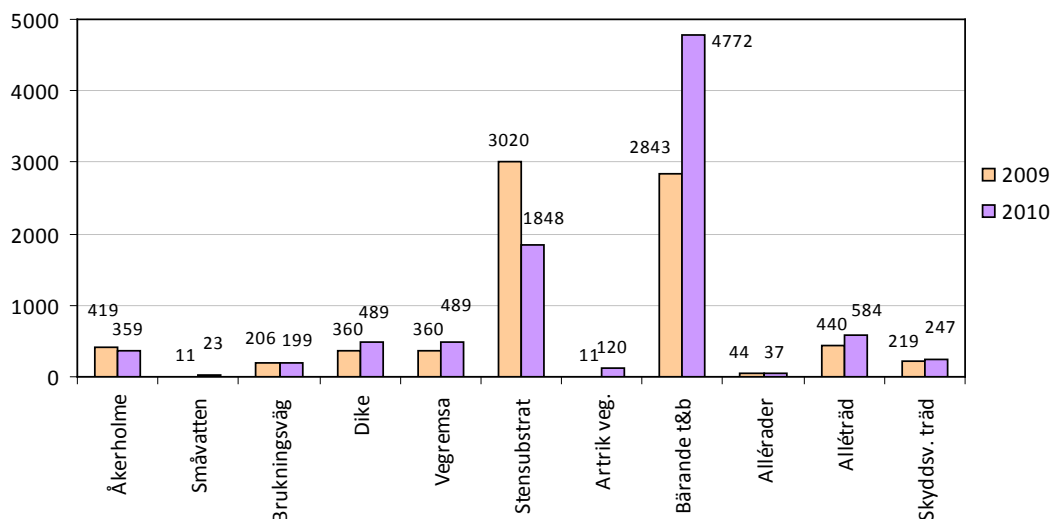
Om varje län har motsvarande omfattning som de län som idag deltar i delprogrammet, 160-182 provtytor per inventeringsvarv, så skulle tre län tillsammans komma upp i ungefär 500 provtytor. Om sex län deltar, så går det att göra separata skattningar för ett par undertyper, om man exempelvis vill skilja på kustlandet och inlandet. Om man har möjlighet att lägga ihop ett sådant stickprov med det i ängs- och betesmarkerna, så skulle man totalt komma upp i 1500 provtytor, vilket skulle kunna förbättra skattningarna ytterligare.

För de grövsta variablerna, som t.ex. arealer, så kan man med en sådan utökning förmodligen göra ganska tillförlitliga beräkningar för en mindre grupp av län (kanske 2-3 län), medan man för Norrland som helhet kan göra även lite mer avancerade beräkningar, att jämföra gräsmarkstyper och se skillnader i utveckling beroende på trädtäckning, region, markförhållanden eller hävdtyp, kanske till och med på artnivå för några av de vanligaste arterna.

För de flesta län skulle en tilläggsinventering, motsvarande den som nu deltagande län har, vara en betydande förstärkning gentemot det Jordbruksverksfinansierade stickprovet i ängs- och betesmarksobjekt, med i många fall en två- eller tredubbling av antalet provtytor. Det innebär dels att man breddar urvalet av gräsmarkstyper och får ett stickprov som representerar förekomsten i hela landskapet (inte bara i Ä&B-objekt eller i jordbruksblock). Målet bör vara att man gör kombinerade skattningar, där man använder alla tillgängliga data för att få bästa möjliga tillförlitlighet. Då har man också möjlighet att jämföra i vilken mån ängs- och betesmarkerna är representativa och om de objekt som har miljöstödd faktiskt utvecklar sig på ett bättre sätt än gräsmarkerna i allmänhet. Exakt hur man bäst ska kompensera för att Ä&B-urvalet inte är representativt är dock inte helt klart.

### Alternativ för kartering av småbiotoper

Det finns inte så mycket underlag för att uppskatta den statistiska styrkan för småbiotoper, eftersom det är en nystartad, relativt ny typ av inventering. Christensen & Ringvall (2007) visar att en analys av mängden linje- och punktobjekt från NILS detaljerade flygbildstolkning i 1x1 km ruta, för en vanlig objektstyp (kant mot lövskog, åkerholme med buskar) kan komma ner till 14% relativt medelfel för Norrland kust- och inland. Det kan vara ungefär den precision som kan förväntas även för vanliga småbiotoper (diken, åkerholmar, stensubstrat) i den regionen, vilket är godtagbart. Det är alltså viktigt att flera näraliggande län deltar, för att man ska kunna göra sammanvägda analyser för en hel grupp av län. För småbiotoper finns det inte heller så stor möjlighet att variera stickprovet, utan man är hänvisad till de rutor som finns. Vilken faktisk precision i analyserna som kan uppnås blir klart först när vi har ett större dataunderlag att räkna på.



Figur B2:2. Totalt antal registrerade småbiotopsobjekt 2009 och 2010. Bärande träd och buskar är uppdelat på arter, i de fall ett karterat objekt innehåller flera arter. För 2009 ingår där 737 registreringar av enar, som inte inventeras från och med 2010. (Glimskär 2011b)

En uppmuntrande sak är att det blir så pass mycket data för varje ruta, såsom det gemensamma delprogrammet har drivits hittills (Figur B2:2). För många av de vanliga småbiotoperna kan vi hitta ett relativt stort antal objekt i varje ruta, av flera olika typer. Det gör inte nödvändigtvis att totalskattningarna blir så jättemycket bättre, eftersom det är rutan som är den grundläggande stickprovsenheten, men däremot finns det förutsättningar för att göra en ganska detaljerad indelning i undertyper och kvalitetsklasser, eftersom flera av typerna och klasserna finns representerade i en stor andel av rutorna. En utvärdering av olika analysalternativ (Glimskär 2011a) visar att det finns många olika sätt att aggregera informationen, på olika skalnivåer. Man kan alltså förhoppningsvis anpassa analyserna så att översiktliga analyser också kan göras för en mindre grupp av län. Flera analyser förutsätter att man tydligt kopplar småbiotoperna till egenskaperna hos åkermarken där den ligger. Möjligtvis kan man tänka sig att man kan förbättra skattningarna något genom att använda enskilda åkermarkspolygoner som stickprovsenhet.

## Referenser

- Christensen, P. & Ringvall, A. 2010. Utvärdering av NILS dimensionering med avseende på styrkan i förändringsskattningar. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning. Umeå.
- Eriksson, Å., Sandring, S., Cronvall, E., Gallegos Torell, Å., Glimskär, A., Bergman, K.-O. 2010. Uppföljning av kvalitetsförändringar i ängs- och betesmark via NILS år 2010. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning. Umeå.
- Glimskär, A. 2011a. PM: Analys- och indikatorutveckling för småbiotoper i LillNILS. Projektrapport till Länsstyrelsen i Örebro län. SLU, inst. för skoglig resurshushållning. Umeå.
- Glimskär, A. 2011b. PM: Årsrapport för Regional miljöövervakning via NILS-programmet, år 2010. Projektrapport till Länsstyrelsen i Örebro län. SLU, inst. för skoglig resurshushållning. Umeå.
- Glimskär, A., Ringvall, A. & Wissman, J. 2006. Förslag till regional uppföljning av ängs- och betesmarker via NILS-programmet, år 2010. SLU, inst. för skoglig resurshushållning. Umeå.
- Glimskär, A., Löfgren, P. & Ringvall, A. 2005. Uppföljning av naturvärden i ängs- och betesmarker via NILS – statistisk utvärdering och förslag till design. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik. Arbetsrapport 146. Umeå.
- Holm, S. 2007. Nya styrkeberäkningar för Natura 2000-uppföljning med RIS/NILS. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning. Umeå.

Ringvall, A., Ståhl, G., Löfgren P. & Fridman J. 2004. Skattningar och precisionsberäkning i NILS - Underlag för diskussion om lämplig dimensionering. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik. Arbetsrapport 128. Umeå.