



Uppföljning av kvalitetsförändringar i ängs- och betesmark via NILS år 2006

Glimskär, A., Bergman, K.-O., Lagerqvist, K.,
Ringvall, A., Wikberg, J., & Sundquist, S.

Arbetsrapport 201 2007

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
Institutionen för skoglig resurshushållning
S-901 83 UMEÅ
Tfn: 018-671000



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG--AR—201--SE



Uppföljning av kvalitetsförändringar i ängs- och betesmark via NILS år 2006

Glimskär, A., Bergman, K.-O., Lagerqvist, K.,
Ringvall, A., Wikberg, J., & Sundquist, S.

SLU
Institutionen för skoglig resurshushållning
901 83 UMEÅ

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
FÖRORD	3
BAKGRUND	4
UPPDRAGET	4
UTVECKLINGSARBETET.....	4
GENOMFÖRANDE AV FÄLTINVENTERINGEN 2006	6
FÖRBEREDELSE	6
UTBILDNINGEN FÖR FÄLTINVENTERARE	6
PROVYTEINVENTERING	7
INVENTERING AV TRÄD OCH TRANSEKTER	8
RESULTAT FRÅN FÖRSTA ÅRET	9
DATAHANTERING OCH ANALYSER.....	9
REGIONINDELNING.....	10
VEGETATION OCH MARKANVÄNDNING	11
KÄRLVÄXTER.....	15
TRÄD.....	18
FJÄRILAR	22
HUMLOR	26
UTVÄRDERING OCH ÄNDRINGSFÖRSLAG	28
INNEHÅLL OCH UPPLÄGG	28
METODER OCH ARBETSROUTINER	29
FRAMTIDA TILLÄGGSMOMENT	30
LITTERATUR	32
BILAGA: SKATTNINGAR OCH MEDEFELSBERÄKNINGAR	33
KÄRLVÄXTER.....	34
VEGETATIONSVARIABLER.....	35
FJÄRILAR OCH HUMLOR	36
GROVA TRÄD	37
MEDEFELSBERÄKNING	37
STYRKEBERÄKNING	38

Förord

Denna rapport presenterar resultat för ett antal indikatorer på kvalitet och skötsel i ett stickprov av ängs- och betesmarker i hela Sverige. Inventeringen och analyserna görs varje år från 2006 på uppdrag av Jordbruksverket, som underlag för bl.a. utvärderingen av miljökvalitetsmålet *Ett rikt odlingslandskap*. Som indikatorer har i första hand valts ett antal organismgrupper (fjärilar, humlor, kärlväxter, grova lövträd och epifytlavar), och dessutom beskrivs vegetationens struktur och sammansättning i provtytor, som underlag för att ta fram strukturella indikatorer (t.ex. påverkan av gödsling och hävdintensitet/igenväxning). Urvalet bygger på förslag som tagits fram av Naturcentrum AB. De resultat som presenteras i denna rapport kommer från första årets inventering, vilket innefattar en femtedel av det totala stickprovet. Efter fem år får man alltså de mest tillförlitliga mängdskattningarna. Därefter återkommer man till samma objekt med samma intervall, vilket gör att man på ett tillförlitligt sätt kan analysera förändringar baserat på jämförelser mellan femårsperioder.

Arbetet har utförts vid institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå, i samarbete med inst. för ekologi, SLU och avd. för biologi, IFM, Linköpings universitet. Uppdraget att inventera ängs- och betesmarker samordnas med fältarbetet i NILS (Nationell Inventering av Landskapet i Sverige), och metodiken är till stor del likartad, med en del tilläggsmoment. 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 miljökvalitetsmålen för olika naturtyper och fungera som underlag för att till exempel visa om genomförda miljövårdsåtgärder leder till önskade förbättringar på nationell nivå eller landsdelsnivå.

Bakgrund

Detta uppdrag är ett led i arbetet med att få fram tillförlitliga data om tillstånd och förändringar i kvalitet och hävd hos ängar och naturbetesmarker i det svenska odlingslandskapet. Ett av de kvantitativa delmålen för det nationella miljökvalitetsmålet ”Ett rikt odlingslandskap” lyder: ”Senast år 2010 ska samtliga ängs- och betesmarker bevaras och skötas på ett sätt som bevarar deras värden. Arealen hävdad ängsmark ska utökas med minst 5 000 hektar, och arealen hävdad betesmark av de mest hotade typerna ska utökas med minst 13 000 hektar till år 2010” (Miljödepartementet 2001). Detta projekt fokuserar således på naturvärdena, men kan också fungera som ett komplement till miljöstödsstatistiken vad gäller arealer av olika ängs- och betesmarkstyper.

Som ett underlag används Ängs- och betesmarksinventeringen (Ä&B; Jordbruksverket 2005a, b) som genomfördes av Jordbruksverket i samarbete med länsstyrelserna under perioden 2001-2004 och har resulterat i en databas med avgränsning och beskrivning för huvuddelen av Sveriges skyddsvärda slätter- och betesmarker, den så kallade TUVA-databasen.

Uppdraget

Målet med den löpande uppföljningen i ängs- och betesmarker är att samla in och analysera data som kan användas för att fortlöpande följa kvalitetsförändringar i ängs- och betesmarker på nationell nivå och riksdelnivå till en rimlig kostnad. I förutsättningarna ingår att så långt möjligt samordna datainsamlingen med det nationella miljöövervakningsprogrammet NILS (Nationell Inventering av Landskapet i Sverige; Esseen m.fl. 2006; Allard m.fl. 2003), där ett stickprov av rutor fördelade över hela Sverige beskrivs med hjälp av fältinventering och tolkning av infraröda flygbilder. Datainsamlingen i NILS inkluderar alla terrestra miljöer och görs i ett femårigt omdrev, där man kommer tillbaka till varje ruta vart femte år.

Denna uppföljning hade inte varit möjlig att genomföra utan Ängs- och betesmarksinventeringens digitala kartsnitt över objekt, men begränsningen till ängs- och betesmarksobjekt från TUVA-databasen innebär också att resultaten inte kan användas för att uttala sig om de ängs- och betesmarker som inte kommit med i Ängs- och betesmarksinventeringen. Det innebär att vi idag inte har någon möjlighet att uttala oss om hur representativa de ängs- och betesmarker som ingår i databasen är för övriga ängsmarker och betesmarker i landet. Den använda metodiken ger underlag för skattningar baserat på totalmängden av arter och organismgrupper, för ängs- och betesmarksobjekt i hela Sverige och i viss mån även i delar av landet. Metodiken är däremot inte avsedd att användas för att utläsa kvalitet hos enskilda objekt eller tillstånd/förändringar hos enskilda populationer eller växt-/djursamhällen.

Utvecklingsarbetet

Urvalet av artgrupper och variabler för inventeringen baseras i första hand på två utredningar av Naturcentrum AB (Naturcentrum 2003, 2004), som utvärderade olika möjliga indikatorer på kvalitet i ängs- och betesmarker, och olika artgruppers användbarhet i en sådan inventering. Detta resulterade i förslag på åtta olika indikatorer och ett översiktligt förslag till metodik för varje indikator.

Därefter fick SLU i uppdrag av Jordbruksverket att ta fram ett operativt förslag med detaljerad genomförandeplan för hur sådan uppföljning skulle kunna utföras i anslutning till NILS representativa stickprov av landskapsrutor (Glimskär, Löfgren & Ringvall 2005). En

utgångspunkt var också att befintlig metodik och befintliga rutiner i NILS i hög grad skulle utnyttjas. Utredningen inkluderade tre alternativ vad gäller antal Ä&B-objekt i stickprovet och två alternativ vardera för antal provytor och transekter. Det alternativ som förordades på grundval av en statistisk styrkeanalys och kostnadsberäkningar var ett stickprov av ungefär 700 Ä&B-objekt fördelade på ett femårigt omdrev.

Av Naturcentrums åtta indikatorer utreddes fem vidare: (i) kärlväxter, (ii) grova lövträd, (iii) lavar på lövträd, (iv) dagflygande fjärilar och (v) dynglevande skalbaggar. Fyra av dem används för den löpande uppföljningen inom detta uppdrag. I samråd med Jordbruksverket beslutade vi i det slutgiltiga upplägget av inventeringen att utelämna de dynglevande skalbaggar, främst av kostnadsskäl. Till fjärlarna lades även humlor, som antogs kunna inventeras med samma metodik. I slutsatserna förordades även att NILS ordinarie provytemetodik, med beskrivning av bl.a. vegetation, markanvändning och ett urval av vanliga kärlväxter, mossor och lavar, skulle ingå. På det sättet skulle man till en måttlig kostnad få stora möjligheter till samanalys med ordinarie NILS och även kunna ta fram strukturella indikatorer för hävd och förutsättningar för naturvärdena.

Genomförande av fältinventeringen 2006

Förberedelser

Inför fältsäsongen 2006 gjordes det slutgiltiga utlägget av provytor och transekter, där mittpunkts-, start- och slutkoordinater slumpades fram i GIS enligt rutiner som föreslogs i den tidigare utredningen (Glimskär, Löfgren & Ringvall 2005). Koordinaterna matades sedan in i fältinventerarnas handdatorer och GPS:er, och användes för att rita in provytor och transekternas läge på inventerarnas fältkartor.

I det ursprungliga förslaget till organisation för fältarbetet (Glimskär, Löfgren & Ringvall 2005) föreslogs att de ordinarie NILS-inventerarna skulle göra inventeringen av grova träd och lavar. Våldigt snart under planeringen framgick att det skulle vara betydligt mer effektivt att de särskilda fjärils- och humleinventerarna även gjorde träd- och lavinventeringen. I den ordinarie NILS inventeringen ingår redan många moment, och ytterligare nya moment skulle riskera att minska kvaliteten på de data som samlas in. Dessutom rör sig fjärilsinventerarna över en stor del av ängs- och betesmarksobjekten vid transektinventeringen, vilket ger en relativt god översikt över området. Det är en stor fördel för arbetet att fjärilsinventerarna kan använda en del av de dagar där vädret är för dåligt för genomförande av insektsinventeringen till att istället inventera träd, vilket är kostnadseffektivt och har visat sig fungera bra.

För provytemomenten, inklusive kärlväxterna, kunde de befintliga handdatorprogrammen i NILS basinventering relativt enkelt kompletteras med tabeller för inventering av Å&B-objekten. Det inventeringsmoment som tillkom var den särskilda artlistan för hävdgynnade kärlväxter från Ängs- och betesmarksinventeringens signalartlista. Dessa arter inventerades i nio småprovytor per provytecenrum. För fjärilsinventerarna, däremot, behövde en särskild handdator tas fram, liksom en handdatorapplikation som lämpade sig för de moment som där ingår. Handdatorlösningen togs fram av företaget *Haglöf Sweden AB*, och inkluderade en trådlös GPS, en lätthanterlig dator som möjliggör enhandsfattning, och en avancerad mobiltelefon/handdator för kommunikation och dataöverföring till kontoret. Den trådlösa GPS:en möjliggjorde att varje träd-, fjärils- och humleregistrering kunde tilldelas en GPS-koordinat, med endast en enkel knapptryckning.

Slutligen gjordes kompletteringar i den befintliga fältmanualen (Esseen m.fl. 2006), och en särskild fältmanual skrevs för fjärils- och trädinventeringen (Glimskär m.fl. 2006). Det slutgiltiga variabelinnehållet och definitionerna hade då stämts av med befintliga förslag till undersökningstyper för *Dagaktiva fjärilar* (Naturvårdsverket 2003) och remissversionen för *Inventering av skyddsvärda träd i kulturlandskapet* (Naturvårdsverket 2006). Som stöd för inventerarna togs en särskild arthandbok fram för artbestämning av de epifytiska lavarna (Hultengren & Andersson 2006) och ett enklare underlag med bilder och bestämningsnycklar för humlor (Cederberg, opubl.). Som bestämningslitteratur för fjärilar användes i huvudsak *Svenska fjärilar – en fälthandbok* (Söderström 2006).

Utbildningen för fältinventerare

Fältutbildningen för NILS basinventering förlades till Västergötland, kring Skövde, för att ha god tillgång till lokaler i fält där man kunde påträffa många av de kärlväxter som ingick i artlistan. Tidsåtgången för det utökade stickprovet av provytor har stämt bra med den beräknade, och tillägget av nya småprovytor och en längre artlista har inte upplevts som något

betungande tillägg för inventerarna. Under kursen användes även betesmätare för kalibrering av vegetationshöjdsbedömning i provytorna, som ett nytt moment.

Kursen för fjärilsinventerarna ägde rum i Linköping, där vi hade tillgång till en stor fjärilssamling som nyligen donerats till universitetet. Eftersom utbildningen utfördes i nära anslutning till Östergötlands eklandskap, kunde bra lokaler för både trädmetodik och artkunskap för lavar hittas mycket nära Linköping. Vädret var mulet och regnigt en stor del av kursen, men de huvudsakliga momenten i fjärilsinventeringen kunde ändå genomföras utomhus. Under kommande säsonger bör en ändå större del av kursen innehålla praktiska övningar utomhus, vilket visat sig vara mycket efterfrågat av inventerarna.

För humlor skedde utbildningen i artkunskap framför allt i fält, eftersom ingen samling och ingen ordentlig bestämningslitteratur fanns att tillgå. Därför anordnades två endags fältkurser under fältsäsongen, en i Småland för inventerarna i söder, och en i Dalarna öre i norr.

Externa lärare (utanför NILS) som deltog i utbildningen för särskilda inventeringsmoment i ängs- och betesmarker:

- Karl-Olof Bergman, Linköpings universitet (fjärilar, kursledning och planering)
- Björn Cederberg, ArtDatabanken/SLU (humlor)
- Kenneth Claesson, Länsstyrelsen Östergötland (grova lövträd)
- Stefan Ericsson, Umeå universitet (kärlväxter)
- Markus Franzén, Lunds universitet (fjärilar)
- Svante Hultengren, Naturcentrum AB (lavar på lövträd)

Provyteinventering

De inventeringsmoment som rör vegetationens sammansättning, träd- och buskskikt och kärlväxter som indikatorer, gjordes inom ramen för den ordinarie NILS-inventeringen. Två ytterligare inventeringslag anställdes, med två personer i varje, vilket innebär att antalet lag ökade från sju till nio. En del nya rutiner behövde formuleras för att lokalisera provytorna efter GPS-koordinater, och för att hantera provytor som ligger i gränsen av Ä&B-områden.

Det finns vissa möjliga avgränsningsproblem där den teoretiska (digitaliserade) gränsen ligger utanför hagens stängsel. Som huvudprincip bestämdes att inventeraren i oklara fall ska försöka bedöma vilken gräns den inventerare från Ängs- och betesmarksinventeringen som gjort avgränsningen kan ha avsett. Det gäller framför allt sådana fall där digitaliseringen av gränsen har gjorts slarvigt, så att en provyta som lagts ut efter den teoretiska gränsen uppenbart hamnar utanför den aktuella betesmarken. Denna avgränsningsprincip ska dock kunna hantera sådana fall där ett stängsel har flyttats utåt eller inåt och ett objekt vid inventeringstillfället är helt eller delvis ohävdad. Särskilt svår kan denna bedömning vara när provytan hamnar vid gränsen av området, så att provytan behöver delas.

Tillägget av de 49 kärlväxtarter som tillkommer i Ä&B-objekten har kunnat inordnas i fältinventeringen på ett bra sätt. Ett sådant tillägg av arter som är relativt sparsamt förekommande i landskapet som helhet, är möjligt att göra när inventeringen (som nu) styrs till områden där de kan påträffas i rimligt stor mängd. Ju fler arter som ingår, särskilt sådana som är relativt sparsamt förekommande, desto större risk är det att vissa arter förbises eller känns osäkra för inventerarna. Det är därför viktigt att kombinera artgenomgångar i fält med inventeringsövningar.

Inventering av träd och transekter

För ängs- och betesmarkerna anställdes en ny grupp av åtta inventerare som utförde de helt nya inventeringsmomenten med inventering av grova träd, lavar samt fjärils- och humletransekter. Det ställdes stora krav på att inventerarna skulle ha erfarenhet av insektsinventering, och helst transektinventering av fjärilar och/eller humlor. De praktiska problem som uppstod berodde i första hand på ovana vid den tekniska utrustningen och otillräcklig träning på inventeringsrutiner, och detta måste avhjälpas till kommande år. I stort sett har ändå inventeringen fungerat mycket bra, och tidsschemat har kunnat följas. Den enda större avvikelser är att de grova träden i ett trädrikt Ä&B-objekt inte blev färdiginventerade p.g.a. en planeringsmiss, och det drabbar årets analyser hårt. Det är dock möjligt att avhjälpa genom komplettering under nästa säsong, eftersom träden och lavarna rimligtvis inte ändrar sig så mycket på en enstaka säsong.

Trädinventeringen har upplevts som handfast och överskådlig, även om den för ett enskilt träd och i de trädrikaste områdena kan kännas tidskrävande. Ett problem för lavinventeringen kan vara att åtminstone vissa av inventerarna har mycket liten chans att träffa på någon av lavarna under säsongen. Förutom att de då har lagt ned mycket möda under kursen på kunskap som de sedan knappt får tillämpa, löper de också viss risk att missa eventuella lavförekomster när de väl dyker upp, på grund av brist på träning.

Fjärils- och humleinventeringen har kunnat genomföras efter planerna. Det har förstås underlättat betydligt att stora delar av landet hade soligt och varmt väder en stor del av säsongen, men schemat har ändå inte varit mer pressat än att det ska fungera även ett regnigare år. Faktorer som hade kunnat fungera bättre var positionsregistreringarna med GPS, som ibland var oprecisa och krångliga. I individrika objekt upplevde inventerarna det som besvärligt och tidsödande att man inte kunde registrera flera individer av samma art med antal, utan måste mata in varje individ för sig. Båda dessa problem åtgärdas till nästa säsong, genom justeringar i utrustning och handdatorprogram. I utvecklingsfasen hade vi antagit att humleinventeringen skulle gå att göra samtidigt som fjärilsinventeringen, men det visade sig snart i detaljplaneringen att humleinventeringen behövde göras för sig. Det löstes genom att inventerarna gick transekterna två gånger vid samma besökstillfälle. Detta har varit en fördyring jämfört med de ursprungliga kalkylerna, men det gynnsamma vädret under säsongen 2006 gjorde att allt ändå rymdes inom beräknad tid.

Resultat från första året

Datahantering och analyser

En stor del av hösten 2006 har gått åt till att kontrollera databaserna från inventeringen, eftersom det är första säsongen för denna inventering. Med de erfarenheter vi nu har ska vi kunna komplettera de felkontroller i handdatorerna och databaserna vi redan har, så att vi ska kunna automatisera datahanteringen ännu mer i framtiden, och förhindra en så stor andel av felregistreringarna som möjligt, så tidigt som möjligt i processen. För att vi ska kunna utforma de slutgiltiga analysrutinerna i alla sina steg, är det dock nödvändigt att formatet för den årliga rapporteringen läggs fast. Det är därför viktigt att vi snarast får in synpunkter på om det behövs justeringar av vilka resultat som bör ingå, hur detaljerat och i vilken form.

Urvalet av Ä&B objekten i stickprovet har skett i flera steg: först ett urval av landskapsrutor (genom NILS), sedan ett urval av Ä&B objekt i landskapsrutan, och sedan ett urval av transekter eller provytor inom valda Ä&B objekt. NILS rutor har valts med olika täthet i olika strata, i NILS rutor har Ä&B objekt valts med sannolikhet proportionell mot area, och i områden har olika antal provytor och transekter lagts ut, vilket gör att man inte kan beräkna direkta medelvärden över alla observationer utan dessa måste viktas med sin sannolikhet att hamna i stickprovet. För de variabler som inventerats på provytor, t.ex. täckningsgrad eller antal förekomster av kärlväxtarter, innebär det att medelvärdet per provyta i ett område viktas med områdets areal, i skattningen av medelvärdet för en region eller hela landet. Stora Ä&B-objekt väger alltså tyngre i skattningarna än små, eftersom de utgör en större andel av landets totala yta av ängs- och betesmarker. Man tänker sig då att alla ängs- och betesmarker är täckta av ett ”rutnät” av provytor, och skattningen är det framräknade medelvärdet för dessa, där varje ytenhet tillmätts samma värde. För fjärils- och humletransekterna har antalet registreringar räknats om till antal per hektar, utifrån arean på de transekter som är inventerade. Skattningen av antal per hektar för en region eller landet tar där hänsyn till både hur stor andel av Ä&B-objektet som har transektinventerats och objektets totala storlek. Precis som för vegetationsvariabler innebär det att varje ytenhet av Ä&B objekt har samma vikt i skattningen. Vissa arter kan alltså få höga skattade mängder om de finns mycket rikligt i ett fåtal stora objekt, även om de finns i en geografiskt begränsad del av landet (se t.ex. sandgräsfjäril och vildlin). Även medelfelet och styrkan är skattningar med viss osäkerhet, särskilt för arter med få registreringar. Därför presenteras skattningar bara för arter med minst 10 registreringar i 2006 års fältinventering.

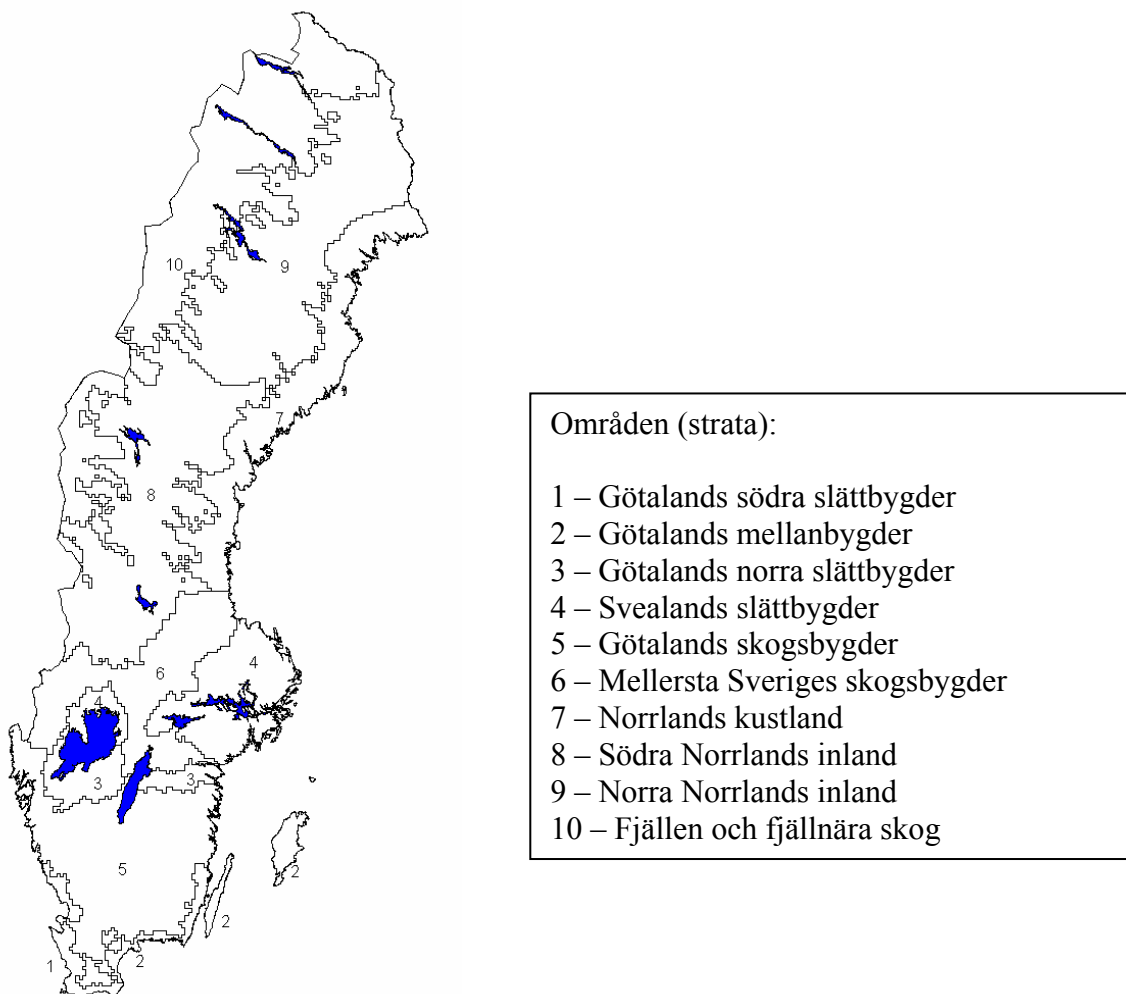
Som ett sätt att utvärdera hur användbar dimensioneringen och resultaten är för att påvisa förändringar gjordes så kallade styrkeberäkningar. Tidigare har vi gjort styrkeberäkningar som underlag för att dimensionera inventeringen (Glimskär, Löfgren & Ringvall 2005), men nu kan vi använda det omfattande datasetet från sommarens inventering för att göra det ännu mer tillförlitligt (tabell 2, tabell 3 samt bilaga 1). Styrkan definieras som sannolikheten att en förändring av given storlek skall upptäckas (vara statistiskt signifikant). Sannolikheten att upptäcka en förändring (d.v.s. att den ska anses vara statistiskt signifikant) bestäms av förändringens storlek, variationen inom och mellan Ä&B-områden och stickprovets storlek. För en mer noggrann beskrivning av hur sådana styrkeberäkningar görs, hänvisas till Glimskär, Löfgren & Ringvall (2005). Resultaten visar hur stor förändring i mängd av t.ex. en art som kan påvisas mellan två tidpunkter. Däremot säger de ingenting om hur snabbt förändringen går. Ju snabbare en art förändras, desto tidigare kan man påvisa förändringen statistiskt. Vad som är en önskvärd styrka beror alltså på både hur snabbt man vill kunna utläsa en förändring och vilken förändring man kan förvänta sig sker. Detta är i grunden en

ekologisk bedömning, inte en statistisk. Styrkeberäkningen baseras på att man räknar upp årets resultat så att det motsvarar den totala stickprovsstorleken, d.v.s. 5 års inventeringsperiod.

Regionindelning

I den nationella delen av NILS är Sverige indelat i 10 olika regioner kallade strata (Figur 1, se även Glimskär, Ringvall & Wissman 2006). 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 områden vilka ska representera relativt homogena och utskiljbara områden med avseende på nederbörd, produktivitet, klimat m.m. Analyserna baseras här på bara ett års data (av totalt fem år i hela stickprovet), och därför har vissa strata för få rutor och för få träffar av arter per ruta för att en mer detaljerad analys på stratum- eller länsnivå ska bli tillförlitlig. Resultat redovisas därför för hela landet och för fem regioner som skapats genom sammanslagningar av strata enligt:

1. Götalands slättbygder (stratum 1+3, 102 områden i befintligt NILS-stickprov)
2. Götalands mellanbygder (stratum 2, 133 områden)
3. Götalands skogsbygder (stratum 5, 177 områden)
4. Svealand (stratum 4+6, 138 områden)
5. Norrland (stratum 7-10, 145 områden)

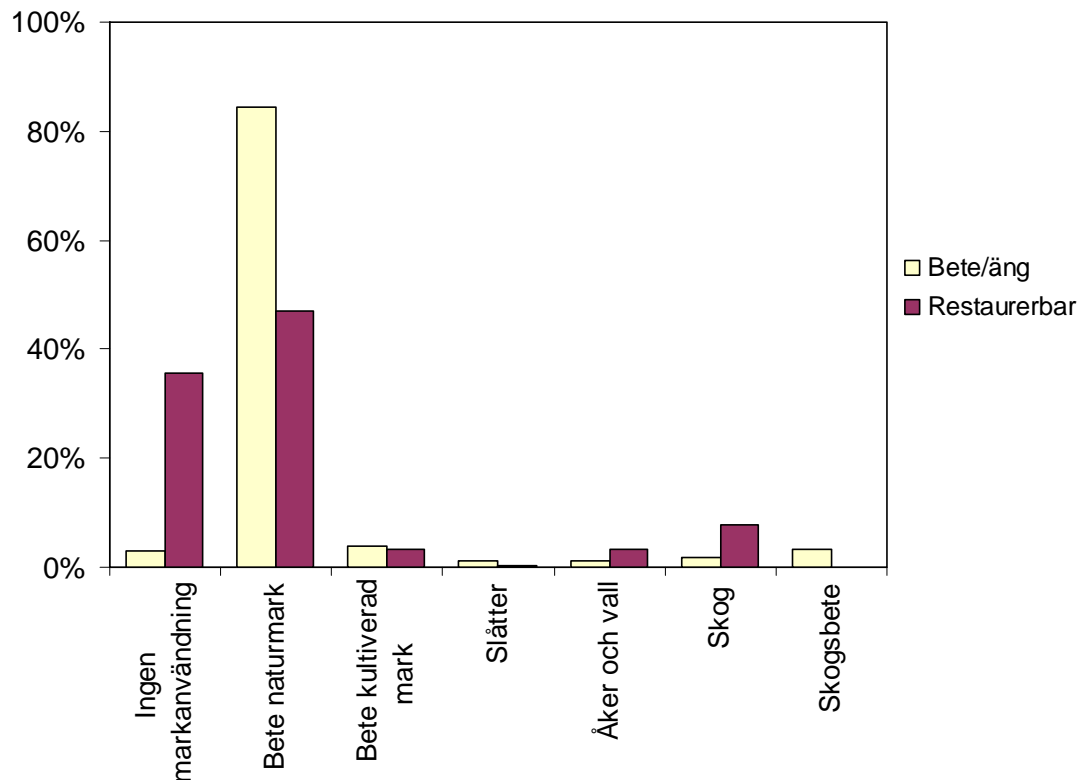


Figur 1. Stratumindelning i NILS. Stratum 1-6 följer jordbrukets produktionsområden.

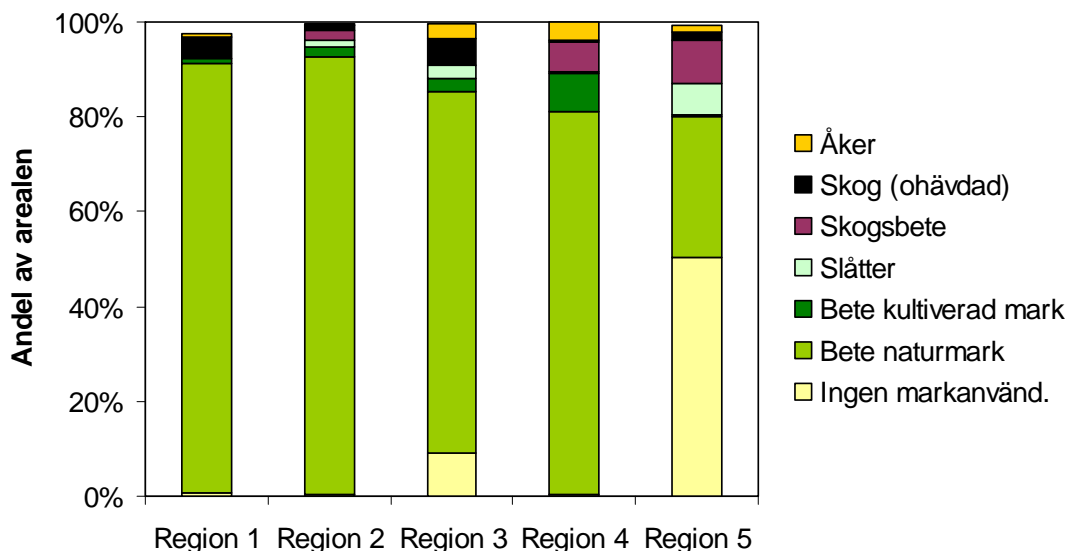
Vegetation och markanvändning

För att belysa skillnader i vegetationssammansättning har vi valt ut fem variabler: total trädäckning, total busktäckning, markstörning, graminidförna och vegetationshöjd. Det finns flera ytterligare vegetationsvariabler man skulle kunna använda, t.ex. enskilda arter av buskar eller negativa indikatorarter (t.ex. älgört eller brännässla), blockighet. Ett sätt att komma åt möjlig gödselpåverkan är genom andelen kultiverad betesmark, som i NILS finns med som en markanvändningskategori. Ett annat sätt skulle kunna vara att titta på artsammansättningen av både vanliga och mer känsliga kärlväxtarter, men det kräver en ganska omfattande analys och utvärdering som vi kan göra när vi har ett större dataset, från fler år.

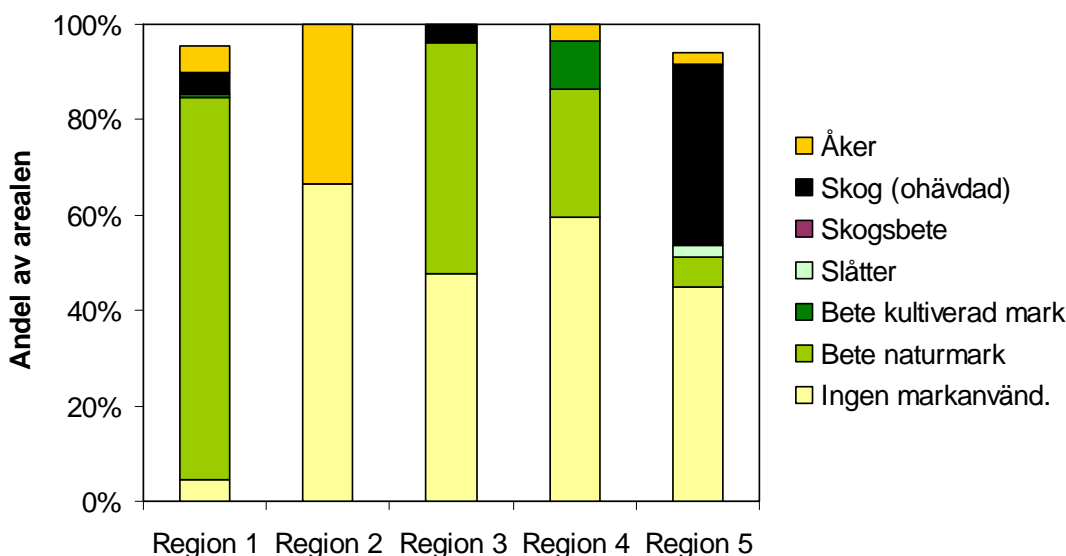
För vegetation och markanvändning har vi valt att särredovisa Ä&B-objekt som i Ängs- och betesmarksinventeringen har klassats som restaurerbar mark, d.v.s. sådana där inventeraren har bedömt att de behöver särskilda restaureringsåtgärder för att uppnå samma kvalitet som de Ä&B-objekt som klassats som betesmark eller äng. Normala betesobjekt har i de flesta fall pågående bete, och huvuddelen (85%) av arealen är klassad som betad naturmark (figur 2). En mindre andel (4,1%) är klassad som kultiverad betesmark och ungefär lika mycket (3,2%) som skogsbete och ohävdad mark (2,9%). Möjligtvis är skattningen av andelen kultiverad betesmark osäker, beroende på otillräcklig kalibrering av bedömningen för inventerarna. Särskilt för marker med diffus eller otydlig gödselpåverkan, eller oregelbundna fossila åkrar med mycket uppfrysta block i markytan, där kan bedömningen vara svår. Andelen av ytan som har pågående slåtter är väldigt liten (1,3%) varav andelen är störst i Norrland.



Figur 2. Markanvändning, skattad andel av provytor i ängs- och betesmarker som klassats som betesmark/äng resp. restaurerbar mark i Ängs- och betesmarksinventeringen.



Figur 3. Markanvändning, skattad andel av provytor i ängs- och betesmarker som klassats som betesmark eller äng, fördelat på regioner.



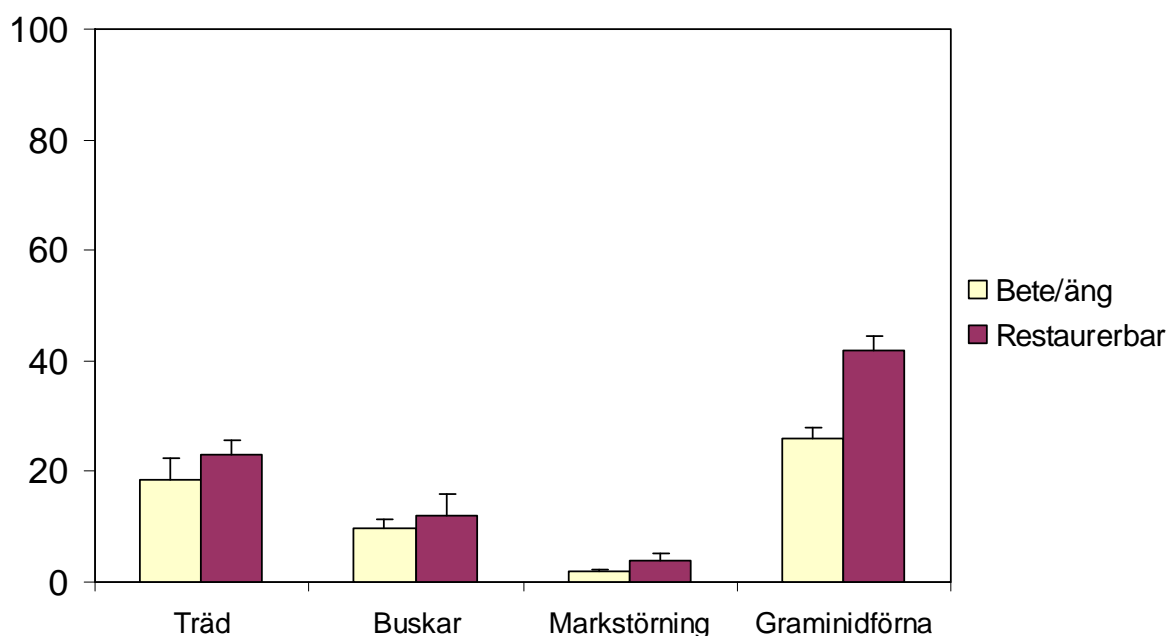
Figur 4. Markanvändning, skattad andel av provytor i ängs- och betesmarker som klassats som restaurerbar mark, fördelat på regioner.

För restaureringsmarker är markanvändningen betydligt annorlunda, och skiljer sig markant mellan regioner. I Norrlandsregionen är bara 30% av arealen i alla normala ängs- och betesmarksobjekt betesmark- och ängsobjekt naturmark med pågående bete, och i restaureringsmark är nästan alla ohävdade! En mycket stor andel klassas som ohävdad skogsmark. En tydlig skillnad urskiljs även mellan de södra regionerna i vilken typ av Ä&B-objekt som har klassats som restaureringsmark. I Götalands slättbygder är så gott som allt hävdad, medan hälften av ängs- och betesmarkerna klassas som ohävdade i resterande delar av landet. I Götalands mellanbygder finns endast ett restaureringsobjekt vilket klassas som

ohävdad, och dessutom innehåller åker med årliga grödor. Skillnaderna mellan regioner är svåra att tolka, eftersom ganska få restaureringsobjekt ingår (tabell 1), men det verkar vara en trend att de norrländska objekten generellt är sämre hävdade och mer skogbevuxna. Möjligtvis kan det tolkas som att det i de nordliga länen har varit mer generöst med vilka områden som har inkluderats i Ängs- och betesmarksinventeringen. Skattningen av andel areal bygger på registreringar på enskilda provvytor. Ofta har en avvikande markanvändning registrerats på en provyta/delyta i ett objekt, där resterande naturmark med pågående bete har registrerats på övriga provvytor.

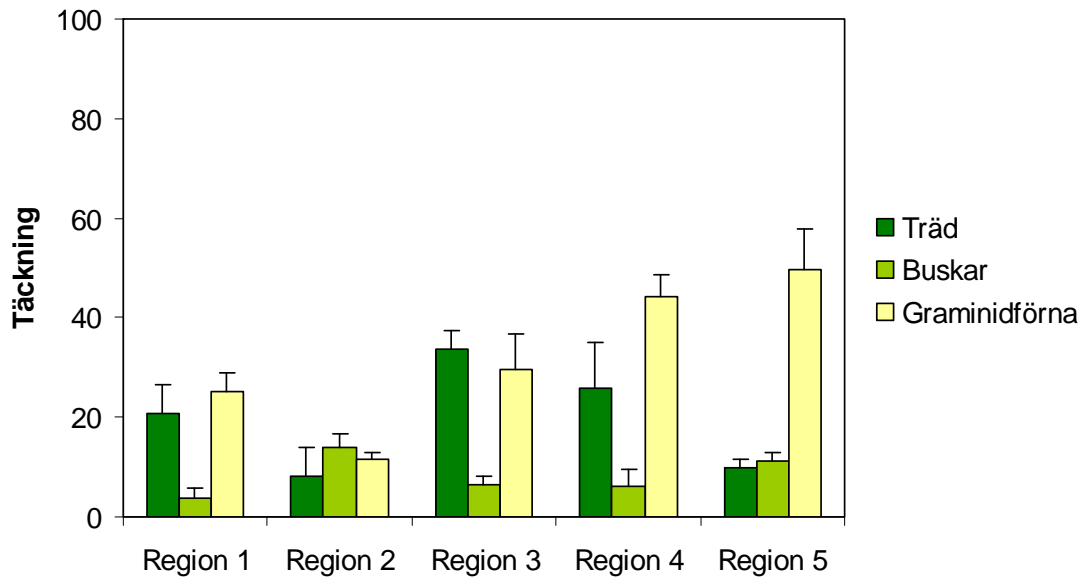
Tabell 1. Antal Ä&B-objekt i 2006 års inventering fördelat på hävdstatus och region.

Antal objekt	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4	Region 5
Bete/äng	14	23	26	30	21
Restaurerbar	5	1	5	3	11



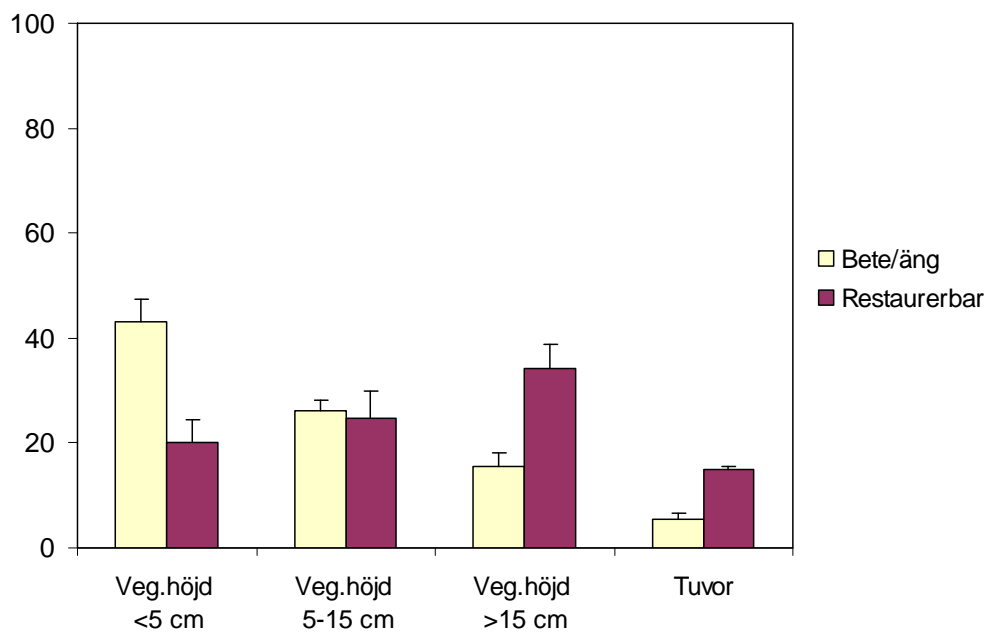
Figur 5. Täckning för olika vegetationsvariabler i betesmark/äng resp. restaurerbar mark enligt Ängs- och betesmarksinventeringen

Den genomsnittliga trädtäckningen i ängs- och betesmarker är 20%, och busktäckningen ungefär hälften så stor. Som förväntat har såväl träd och buskar som graminidförna högre täckning i restaureringsmarker (fig. 4), och en betydande del av restaureringsmarkerna är ohävdad öppen mark (36%) eller skog (8%). Ungefär hälften (47%) är dock fortfarande betade. Ännu tydligare skillnad syns i vegetationshöjden, där 43% av ytan är kortvuxen betespåverkad vegetation (<5 cm) i betesmark/äng, och bara 20% av ytan i restaureringsmarker. Där finns istället dubbelt så hög andel högvuxen vegetation (>15 cm) och tuvor (fig. 7).

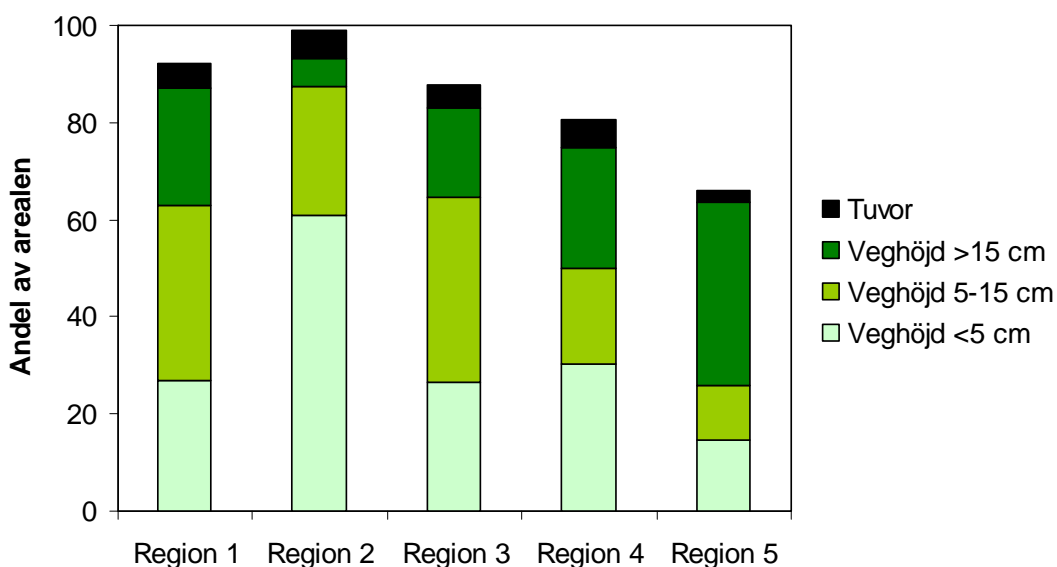


Figur 6. Täckning för olika vegetationsvariabler i olika regioner

Även mellan regionerna syns tydliga skillnader. Region 2 (Götalands mellanbygder) skiljer ut sig genom att ha förhållandevis stor andel buskar, men kortvuxen vegetation, lite träd och låg täckning av graminidförna. Det förklaras till stor del av att en stor del av markerna utgörs av kalkmarksvegetation, framför allt de stora objekten på Stora alvaret som väger tungt i arealskattningarna. I övrigt ökar mängden graminidförna och högvuxen fältskiktsvegetation ju längre norrut man kommer, medan däremot trädskiktet minskar. Andelen ohävdad vegetation är mycket stor i Norrland, och det förklarar att andelen betespräglad vegetation (där vegetationshöjden bedöms) är lägre än i andra regioner (fig. 4 och 6).



Figur 7. Andel av arealen som skattats som betespräglad vegetation i olika höjdklasser, fördelat på marker med olika hävdstatus enligt Ängs- och betesmarksinventeringen.



Figur 8. Andel av arealen som skattats som betespräglad vegetation i olika höjdklasser, fördelat på regioner.

Kärlväxter

Alla utom tio av de 72 kärlväxterarterna i det särskilda ängs- och betesurvalet har påträffats under 2006 års inventering. Några arter har anmärkningsvärt stor förekomst, såsom fårsvingel som finns i en femtedel av alla småprovytor. Beräkningar av den statistiska styrkan räknade på hela det femåriga stickprovet säger att man för många arter kommer att kunna påvisa förändringar på ca. 15-20% (tabell 2). Det motsvarar 2,8-3,7% per år under en femårsperiod, eller 1,4-1,8% per år under en tioårsperiod. Det visar att stickprovet troligen är användbart för att påvisa förändringar för en rätt stor andel av arterna. För vissa arter med få registreringar under 2006 har vi inte redovisat skattningar av mängd medelfel eller styrka, eftersom skattningarna blir osäkra. När flera års data finns tillgängliga kommer betydligt bättre mängdskattningar att kunna göras, särskilt för arter som har begränsad mängd och utbredning.

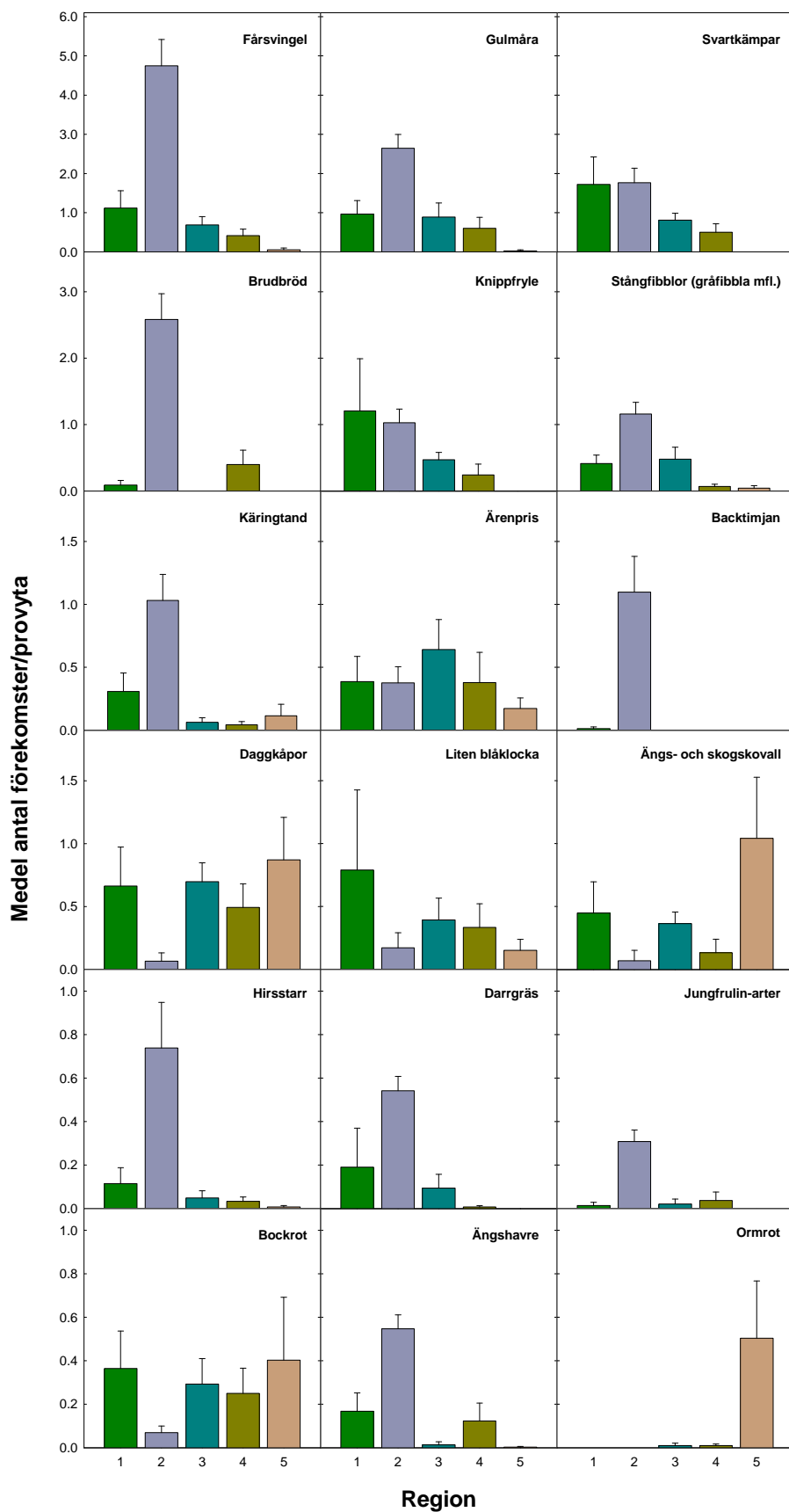
Det är anmärkningsvärt att en så stor andel av arterna har så mycket större förekomst i region 2 (fig. 9). Ett tydligt exempel är vildlin, som kommer in bland de 20 vanligaste arterna, men ändå enbart har påträffats i den regionen. Denna grupp av arter innefattar inte endast kalkgynnade arter, utan även generella torr- eller friskmarksarter som fårsvingel, gulmåra, käringtand och jungfrulin. Även artrikedomen och antal registreringar per provyta är klart högst i region 2, och minskar norrut i Sverige. Totalt antal registreringar av indikatorarter är troligen ett användbart och kraftfullt mått som kan användas för att dra slutsatser även för artgrupper, regioner och gräsmarkstyper där stickprovet för enskilda arter skulle vara otillräckligt (Glimskär, Ringvall & Wissman 2006). Ormrot är den enda vanligare arten på listan som har sin huvudförekomst i Norrlands ängs- och betesmarker. Förutom ormrot finns ett antal arter mest i Norrlandsregionen (borsttistel, fjälltimotej, nordisk stormhatt och dvärglumner), men inga av dessa är så vanliga i stickprovet. Vanligast i Norrland är t.ex. ängs- och skogskovall, daggekåpor och bockrot, men de är också vanliga i övriga landet.

Tabell 2. Antal registreringar och skattad mängd av hävdgynnade kärlväxtarter

Kärlväxter, arter	Antal registreringar	Antal reg. Å&B-objekt	Medel antal förekomster/yta*	Medelfel	Påvisbar förändring (styrka 0,80)
Fårsvingel	642	132	2,128	0,266	15%
Gulmåra	525	130	1,474	0,172	15%
Svartkämpar	509	131	1,140	0,157	15%
Brudbröd	319	73	1,139	0,169	15%
Knippfryle	230	77	0,649	0,121	20%
Stångfibblor	216	81	0,565	0,072	15%
Käringtand	173	63	0,432	0,075	15%
Årenpris	208	94	0,413	0,105	25%
Backtimjan	72	25	0,399	0,104	25%
Daggkåpor	332	108	0,398	0,080	20%
Liten blåklocka	194	79	0,320	0,102	30%
Ångshavre	96	30	0,300	0,037	15%
Knägräs	81	30	0,292	0,053	20%
Hirsstarr	68	30	0,289	0,074	25%
Solvända-arter	46	12	0,269	0,077	25%
Vildlin	98	32	0,265	0,106	40%
Darrgräs	77	33	0,259	0,036	15%
Bockrot	105	44	0,207	0,049	25%
Ångs-/skogskovall	196	60	0,205	0,057	25%
Skallror	111	28	0,179	0,043	25%
Jungfrulin-arter	47	21	0,164	0,034	20%
Gull-/lundviva	56	26	0,127	0,037	25%
Axveronika	37	16	0,102	0,022	20%
Ångsvädd	44	17	0,083	0,025	30%
Prästkrage	36	23	0,082	0,018	20%
Svinrot	49	18	0,080	0,038	40%
Stagg	52	19	0,060	0,024	40%
Ångs-/blek-/svartfryle	51	32	0,057	0,025	40%
Nattviol	21	12	0,048	0,012	40%
Blåsuga	20	15	0,047	0,019	40%
Backnejlika	14	8	0,037	0,011	30%
Ångs-/kärr-/polarbräsma	30	13	0,026	0,012	50%
Ormrot	43	17	0,020	0,008	40%
Smörbollar	12	6	0,020	0,012	>50%
Havssälting	10	8	0,019	0,013	>50%
Ormtunga	11	4	0,018	0,018	>50%
Arun-arter	10	2	0,0097	0,0122	>50%
Borsttistel	29	12	0,0080	0,0039	50%
Nordisk stormhatt	12	3	0,0025	0,0019	>50%
Antal förekomster totalt	4955		12,5021		
Antal arter/provyta			4,0167		

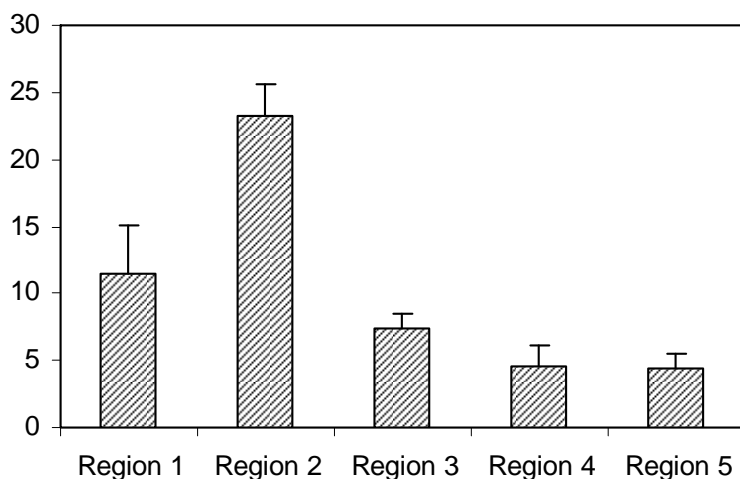
Arter/artgrupper med färre än 10 registreringar 2006:

Kärlväxter, arter	Antal registreringar	Antal reg. Å&B-objekt
Sankt Pers nycklar	4	3
Spåtistel	6	3
Ögontröstar	7	5
Kattfot	5	5
Backsippa	2	2
Rödkämpar	5	5
Ångsstarr	1	1
Brudsporre	1	1
Göklomster	1	1
Trift	6	1
Slätterfibbla	4	3
Låsbräken	5	3
Jungfru Marie nycklar	1	1
Kärrsälting	3	2
Slätterblomma	3	2
Slättergubbe	5	1
Fjälltimotej	6	4
Granspira	1	1
Ångsskära	3	1
Sommarfibbla	1	1
Smultronklöver	1	1
Dvärglummer	2	2

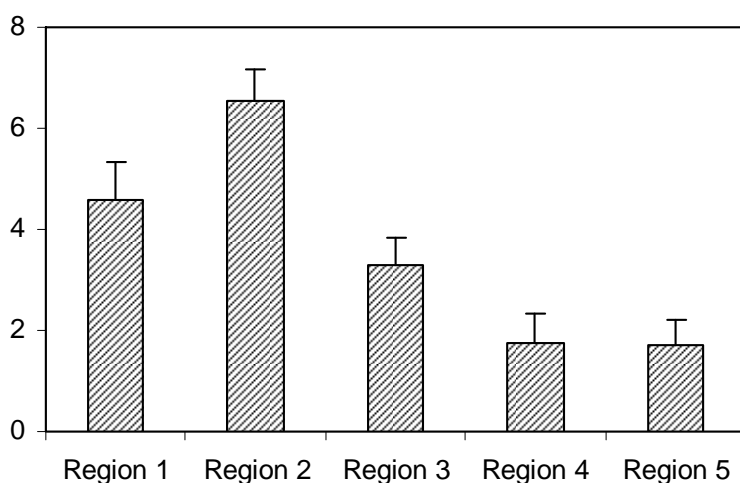


Figur 9. Skattad mängd av hävdgynnade kärlväxter i olika regioner (mängd och medelfel)

Slutsatsen är att artrikedomen generellt (eller andelen av arealen som utgörs av artrik vegetation) inom ängs och betesmarksobjekten är mycket varierande mellan landsdelar (fig. 10 och 11), och detta påverkar vilka arter som kan vara lämpliga som indikatorarter. För region 2, med Öland och Gotland, är det lätt att få många träffar även för de arter som räknas som mer exklusiva, men för övriga landet behöver man ha ett större stickprov eller lägga tonvikten på en annan grupp av mer vanliga arter, eftersom en stor andel av provytorna blir ”tomma” på exklusiva arter.



Figur 10. Antal kärnväxtregistreringar av hävdgynnade kärnväxter, total förekomst i nio småprovytor per provyta

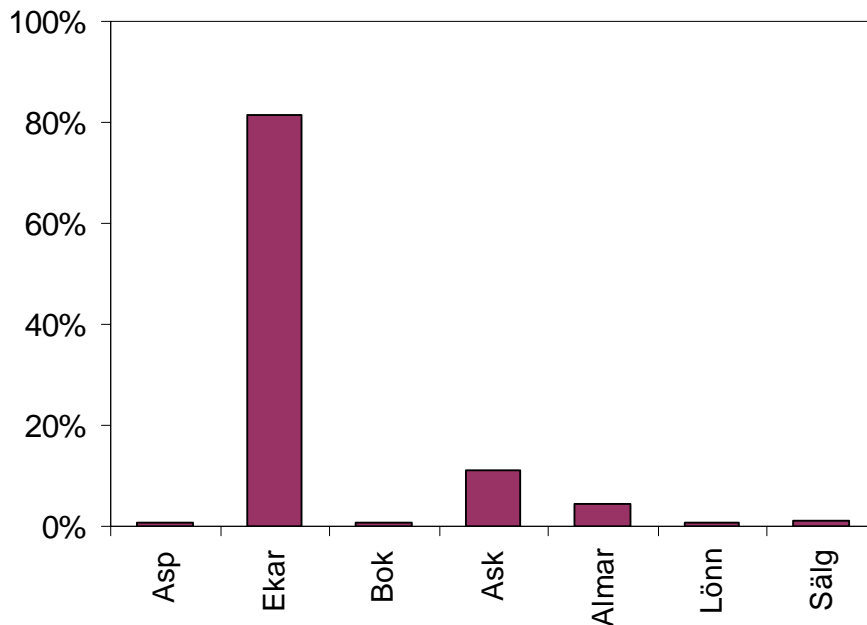


Figur 11. Artantal per provyta av hävdgynnade kärnväxter, räknat på förekomst i nio småprovytor per provyta

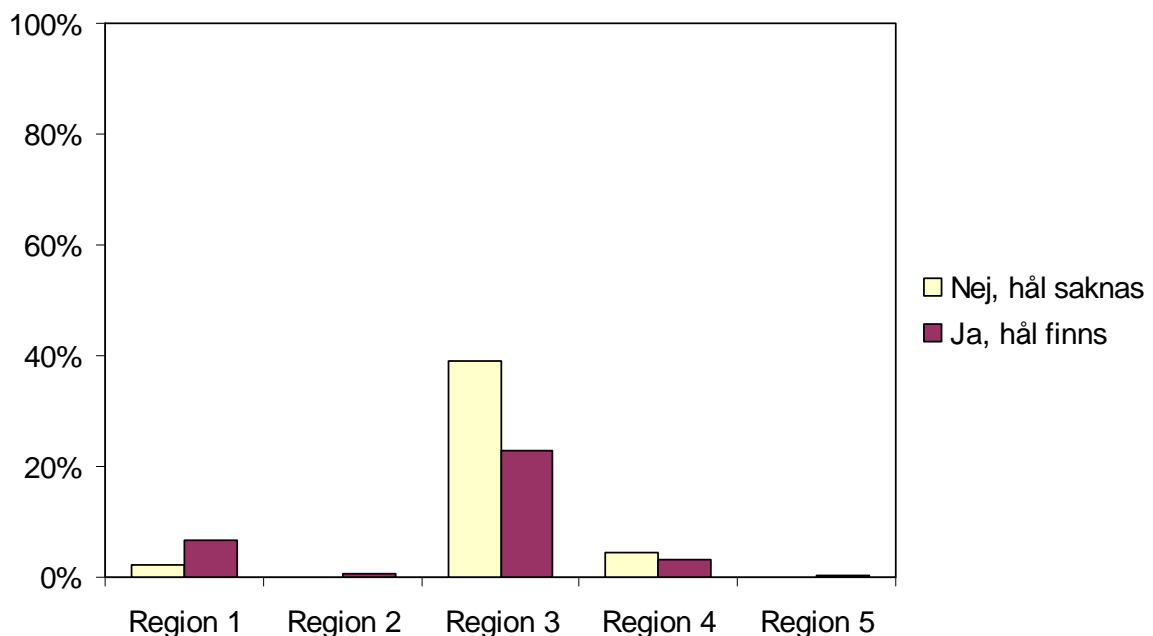
Träd

Totalt registrerades 127 grova lövträd under 2006, varav två tredjedelar (83 st.) fanns i fem av Ä&B-objekten. De grova träden är alltså väldigt ojämnt fördelade, vilket gör skattningarna mer osäkra, särskilt när vi bara har ett års data. Det är också ojämn fördelning mellan trädslag, där ekar utgör 81% av träden (fig. 12), och mellan regioner. De grova träden påträffades framför allt i region 3 (Götalands skogsbygder, fig. 13), medan endast någon enstaka asp har

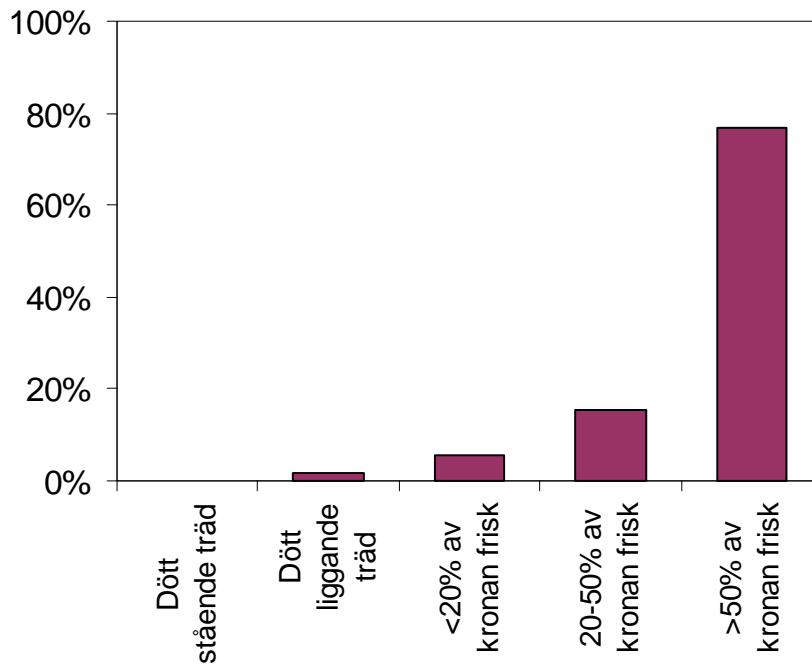
påträffats i region 5 (Norrland). Ytterligare ett problem är att träden i det allra trädrikaste objektet, som hade uppskattningsvis 70-100 grova träd, inte blev färdiginventerat under 2006. Visserligen kan det till stor del avhjälpas genom att området görs klart under 2007, men för årets rapportering är det ett stort problem. Vi har därför valt att bara presentera andel av olika trädslag och andra variabler, och inga faktiska mängdskattningar.



Figur 12. Skattad andel av grova lövträd (diameter mer än 80 cm) av olika trädslag

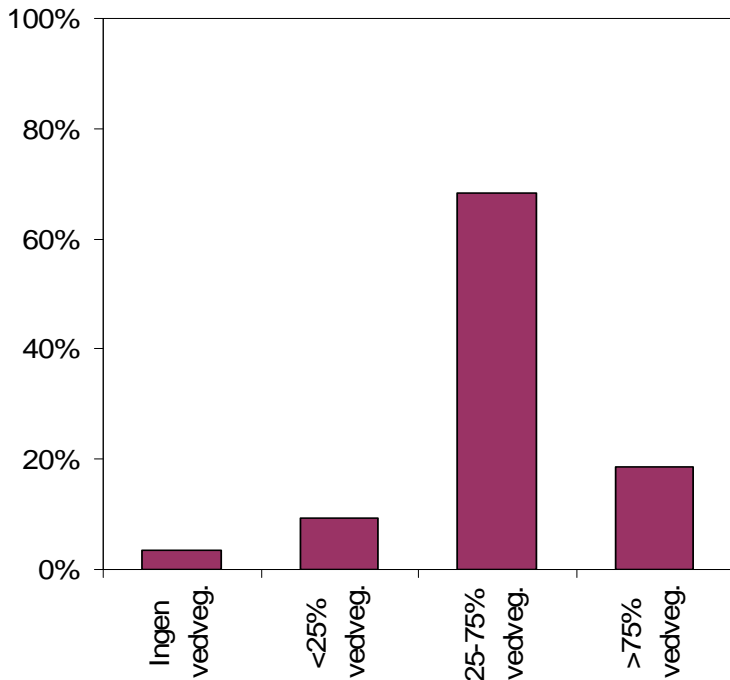


Figur 13. Skattad andel av grova lövträd (diameter mer än 80 cm) i olika regioner, med och utan stam- eller grenhål.

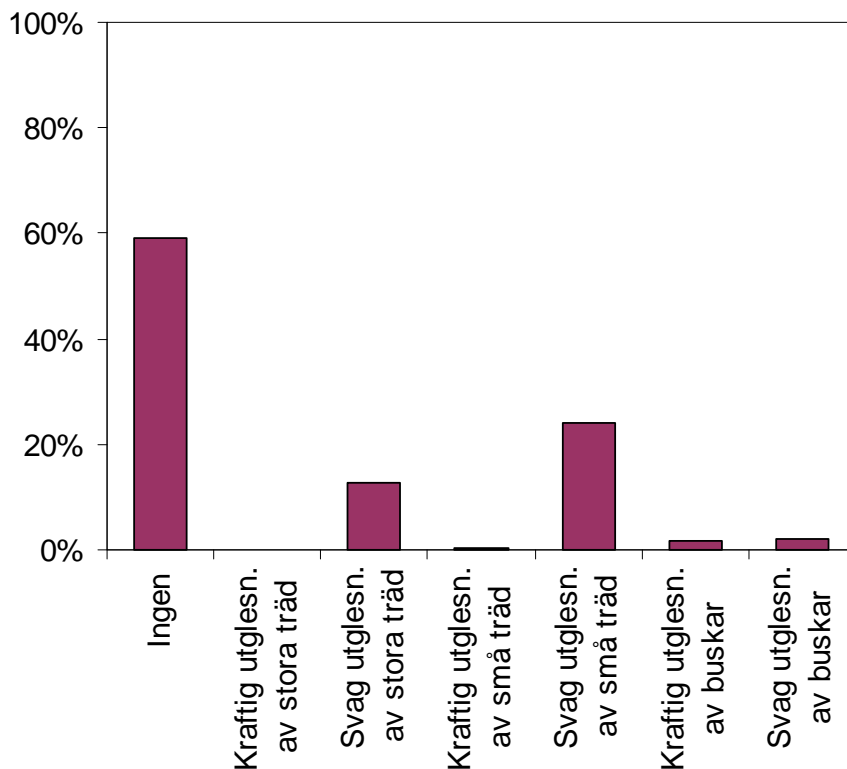


Figur 14. Skattad andel av grova lövträd (diameter mer än 80 cm) med olika vitalitet

Nästan hälften av träden har något stam- eller grenhål, och fördelningen verkar ungefär likartad mellan regioner (fig. 13), fast det är svårt att uttala sig i regioner där antalet registrerade träd är litet. Vad gäller trädens vitaliteten har inga träd registrerats där kronan är mer än 50% frisk (fig. 14). Alla träd har alltså bedömts ha åtminstone en del kronutglesning. Ungefär 8% av träden är döda (stående eller liggande) träd. Den relativt dåliga vitaliteten hos träden kan eventuellt ha ett samband med mängden vedväxtvegetation kring kronan, där huvuddelen av träden har mellan 25 och 75% täckning av andra vedväxter ut till 5 m utanför kronans avgränsning (fig. 15). Dock visar vedväxtvegetationen kring ungefär 40% av träden något spår av att man har röjt bort vedväxter, så skötselåtgärder som motverkar igenväxning förekommer ändå i betydande grad (fig. 16).



Figur 15. Skattad andel av grova lövträd med igenväxningsvegetation kring kronan



Figur 16. Skattad andel av grova lövträd (diameter mer än 80 cm) där igenväxningsvegetation har röjts

Vad gäller lavarna på träd har vi valt att inte presentera några formella skattningar alls. Eftersom lavförekomsten är så beroende av träden, lär dessa resultat vara ännu mer osäkra. Efter nästa säsong har vi dock data från fler år, och har kunnat komplettera data som vi saknar

för 2006, och då kan det eventuellt bli meningsfullt att göra en presentation även för lavarna. Hittills kan sägas att lavar har påträffats i fem av de 120 Ä&B-objekten.

Fjärilar

För fjärilar har 75 av de 125 arterna av dagflygande fjärilar påträffats under sommarens inventering. Liksom för kärlväxter har vi valt att inte presentera skattningar för arter med färre än 10 registreringar. Skattningarna anger antal registreringar per hektar, uppräknat till hela landet. I beräkningarna tar man hänsyn till både hur stor area som är inventerad (längd och bredd av transekterna), hur stort det inventerade området är (d.v.s. vilken area transekterna representerar) och hur stor andel av Ä&B-objekten i regionen som är inventerade. Detta innebär att större Ä&B-objekt får större inverkan på skattningar av totalmängd än små objekt. Detta slår igenom mycket för de riktigt stora områdena på Stora alvaret på Öland, där det finns flera inventerade områden som är över 100 hektar stora. I resultattabellen (tabell 3) presenterar vi både mängdskattningarna, som tar hänsyn till dessa faktorer, och antalet faktiska registreringar. För de stora områdena är längden av transekterna proportionellt sett mycket mindre i förhållande till totalarean, och därför blir det också störst skillnad mellan antalet registreringar och mängdskattningen. Det tydligaste exemplet är den fjärilsart som kommer högst på listan, sandgräsfjäril. Den har endast registrerats i fyra Ä&B-objekt, och tre fjärdedelar av registreringarna (489 st.) gjordes i ett enda stort område på Stora alvaret, och de flesta övriga i ett annat område i samma ruta. Ett av områdena där sandgräsfjäril påträffades ligger längs Östergötlands kust, men där hittades bara några enstaka exemplar. En sådan art har förstås en relativt stor osäkerhet i mängdskattningen, och det syns också i ett stort medelfel (tabell 3).

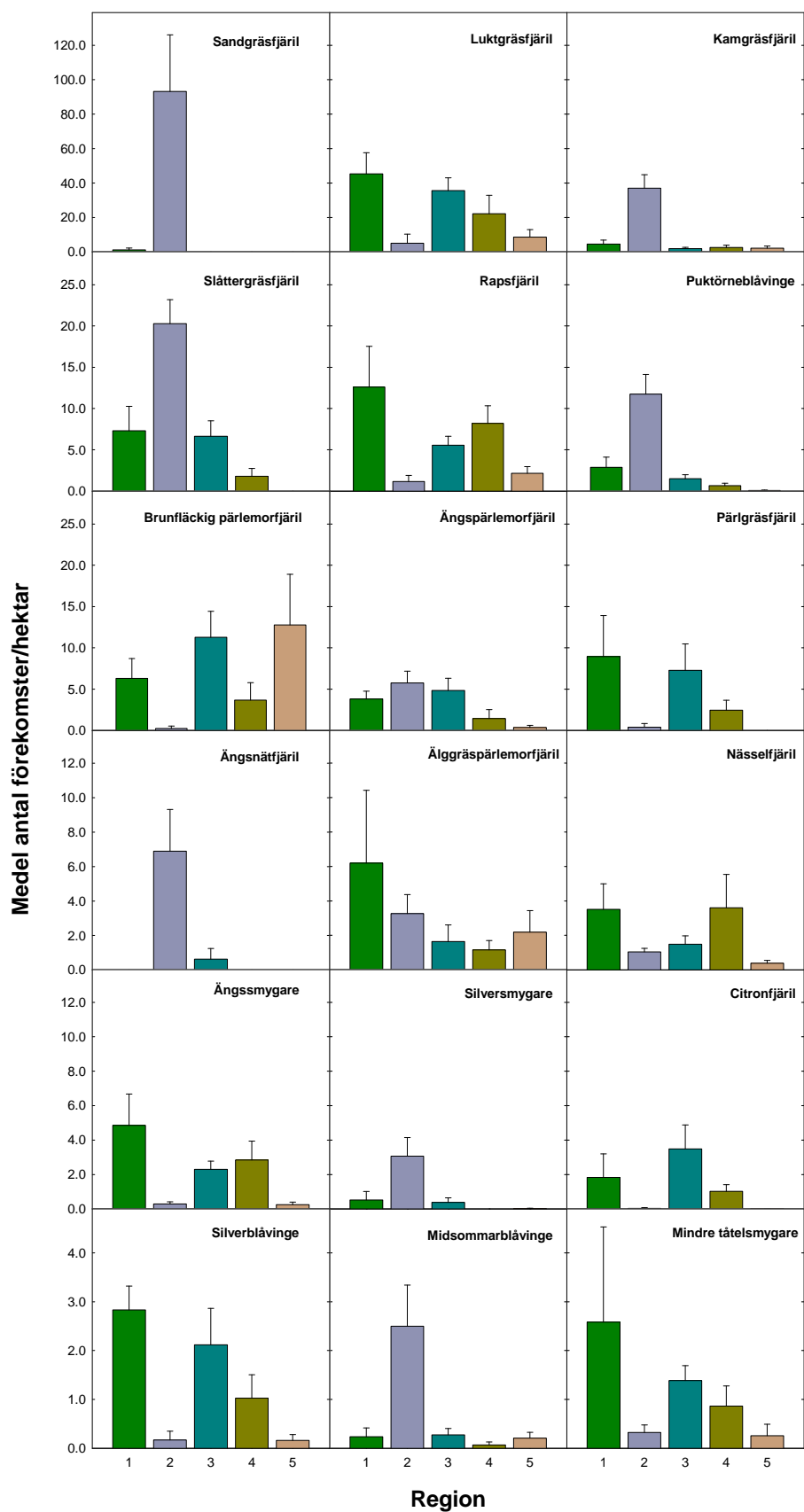
Tabell 3. Antal registreringar och skattad mängd av dagflygande fjärilar i ängs- och betesmarker

Fjärilsart/grupp	Antal registreringar	Antal reg. Ä&B-objekt	Antal fjärils-förekomster per ha	Medelfel	Påvisbar förändring (styrka 0,80)
Sandgräsfjäril	656	4	34,66	12,19	40%
Luktgräsfjäril	2343	98	19,76	4,48	30%
Kamgräsfjäril	818	64	15,40	2,96	25%
Slättergräsfjäril	785	58	9,907	1,201	15%
Rapsfjäril	616	95	5,392	0,921	20%
Puktörneblåvinge	325	42	5,093	0,906	20%
Brunfläckig pärlemorfjäril	1522	82	4,164	0,939	30%
Ängspärlemorfjäril	237	45	3,783	0,693	20%
Pärigräsfjäril	225	27	3,013	0,833	40%
Ängsnätfjäril	65	7	2,656	0,905	40%
Älggräspärlemorfjäril	203	40	2,516	0,623	30%
Nässelfjäril	238	65	2,204	0,685	40%
Ängssmygare	241	63	1,918	0,419	25%
Silversmygare	35	5	1,248	0,406	40%
Citronfjäril	134	36	1,108	0,294	30%
Silverblåvinge	141	37	1,032	0,220	25%
Midsommarblåvinge	48	18	1,023	0,314	40%
Mindre tätelsmygare	113	36	0,893	0,244	40%
Vitfläckig guldvinge	507	46	0,855	0,231	40%
Silverstreckad pärlemorfjäril	72	28	0,788	0,257	40%
Kålfjäril	67	36	0,693	0,155	25%
Prydlig pärlemorfjäril	139	25	0,663	0,263	50%
Skogspärlemorfjäril	55	17	0,659	0,286	50%
Rovfjäril	55	21	0,574	0,118	25%
Påfågelöga	63	28	0,574	0,152	30%
Vitgräsfjäril	46	19	0,559	0,232	50%
Skogsnätfjäril	62	23	0,543	0,222	50%
Mindre guldvinge	66	27	0,500	0,189	50%
Skogs/Ängsvitvinge	60	29	0,465	0,147	40%
Ljung/Hedblåvinge	79	19	0,358	0,100	40%
Smultronvisslare	13	11	0,301	0,067	25%
Skogsgräsfjäril	115	15	0,298	0,131	50%
Aurorafjäril	41	24	0,294	0,072	30%
Sexfläckig bastardsvärmare	34	9	0,278	0,170	>50%
Ängsblåvinge	53	20	0,277	0,086	40%
Metallvingesvärmare	33	9	0,170	0,093	>50%
Mindre bastardsvärmare	43	9	0,168	0,090	>50%
Kvickgräsfjäril	23	11	0,159	0,086	>50%
Amiral	24	17	0,158	0,059	50%
Bredbrämrad bastardsvärmare	24	7	0,151	0,068	>50%
Violett kantad guldvinge	17	12	0,126	0,083	>50%
Svavelgul höjfjäril	25	12	0,0935	0,0514	>50%
Violett guldvinge	10	6	0,0646	0,0435	>50%
Violett blåvinge	54	13	0,0527	0,0211	50%
Brun blåvinge	180	11	0,0524	0,0259	>50%
Grönsnabbvinge	12	7	0,0387	0,0334	>50%
Turkos blåvinge	38	1	0,0046	0,0049	>50%
Grupp Pärlemorfjäril stor	33	20	0,410	0,102	30%
Grupp Pärlemorfjäril liten	37	24	0,210	0,055	30%
Grupp Blåvinge	38	28	0,168	0,051	40%
Grupp Vitfjäril	16	14	0,073	0,042	>50%

Arter/artgrupper med färre än 10 registreringar 2006:

Fjärilsart/grupp	Antal registreringar	Antal reg. Å&B-objekt
Skogsvisslare	3	3
Vinbärsfuks	9	7
Svartfläckig blåvinge	2	2
Asknätfjäril	3	2
Svingelgräsfjäril	6	6
Hagtornsfjäril	6	4
Berggräsfjäril	6	4
Almsnabbvinge	5	2
Sorgmantel	5	5
Gullvivefjäril	2	2
Klubbprötad bastardsvärmare	6	3
Storfläckig pärlmorfjäril	3	2
Tistelfjäril	5	5
Aspfjäril	1	1
Kartfjäril	5	3
Busksnabbvinge	1	1
Mindre blåvinge	2	2
Apollofjäril	1	1
Tostebåvinge	4	4
Makaonfjäril	1	1
Svartfläckig glansmygare	9	4
Brun gräsfjäril	1	1
Starrgräsfjäril	6	4
Svartringlad pärlmorfjäril	4	2
Smalsprötad bastardsvärmare	1	1
Myrpärlmorfjäril	5	2
Frejas pärlmorfjäril	1	1
Fjällgräsfjäril	1	1
Grupp Gräsfjäril	7	5
Grupp Bastardsvärmare	1	1
Grupp Tjockhuvudfjäril	1	1
Grupp Guldvinge	1	1

De övriga fjärilsarter som finns i stor mängd har vid utbredning och har hittats i många tiotals områden. Luktgräsfjäril och rapsfjäril har påträffats på flest ställen, och det stämmer nog bra med hur de flesta fjärilskunniga personer skulle bedöma deras vanlighet. Ingenstans har man dock hittat så många individer över ett stort område, och oftast bara några enstaka. Precis som för kärlväxter har många fjärilsarter en stor del av sin förekomst i region 2, som utgör en liten yta, men har en stor andel mycket artrika ängs- och betesmarker. Förutom sandgräsfjäril har kamgräsfjäril, slättergräsfjäril, puktörneblåvinge, ängsnätfjäril och midsommarblåvinge rikast förekomst där. En grupp av arter finns dock i huvudsak i Götalands slättbygder (region 1) eller både slätt- och skogsbygderna (region 1 och 3). Det gäller t.ex. pärlgräsfjäril, älggräspärlmorfjäril, silverblåvinge och mindre tätelsmygare. Av arterna med rik förekomst i norra Sverige är brun blåvinge och violett blåvinge vanligast. Därefter kommer t.ex. violett guldvinge, turkos blåvinge och svartfläckig glansmygare, som är måttligt vanliga.



Figur 17. Skattad mängd av dagflygande fjärilar i ängs- och betesmarker i olika regioner (mängd och medelfel)

För 16 av arterna kan man förväntas påvisa en förändring på 30% eller mindre, vilket får anses vara bra för en variabel artgrupp som fjärilar. Tillförlitliga analyser av förändringar mellan två tidpunkter kan göras först efter andra omdreivet, för ett femårsintervall, och då kan åtminstone någon art förväntas ändras så mycket. Dock kommer flertalet av arterna säkert inte uppvisa någon påvisbar förändring förrän efter kanske 15-20 år. Liksom för kärllväxterna är det säkert bra att fundera på om man även ska hitta ett sätt att analysera en hel grupp av arter, t.ex. förändringar i artrikedom eller totalantal individer för en artgrupp. Tyvärr har vi inte kunnat bestämma alla registreringar till art, utan några finns angivna endast som grupp (i huvudsak pärlemorffjärilar och blåvingar, tabell 3). Ambitionen måste vara att alla arter verkligen ska bestämmas till art, och det måste lösas genom bättre rutiner i fält.

Humlor

För fjärilar finns god artbestämningslitteratur för fältbruk, och under kursen fanns goda möjligheter att studera insamlat material. Humlorna upplevdes som svårare, och kursmomenten var uppenbart otillräckliga. Sammantaget ledde detta till att en stor andel av registreringarna är osäkra, och många kommer inte att kunna härledas till rätt art utan endast till grupp. Detta är inte tillräckligt för att humldata ska bli riktigt användbara. Säsongen 2007 behövs mer övningar och tydligare genomgångar. Därför presenterar vi inte heller några mängdskattningar för humlor, utan endast antal registreringar. De arter som upplevdes som klart svårast var mörk och ljus jordhumla, och mer än en tredjedel av alla jordhumlor bestämdes endast till grupp. Möjligen är det inte realistiskt att tro att inventerarna ska lära sig att skilja på dessa två arter med tillräcklig säkerhet, utan de får behandlas som en egen grupp. Detta är särskilt olyckligt då dessa arter tillhör de allra vanligaste i inventeringen.

Tabell 4. Antal registreringar av humlor i ängs- och betesmarker

Humleart/grupp	Antal registreringar	Antal reg. Ä&B-objekt
Åkerhumla	333	59
Mörk jordhumla	116	21
Ljus jordhumla	111	22
Ängshumla	101	32
Stenhumla	63	19
Trädgårdshumla	63	8
Brynhumla	56	14
Ljung/hedhumla	51	9
Hushumla	46	18
Haghumla	21	9
Nordjordhumla	20	8
Gräshumla	18	6
Jordsnylthumla	12	3
Grupp Jordhumla	151	36
Arter/artgrupper med färre än 10 registreringar 2006:		
Stormhattshumla	8	2
Åkersnylthumla	6	2
Nordsnylthumla	4	1
Sandhumla	3	3
Vallhumla	3	2
Stensnylthumla	3	2
Backhumla	1	1
Trädgårdssnylthumla	1	1
Grupp Övr gulsvalt m-kr	14	9
Grupp Gulsvaltgul m-kr	10	7
Grupp Svartröd	9	6
Grupp Brunsvartvit	4	3
Grupp Brun mellankropp	1	1
Grupp Svart m-kr	1	1

Enligt planerna skulle humleinventeringen göras vid andra fjärilsbesöket (i början av juli), men i sista stund ändrades det till att bli tredje besöket (andra halvan av juli). Tyvärr var det antagligen ett misstag, eftersom mängden humlor visade sig vara tydligt mindre då, åtminstone i vissa objekt. I fortsättningen kommer andra besöket att användas för humleinventeringen, och 2006 års data blir därför inte helt jämförbara med de för kommande år. Detta är ytterligare ett skäl till att vi inte presenterar några detaljerade analyser för humlor i år. Troligen kommer framtida analyser av förändringar och tidsserier att utgå från 2007 som första inventeringsår för humlor.

Utvärdering och ändringsförslag

Innehåll och upplägg

Generellt har inventeringen av arter och provytor i ängs- och betesmarksobjekt fungerat mycket bra. Alla moment har kunnat genomföras som planerat, och data verkar vara av hög kvalitet och användbara för noggranna skattningar. Åtminstone för de mer allmänt förekommande arterna kommer man säkert att kunna utläsa förändringar inom en relativt begränsad tidsperiod. Om vegetationsvariabler eller mått för grupper av arter används, finns möjlighet att utläsa även små förändringar med stor säkerhet. I en utredning av framtida samordning mellan NILS och den löpande uppföljningen av naturtyper enligt EU:s Habitatdirektiv ("Natura 2000") på biogeografisk nivå (Ståhl m.fl. 2006) framgår det tydligt att de variabler som samlas in i detta projekt (både arter och provytevariabler som träd- och busktäckning) överensstämmer mycket väl med de bevarandemål som formulerats för gräsmarksnaturtyperna.

Inventeringen av träd och lavar har fungerat enligt planerna, och ungefär så många träd har hittats som vi hade förväntat. Med tanke på hur ojämn fördelningen av träd är mellan olika områden och den relativt måttliga tid som har gått åt för själva trädregistreringen skulle det antagligen vara väl använd tid att försöka utöka mängden träd. I de statistiska beräkningar vi gjorde inför uppstarten av den löpande inventeringen (Glimskär, Löfgren & Ringvall 2005) kom vi fram till att vi med detta upplägg skulle kunna ha minst lika stor möjlighet att utläsa förändringar för träd som för andra organismer. Dock är grova träd så långlivade att en tioprocentig förändring på nationell nivå måste anses som dramatisk, jämfört med motsvarande förändring för t.ex. en fjärilsart som naturligt fluktuerar mycket mellan år. Särskilt för norra Sverige skulle det vara viktigt att utöka antalet registrerade träd i stickprovet, eftersom det av naturliga skäl inte finns särskilt många lövträd där av den dimensionen.

Även för lavarna är stickprovet helt otillräckligt. Att en stor del av lavarna inte har hittats alls och bara två arter har hittats på mer än två lokaler innebär att vi knappast kommer att kunna utläsa några förändringar inom överskådlig tid, om inte några enorma miljöförändringar inträffar. Genom att sänka diametergränsen kan vi öka antalet träd som registreras. Tyvärr kanske detta inte har så stor inverkan på lavregistreringarna, eftersom en stor del av lavarna på listan sällan förekommer på träd klenare än 80 cm i diameter. Det bästa sättet är därför antagligen att invänta ett förstärkt stickprov av Å&B-objekt, t.ex. den regionala förtätning som utreds på uppdrag av Jordbruksverket (t.ex. Glimskär, Ringvall & Wissman 2006), eventuellt i kombination med ändrade diametergränser för vissa trädslag. Det mest näraliggande förslaget skulle vara att sänka gränsen för asp, sälg och andra ädellövträd än ek. I de flesta områdena som är riktigt rika på grova träd är ek det dominerande trädslaget, så en sådan förändring behöver inte dra så väldigt stora extrakostnader. På det sättet kan man också få en mer fullständig bild av mängden hamlade träd (t.ex. ask, alm, lind), som ofta är klenare än 80 cm.

För fjärilar och humlor behövs troligen inga större förändringar i variabelinnehåll, förutom att några humlearter som är mycket svåra att skilja från varandra kanske bör behandlas som en grupp. Det som är mest angeläget att ändra är de miljövariabler som bedöms i anslutning till varje inventeringstillfälle. Under 2006 bedömdes blomrikedom och vegetationshöjd i klasser för varje Å&B-objekt som helhet. Denna metodik upplevdes dock av inventerarna som svår

att tillämpa, eftersom det sällan var möjligt att ha så bra överblick över hela området på en gång. Under nästa säsong kommer därför dessa variabler att anges för varje transekt. När man byter transekt sker ett naturligt avbrott i inventeringen, och det är lättare att göra bedömningen för ett mindre område som man just har passerat. Upplösningen på data blir också betydligt bättre, så att det är lättare att koppla informationen till fjärils- och humleregisteringarna. Det är särskilt viktigt i heterogena områden, där olika delar kan se väldigt olika ut. För bedömningen av blomrikedom försökte vi att ha strama definitioner av mängd och vilka blommande arter som skulle ingå, men det har ändå visat sig att inventerarna har gjort på olika sätt. Det största problemet när blomrikedom definieras som antal blommor är att sådana varierar så mycket i storlek. För många växtarter är det också mer naturligt att räkna blomställningar än enskilda blommor, t.ex. klöver och tistlar. För att undvika sådana problem kommer vi i fortsättningen att definiera blomrikedom i termer av täckningsgrad av skyltande blommor. För täckningsbedömningar finns redan välutvecklade rutiner i NILS som försäkrar hög kvalitet och god noggrannhet hos data.

Metoder och arbetsrutiner

Även den tekniska utrustningen och arbetets upplägg i stort har fungerat bra enligt planerna. Det behövs endast justeringar i detaljer för att arbetet ska bli ännu effektivare. Det moment som har fungerat minst tillfredsställande är inventeringen av humlorna, därför att artbestämningen har upplevts som svår och utbildningen otillräcklig, kanske för att humlorna generellt är svårare men också att ingen lättanvänd bestämningssliteratur finns publicerad. Här behöver vi förbättra utbildningen och rutinerna till nästa år.

Provytorna har lagts ut i GIS efter de digitala kartskikt för objektens avgränsning som finns i Ä&B-databasen TUVÅ. Det finns dock vissa fel i avgränsningen som gör att provytor kan ha hamnat utanför det faktiska objektets gräns. Inventerarna har fått instruktionen att försöka avgöra vad som var Ä&B-inventerarens avsikt, och provytor som har hamnat definitivt fel p.g.a. dålig digitalisering ska inventeras ”på avstånd”, d.v.s. med mycket förenklad metodik. Här har inventerarna gjort delvis olika. Vissa har inventerat alla ”teoretiska” provytor med fullständig metodik, medan andra inte har registrerat vissa provytor alls. Vi har inte haft möjlighet att reda ut detta ordentligt, så vegetationsdata kan vara något svåra att tolka i detalj. Tyvärr har det inte funnits några rutiner för det omvända fallet, att lägga ut ett ny provytecentrum i det fall den felaktiga gränsen gått innanför betesmarkens egentliga avgränsning, vilket kan leda till systematiska fel i data. Detta bör utredas inför kommande inventeringssäsonger.

Otillräckliga instruktioner till inventerarna och otillräckliga kontrollfunktioner i handdatorerna har gjort att arbetet med att få ihop databaserna för fjärils- och trädinventeringen har tagit relativt lång tid, med upprepade småfel. Till nästa år kommer många fel kunna förebyggas genom bättre utbildning och kontrollfunktioner, och alla steg i databashanteringens att kunna organiseras upp på ett mycket smidigare sätt, med de erfarenheter vi nu har. Särskilda automatiserade beräkningssteg kommer att läggas in direkt i databasen via SQL kod (sequence query language). Detta innebär följaktligen att tabellerna byggs om i databasen utifrån önskat format, och genom den färdiga SQL-koden kan beräkningsstegen genomföras direkt då tabellstrukturen är klar. Det är rimligt att en stor del av detta arbete görs efter första årets rapportering, eftersom vi då i mycket högre grad kan långsiktigt lägga fast detaljerna i rapporteringen. Det är därför väldigt viktigt att rapporteringsformatet, variabler, beräkningssätt och presentationssätt i denna årsrapport utvärderas noggrant och förfinas i god tid inför nästa säsongens analysarbete.

Fältkursen fokuserade mycket på artkunskap, men alltför lite på praktiska övningar. Det är viktigt att alla inventerarna är säkra på att hantera handdatorn och vet hur de ska hantera olika praktiska problem med inmatningsrutiner, dataöverföring, gränsdragning i fält m.m. Fältkartorna togs fram utifrån ett befintligt kartunderlag eftersom flygbilder inte hanns få fram i tid. Det är nödvändigt att bättre underlag kan användas nästa säsong.

Många inventerare ifrågasatte urvalet av Ä&B-objekt, eftersom ett betydande antal var ohävdade sedan lång tid tillbaka och starkt igenvuxna. Vissa resultat antyder att kvaliteten hos ängs- och betesmarkerna i norra Sverige generellt är sämre hävdade än de i södra Sverige, och att länsstyrelserna alltså har bedömt olika om vilka objekt som ska ingå i Ängs- och betesmarksinventeringen och vilka som ska anses som restaurerbara. En snabb jämförelse med antalet grova träd i NILS-ÄoB-uppföljningen med antalet i TUVAs databasen visar att resultaten stämmer i stora drag, men inte alls i alla detaljer. Det finns ett par objekt som har många grova träd i ena inventeringen, men få eller inga den andra (och omvänt). Orsaken till detta måste utredas.

Framtida tilläggsmoment

En uppenbar kandidat för tilläggsmoment är de dynglevande skalbaggar, som fanns med redan i ursprungsförslagen till metodik (Naturcentrum 2004, Glimskär, Löfgren & Ringvall 2005). Detta moment har därför inte utvärderats vidare under året. Fältarbetet är relativt lindrigt och bör gå bra att samordna med befintlig fjärils- och trädinventering. Det som drar kostnader är sortering och artbestämning av de insamlade proverna. Här skulle ett begränsat urval av lättbestämda arter kanske kunna användas för att pressa kostnaderna, och en särskild utredning skulle i så fall göras för att ta fram ett sådant förslag. Habitatuppföljningen har med spillningslevande bladhorningar bland bevarandemålen för naturtyper, men detta är främst tänkt att göras i begränsad omfattning i länsstyrelsernas regi.

De miljövariabler för fjärils- och humleinventeringen som nämns ovan skulle också kunna göras betydligt mer detaljerat genom att lägga ut ett antal mätpunkter längs med transekterna. Det skulle då bli ännu lättare att beskriva variationen längs med transekterna, och det skulle bli tillförlitliga data som kan användas för att utläsa relativt små förändringar. Resultatet av de metodtester som gjordes sommaren 2006 presenteras i bilaga 3.

Bland Naturcentrums åtta indikatorer (Naturcentrum 2004) fanns vedinsekter, som föreslogs inventeras genom sållning av mulm från ihåliga träd. Eftersom förekomsten av grova träd och hål i dessa träd redan ingår i metodiken, skulle detta kunna vara ett mycket effektivt och bra komplement med begränsad kostnad. För att få ett bättre beslutsunderlag gavs Thomas Ranius vid institutionen för entomologi i uppdrag att skriva ett metodförslag med koppling till NILS (Ranius & Jansson 2002), som kan bearbetas vidare om intresse finns.

I det ursprungliga förslaget till indikator för lavar ingick inte bara epifytiska lavar, utan även lavar på stensubstrat (Naturcentrum 2004). Detta utelämnades i utvecklingen av programmet, eftersom det fanns behov av definitioner och tester för att utvärdera hur inventeringen skulle styras för att bli riktigt effektiv. I samband med att uppföljningen av småbiotoper och deras värden växer fram, skulle det vara intressant att arbeta vidare med att ta fram ett metodförslag, som även skulle kunna tillämpas för t.ex. stenmurar och block generellt i det öppna odlingslandskapet.

Slutligen skulle ett utvecklingsprojekt behövas för att utreda i detalj hur vegetationsvariabler från NILS provyteinventering skulle kunna användas för att utforma mer komplexa

strukturella indikatorer för hävd tillstånd och andra miljöfaktorer (Glimskär, Löfgren & Ringvall 2005). Ett särskilt stort behov finns av att ta fram en indikator för gödselpåverkan, som är tillräckligt väldefinierad för att fungera som en uppföljningsbar indikator. Det finns också ett behov av att utvärdera olika vegetationsvariabler i förhållande till faktiska hävdåtgärder, t.ex. betestryck. För att detta ska vara möjligt måste man ta hänsyn till att hävdens effekt får olika effekt i olika typ av mark (torr-fuktig) och beroende på förekomsten av träd och buskar.

Litteratur

- Allard, A., Nilsson, B., Pramborg, K., Ståhl, G. & Sundquist, S. 2003. Instruktion för bildtolkningsarbetet vid Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS, år 2003. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, Umeå.
- Esseen, P.-A., Glimskär, A., Ståhl, G. & Sundquist, S. 2006. Fältinstruktion för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS, år 2006. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, Umeå.
- Glimskär, A., Bergman, K.-O., Claesson, K. & Sundquist, S. 2006. Fältinstruktion för fjärilar, humlor, grova träd och lavar i ängs- och betesmarker, NILS, år 2006. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, 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.
- Glimskär, A., Ringvall, A. & Wissman, J. 2006. Förslag till regional uppföljning av ängs- och betesmarker via NILS. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik. Umeå.
- Hultengren, S. & Andersson, M. 2006. Sammanställning över lavar som indikerar höga naturvärden på gamla och grova träd i södra Sveriges kulturlandskap. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik. Arbetsrapport 157. Umeå.
- Jordbruksverket, 2005a. Ängs och betesmarksinventeringen 2002-2004. Jordbruksverket, Rapport 2005:1. Jönköping.
- Jordbruksverket, 2005b. Ängs och betesmarksinventeringen – inventeringsmetod. Jordbruksverket, Rapport 2005:2. Jönköping.
- Miljödepartementet, 2001. Svenska miljö kvalitetsmål – delmål och åtgärdsstrategier. Regeringens proposition 2000/01:130.
- Naturcentrum, 2003. Indikatorarter – metodutveckling för nationell övervakning av biologisk mångfald av biologisk mångfald i ängs- och betesmarker. Jordbruksverket, Rapport 2003:1. Jönköping.
- Naturcentrum, 2004. Förslag till indicatorsystem för ängs- och betesmarker. Naturcentrum AB, Stenungsund.
- Naturvårdsverket 2003. Undersökningstyp: Dagaktiva fjärilar. Version 1:1 2003-04-04. Handbok för miljöövervakning, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket 2006. Undersökningstyp: Inventering av skyddsvärda träd i kulturlandskapet. Remissversion 2006-04-07. Handbok för miljöövervakning, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Ranius, T. & Jansson, N. 2002. A comparison of three methods to survey saproxylic beetles in hollow oaks. *Biodiversity and Conservation* 11: 1759–1771.
- Ståhl, G., Glimskär, A., Holm, S. & Walheim, M. 2006. Utökad samordning av landskapsövervakning och uppföljning av Natura 2000 – Slutrapport. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik. Arbetsrapport 159. Umeå.
- Söderström, B. 2006. Svenska fjärilar – en fälthandbok. Albert Bonniers Förlag, Stockholm.

Bilaga: Skattningar och medelfelsberäkningar

Anna Ringvall

Urvalet av stickprovet har skett i flera steg: först ett urval av landskapsrutor (genom NILS), sedan ett urval av Ä&B objekt i landskapsrutan, och sedan ett urval av transekter eller provytor inom valda Ä&B objekt. I olika strata har olika stort antal NILS rutor valts, och i NILS rutor har Ä&B objekt valts med sannolikhet proportionell mot area, och i områden har olika antal provytor och transekter lagts ut vilket gör att man inte kan beräkna direkta medelvärden över alla observationer utan dessa måste viktas med sin sannolikhet att hamna i stickprovet. Dessa skattningar beskrivs nedan för de variabler som redovisas i rapporten.

Genomgående används dessa beteckningar

Y = Det totala antalet förekomster av t.ex. träd

\bar{T} = Medelvärde för vegetationsvariabler

\bar{Y} = Medelvärde för artantal eller antal förekomster av viss art per provyta

A = den totala arealen Ä&B objekt

M = Det totala antalet Ä&B objekt

P = Andel träd av viss klass

$\hat{\quad}$ indikerar skattning av respektive variabel

h som index för stratum

L = antalet strata i den region som beräkningarna avser (om hela landet $L=10$)

N_h = totala antalet landskapsrutor i stratum h

n_h = antalet NILS rutor i stratum h

f_h = samplingsandelen i stratum h , dvs n_h/N_h

i som index för landskapsruta

A_i = den totala arealen Ä&B objekt i landskapsruta i

M_i = det totala antalet Ä&B objekt i landskapsruta i

m_i = antalet valda Ä&B objekt i landskapsruta i

j som index för Ä&B objekt

A_j = Areal av Ä&B objekt j

π_j = inklusionssannolikhet för Ä&B objekt j (sannolikhet att område j blev vald i ruta i)

Inklusionssannolikheten beräknas $\pi_j = A_j \cdot m_i / A_i$. Om antalet Ä&B objekt i en NILS ruta var mindre eller lika med det antal som skulle väljas är inklusionssannolikheten=1. Vid urvalet av Ä&B objekt beräknades varje områdes inklusionssannolikhet och dessa värden sparades i databasen tillsammans med valda områden.

k som index för provyta eller transekt

l_j = antalet provytor eller transekter i område j

d som index för delyta

Kärlväxter

Medelvärde, antal förekomster viss art per provyta

För registrerade arter av kärlväxter har medelvärdet för antalet småprovytor (av totalt 9) med förekomster av arten per provyta beräknats.

Medelvärdet för antal förekomster per provyta skattas först för område j som:

$$\bar{Y}_j = \frac{1}{l_j} \sum_{k=1}^{l_j} \text{antal förekomster}_k$$

För att skatta medelvärdet för antalet förekomster per provyta i en region måste medelvärdet för antalet förekomster per provyta i ett objekt viktas med objektets areal. Detta är en skattning av medelvärdet för antalet förekomster i provytor som lagts ut i ett jämnt rutnät över alla Ä&B objekt i regionen/landet. Varje ytenhet i ÄoB objekt ingår alltså med lika vikt i skattningen.

Först skattas en tänkt variabel AY (ung. totala antalet förekomster) som:

$$\square AY = \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{A_j \cdot \bar{Y}_j}{\pi_j}$$

Medelvärdet för antalet förekomster i en region/landet erhålls sedan som:

$$\hat{Y} = \frac{\square AY}{\hat{A}}$$

där \hat{A} är skattad areal Ä&B objekt i regionen/landet och beräknas som:

$$\hat{A} = \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} A_i .$$

Man skulle här även kunna dividera med den kända arealen Ä&B objekt från TUVAs databasen. Dock är det oftast en fördel att dela med den skattade arealen eftersom det stickprov av NILS rutor som valts kan innehålla mer eller mindre areal Ä&B objekt än genomsnittet. Om stickprovet av NILS rutor innehåller större andel ÄoB arealen än genomsnittet i NILS rutor kan man också förvänta sig att skattningen av totala antalet förekomster är högre än det genomsnittliga (sanna) värdet. Den skattade arealen blir dock också större än den sanna arealen och kvoten av dessa förmodligen närmare den sanna kvoten än om man delar med den kända arealen.

Medelvärde för antal arter per provyta

Medelvärde för antal arter per provyta skattas på liknande sätt som medelvärdet för antal förekomster. I första steget skattas medelvärdet för Ä&B objekt j som:

$$\hat{Y}_j = \frac{1}{l_j} \sum_{k=1}^{l_j} \text{antal arter}_k .$$

Vegetationsvariabler

Vid registrering av vegetationsvariabler har provvytor ibland även delats i delytor beroende på stora skillnader inom provytan för t.ex. markanvändning. Här har för provvytor som delats antagits att delytorna är lika stora. För vegetationsvariablerna har även skattningar gjorts separat för de områden som bedömts som restaurerbara alternativt som betesmark i TUVAs databasen. Dessa skattningar görs på liknande sätt som skattningarna för alla objekten men med skillnaden att bara värden på aktuell mark ingår, värden i övriga objekt sätts till noll, både i skattningen i täljaren och för skattning i nämnarens (för arealen).

Medelvärde, täckningsgrad

Medelvärden för de vegetationsvariabler som anges i %-värde på ytan, t.ex. täckningsgrad skattas på liknande sätt som medelvärdet för antal förekomster av viss art och artantal på provvyta. Medelvärdet för täckningsgrad i Ä&B objekt j skattas först som:

$$\hat{T}_j = \frac{1}{l_j} \sum_{k=1}^{l_j} \sum_{d=1}^{delytor} \frac{värde_{kd}}{antal delytor_k}$$

Sedan skattas medelvärde för regionen/landet genom att väga områdets skattning med dess areal:

$$\hat{T} = \frac{\hat{A}\bar{T}}{\hat{A}} \text{ där}$$

$$\hat{A}\bar{T} = \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{A_j \cdot \hat{T}_j}{\pi_j}$$

och \hat{A} skattas som tidigare. Precis som kärllväxter är detta en skattning av medelvärdet i provvytor som lagts ut i ett jämnt förband över alla Ä&B objekt.

Medelvärde, täckningsgrad för fyra klasser av vegetationshöjd

Täckningsgraden i fyra klasser av vegetationshöjd registreras endast på betesmark och medelvärde för täckningsgrad i respektive klass beräknas därför endast över de ytor där denna variabel registrerats. Medelvärdet i respektive klass skattas då som:

$$\hat{T} = \frac{\hat{A}\bar{T}(bete)}{\hat{A}(bete)}$$

där

$$\hat{A}\bar{T}(bete) = \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{A_j}{\pi_j} \frac{1}{l_j} \sum_{k=1}^{l_j} \sum_{d=1}^{delytor} \frac{värde_{kd} \cdot I(bete)}{antal delytor}$$

$I(bete)$ är en indikator som är 1 om delytan/provytan är på betesmark.

Nämnaren \hat{A} skattas som:

$$\hat{A}(bete) = \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{A_j}{\pi_j} \frac{1}{l_j} \sum_{k=1}^{l_j} \sum_{d=1}^{delytor} \frac{1 \cdot I(bete)}{antal delytor}$$

Skattning av andel areal med viss markanvändning

Skattningen för andel areal (andel provytor) med viss markanvändning liknar tidigare skattningar av vegetationsvariabler, men med skillnaden att värdet på provytan är 1 om provytan har aktuell markanvändning och annars noll.

Andel areal med aktuell markanvändning i Ä&B objekt j skattas först som:

$$\hat{T}_j(\text{klass}) = \frac{1}{l_j} \sum_{k=1}^{l_j} \sum_{d=1}^{\text{delytor}} \frac{I_{kd}}{\text{antal delytor}_{kd}}$$

där I_{kd} är 1 om provytan/delytan har aktuell markanvändning och annars noll.

Andelen areal för aktuell region/landet skattas sedan som tidigare:

$$\hat{\bar{T}} = \frac{\square \bar{A} \bar{T}(\text{klass})}{\hat{A}} \text{ där}$$

$$\square \bar{A} \bar{T}(\text{klass}) = \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{A_j \cdot \hat{T}_j(\text{klass})}{\pi_j}$$

Fjärilar och humlor

Antal förekomster av viss art per ha

För registrerade arter av fjärilar skattas antalet förekomster per ha.

Först skattas antalet förekomster per ha i Ä&B objekt j som:

$$\hat{Y}(\text{ha}^{-1})_j = \text{totalt antal förekomster} / \text{transekternas totala areal}.$$

Precis som för kärnväxter och vegetationsvariabler skattas sedan antalet förekomster per ha för en region/landet genom att vikta skattningen i ett område med dess areal. Detta blir då en skattning av antalet observationer per ha där varje hektar i Ä&B objekt i landet/regionen väger lika tungt.

Antalet förekomster/ha skattas som:

$$\hat{Y}(\text{ha}^{-1}) = \frac{\hat{Y}}{\hat{A}}$$

där \hat{Y} är skattningen av ”totala antalet förekomster” och beräknas som

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{A_j \cdot \hat{Y}(\text{ha}^{-1})_j}{\pi_j}.$$

Grova träd

Andel träd av viss klass

Andelen träd i viss klass eller trädslag skattas som

$$\hat{P} = \frac{\hat{Y}(\text{klass})}{\hat{Y}}$$

$\hat{Y}(\text{klass})$ är skattningen för antal träd med viss klass eller trädslag och beräknas som:

$$\hat{Y}(\text{klass}) = \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{Y_j(\text{klass})}{\pi_j}$$

där $Y_j(\text{klass})$ är antalet träd med viss klass i Ä&B objekt j .

\hat{Y} är skattningen av det totala antalet träd och beräknas som:

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{Y_j}{\pi_j}$$

där Y_j är antalet träd i Ä&B objekt j .

Medelfelsberäkning

För alla variabler gäller att ett approximativt medelfel har skattas genom ett antagande om OSU-urval med återläggning i det första stegets urval av NILS-rutor. Detta antagande gör att medelfelet kan skattas från variansen mellan skattningarna i respektive rutor. Om antalet rutor i stickprovet är litet jämfört med det totala antalet rutor, vilket är fallet, är detta en bra approximation. Annars är det skattade medelfelet en viss överskattning av det verkliga medelfelet.

De skattningar som beskrivits är alla sk. kvotskattningar, dvs en kvot mellan en skattad total och en skattad areal. Här får \hat{R} beteckna skattningen av aktuell kvot (t.ex. $\hat{T} = \hat{A}\bar{T}/\hat{A}$).

Variansen för \hat{R} skattas som:

$$\text{Var}(\hat{R}) = \frac{1}{\hat{A}^2} \sum_{h=1}^L \frac{N_h^2}{n_h} s_h^2$$

s_h^2 är den skattade variationen mellan rutor inom stratum och beräknas som:

$$s_h^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} \left(\hat{Y}_i - \hat{Y}_h - \hat{R} \cdot (\hat{A}_i - \hat{A}_h) \right)^2$$

där \hat{Y}_i och \hat{A}_i är skattningar av total och areal för ruta i (täljare och nämnare), och \hat{Y}_h och \hat{A}_h är motsvarande skattningar för stratum h .

Skattningen medelfel är roten ur den skattade variansen för respektive skattning.

Styrkeberäkning

En förändring mellan tidpunkt 1 och 2, D , skattas som skillnaden

$$\hat{D} = \hat{Y}_2 - \hat{Y}_1$$

där \hat{Y}_1 och \hat{Y}_2 är skattningen av tillståndet av aktuell parameter vid respektive tidpunkt. Genom att göra ett antagande om att variansen för skattningarna vid tidpunkt 1 och 2 är lika stor kan variansen för \hat{D} skrivas som:

$$Var(\hat{D}) = 2 \cdot Var(\hat{Y})(1 - \rho).$$

Här är $Var(\hat{Y})$ variansen för skattningen av Y , tillståndet vid en tidpunkt och ρ är korrelationen mellan skattningarna vid tidpunkt 1 och 2. Om tillfälliga provytor används är $\rho = 0$ medan ρ med permanenta provytor ofta kan vara betydligt större än 0 vilket visar varför det är effektivt med permanenta provytor. För denna rapport skattades variansen $Var(\hat{Y})$ från den skattade variationen mellan rutor inom stratum (som beskrivits ovan) och med den totala stickprovsstorleken i respektive stratum för 5 års inventeringar. ρ sattes till värden mellan 0.5 till 0.95 beroende på variabel, med det lägsta värdet för fjärilsförekomster och det högsta värdet för markanvändningsklass.

Styrkan är definierad som $1 - \beta$, där β är det sk. typ II-felet, sannolikheten att icke förkasta en falsk hypotes. Styrkan är alltså sannolikheten att man kan förkasta en falsk hypotes, vilken i det här fallet skulle vara att det inte är någon skillnad mellan tidpunkt 1 och 2. Styrkan för en förändring (skillnad) av storlek D kan vid felnivån α beräknas som

$$h(D) = 1 - \Phi\left(\frac{Z_{\alpha/2}\sigma - D}{\sigma}\right) + \Phi\left(\frac{-Z_{\alpha/2}\sigma - D}{\sigma}\right)$$

där $\Phi(\cdot)$ står här för normalfördelningens kumulativa sannolikhetsmassa. $Z_{\alpha/2}$ är det kritiska värdet av (standard) normalfördelningen vid $\alpha/2$ och $\sigma = \sqrt{Var(\hat{D})}$. α är det sk. typ I-felet, sannolikheten att förkasta en sann hypotes. För beräkningarna redovisade i rapporten användes $\alpha=0.05$.