



Metrias vegetationsdatabas i skogsbruket - En GIS-studie

Per Olmårs

Arbetsrapport 130 2004

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
Institutionen för skoglig resurshushållning
och geomatik
S-901 83 UMEÅ
Tfn: 090-786 86 34

Fax: 090-77 81 16

ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG--AR--130--SE

Förord

Detta arbete är gjort som ett 20 poängs examensarbete på skogsvetarprogrammet vid Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå. Initiativet till arbetet är taget av StoraEnso's Torsby-förvaltning. Arbetet är utfört vid Institutionen för resurshushållning och geomatik.

Jag vill tacka min huvudhandledare Nicholas Kruys, SLU Umeå och Erik Wilhelmsson SLU Umeå som har hjälpt till med handledningen samt Robert Berg, StoraEnso som har varit initiativtagare och kontaktperson och Lars Andersson kontaktperson på Metria. Särskilt stort tack till Mats Högström som har hjälpt till med GIS-programmen.

Bollnäs oktober 2004

Per Olmårs

Innehållsförteckning

FÖRORD	2
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
SAMMANFATTNING	4
SUMMARY	5
1 INLEDNING OCH SYFTE.....	6
1.1 INLEDNING	6
1.2 SYFTE OCH AVGRÄNSNING	6
2 PRESENTATION AV DATAMATERIAL	6
2.1 VEGETATIONS DATABASEN	6
2.1.1 Bakgrund/historik.....	6
2.1.2 Basens uppbyggnad.....	7
2.2 STORAENSOS-DATAMATERIAL.....	8
2.2.1 Allmänt om baserna.....	8
3 BESKRIVNING AV DE OLIKA FALLEN.....	9
3.1 ALLMÄNT OM FALLEN	9
3.2 VEGETATIONSFÖRDELNINGEN.....	9
3.2.1 Metodik.....	9
3.2.2 Resultat.....	9
3.2.3 Diskussion	11
3.3 LÖVSKOGSANDELEN	11
3.3.1 Metodik.....	11
3.3.2 Resultat.....	12
3.3.3 Diskussion	14
3.4 KLASSIFICERINGEN AV STABILA NÄTVERK.....	14
3.4.1 Metodik.....	14
3.4.2 Resultat.....	14
3.4.3 Diskussion	16
4 SLUTSATSER OCH KOMMENTARER OM VEGETATIONS DATABASEN	17
KÄLLFÖRTECKNING	18
BILAGOR.....	19
<i>Bilaga 1 (Arbetsordlistan).....</i>	<i>19</i>

Sammanfattning

Metria håller på att ta fram en vegetationsdatabas över Värmlands län; det finns flera intressenter bakom framtagandet av databasen. Utöver dessa är StoraEnso en eventuellt tillkommande intressent, som undrar över praktiska användningsområden med databasen. De är även intresserade av att veta hur databasen överensstämmer med egna befintliga databaser. I detta arbete har jag samkört Metrias vegetationdatabas med StoraEnsos databaser för att få en bild av hur de överensstämmer och hur ett eventuellt praktiskt användande skulle kunna fungera.

Tre olika försök har gjorts: ett användarförsök och två samstämmighetsförsök. I användarförsöket jämfördes vegetationsfördelningen mellan stabila nätverk (områden avsatta för naturvård) och övrig skog. Detta för att undersöka hur det går att samköra baserna för att lösa en möjlig planeringsfrågeställning. Samstämmighetsförsöken syftar till att se hur jämförbara data skiljer sig åt mellan baserna. Först undersöktes hur lövandelen i bestånd skattas i StoraEnsos befintliga baser och hur den skattas av vegetationsdatabasen. I det andra försöket undersöktes hur objekten (bestånden) i de stabila nätverken är definierade hos StoraEnso respektive i vegetationsdatabasen.

Slutsatserna av försöken är att skillnaden mellan baserna bitvis är stora, men att de i de stora dragen dock är samstämmiga. Användarförsöket visar på svårigheten att bearbeta stora baser, men att resultatet kan bli bra om man är beredd att lägga ned ganska mycket tid för anpassningar. Vegetationsdatabasen innehåller information som inte finns tillgänglig i StoraEnsos befintliga databaser. God information är viktig vid allt beslutsfattande, men frågan är hur mycket man är beredd att betala för den.

Summary

Metria, a division of the Swedish surveying office, is currently making a vegetation database over the county of Värmland; there are several participants involved in the process. A prospective participant is the forest company StoraEnso, which is interested in the possibilities of practical application of the database. StoraEnso is also interested in knowing how the vegetation database is corresponding with the company's own database. In this thesis two databases have been run together, in order to get a picture of the correspondence and also how the database may be used in practical application.

Three different cases have been done: One user evaluation of the database and two comparative analyses between the bases. In the user evaluation case, the vegetation distribution in "stabila nätverk" (areas left for nature conservation) has been compared with vegetation distribution in ordinary forest. This for studying the possibilities in merging the basis to solve a possible planing problem. The comparative exams look at how comparable data differs between the bases. The first trial looks at how the share of broadleaf is estimated by StoraEnso and by the vegetation database. The second trial examines how the different objects in "stabila nätverk" are defined by the StoraEnso and by the vegetation database.

The conclusions of the trials are that the difference between the databases is sometimes big, but that the main line however is the same. The user evaluation trial, points to the difficulties of working with different large databases, but that the result still can be good if one is ready to lay some time and effort on adaptations to make the bases work together. The vegetation database contains information not present in StoraEnsos existing database. Good information is important in all decision making, but the question is how much one is ready to pay for it.

1 Inledning och syfte

1.1 Inledning

Information om skog och mark som beståndsindelning, bonitet, trädslag, marktyper, åtgärdsprogram mm finns lagrade i databaser hos många markägare och särskilt hos de stora skogsbolagen. Bolagen har egenutvecklade eller anpassade program för att hantera och bearbeta sina datamängder för att nå ett effektivt skogsbruk.

Lantmäteriets division för uppdragsverksamhet, Metria, håller på att ta fram en vegetationsdatabas över Värmland. Det är i detta samband av intresse för skogsföretaget StoraEnso att få belyst hur vegetationsdatabasens information kan nyttjas för deras skoglig verksamhet. Det är också av intresse att belysa hur uppgifterna eller klasserna är jämförbara i de två baserna (Vegetationsdatabasen och StoraEnsos befintliga baser). Andra studier (Franklin m fl 2002, Moore & Bauer 1990) visar på stora skillnader mellan olika geografiska databaser med samma tematiska innehåll.

Att underhålla StoraEnsos beståndsdata kräver stora resurser. Skulle det därför med vegetationsdatabasen hjälp vara möjligt få tilläggsinformation och information, som kan hjälpa till att styra underhållsinsatserna, skulle mycket vara vunnet.

1.2 Syfte och avgränsning

Syftet med det här arbetet är att undersöka vilka möjligheter och begränsningar Metrias vegetationsdatabas besitter när det gäller att utnyttja den i ett skogligt sammanhang.

Praktiskt sker detta genom två olika typer av försök:

- Användarförsöket visar hur det fungerar att samköra vegetationsdatabasen med StoraEnsos befintliga databaser (Vegetationsfördelningsfallet).
- Samstämmighetsförsöken undersöker hur jämförbara data skiljer sig åt mellan baserna (Lövandelsfallet och Klassificeringsfallet). Om samstämmigheten är dålig väcks frågan om det är fel i någon av baserna eller om klassdefinitionerna skiljer sig åt mellan baserna.

2 Presentation av datamaterial

2.1 Vegetationsdatabasen

För att bättre förstå innehållet i och omfattningen av vegetationsdatabasen följer här ett kort sammandrag av Metrias leveransbeskrivning till vegetationsdatabasen (Anon. 2000).

2.1.1 Bakgrund/historik

Vegetationsdata från Metria täcker för närvarande fjällkedjan, Norrbottens län, Jämtlands län, Västmanlands län och Öland vilket motsvarar 43% av Sveriges yta. Värmland län planeras bli färdigkarterat vid slutet av år 2004. Vegetationsdatabasen bygger på ett standardsystem för vegetationskartering baserat på tolkning av infraröda (IR) flygbilder.

Syftet med databasen är att skapa en heltäckande databas med vegetationsinformation, anpassad för att stödja landskapsanalyser och fysisk planering av olika slag. Viktiga verksamhetsområden är skogsbruk, naturvård, terrängframkomlighet, naturresursinventering och översiktlig fysisk planering.

2.1.2 Basens uppbyggnad

Innehåll

Vegetationsdatabasen består av tre skikt:

- Vegetationstyper (ytskikt)
- Skogsfaser (ytskikt)
- Punktobjekt

Vegetationsskiktet baseras på en uppdelning i nio naturtyper: Skogsvegetation, Sumpskogsvegetation, Öppen myrvegetation, Buskvegetation, Öppen risvegetation, Öppen gräs-örtvegetation, Substratmarker, Övriga marker/kulturpåverkade marker och Vatten/vattenvegetation (bilaga 1). Dessutom finns en kategori för små svårklassificerade ytor. Naturtyperna är i sin tur uppdelade i 73 vegetationstyper (varav 12 snarast är markanvändningstyper inom kulturmark/exploaterad mark). Det maximalt möjliga antalet varianter är svårt att skatta, men kan uppgå till över 300. Exempelvis kan en mjukmattemyr vara antingen kärr eller mosse och den kan vidare uppdelas i varianter med eller utan glest trädskikt, olika varianter med lövträd eller barrträd, och i varianter med olika ytstrukturer etc.

Skogsfasskiktet har sju huvudklasser (se bilaga 1), vilket i kombination med sju olika tillägg på vissa klasser ger maximalt 28 varianter. Exempel på skogsfaser är: Hygge/plantskog, Ungmedelålders skog, Vuxen skog och Gammal skog.

Punktobjekten delas in i 29 klasser och saknar tilläggsinformation.

Geografisk yttäckning

Varje bas täcker i normalfallet (då det motsvarar ett topografiskt kartblad) en yta på 625 km². Genomsnittligt antal vegetationsytor på en bas är ca 9000 st och skogsfasytorna ca 5000 st. Antalet ytor är dock starkt beroende av terrängens beskaffenhet.

Insamlingsmetod

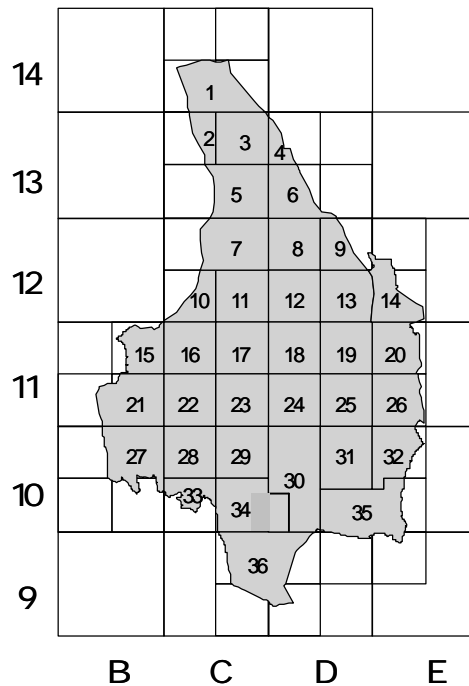
Informationen tas huvudsakligen fram genom bildtolkning av infrarödkänsliga flygbilder (bildskala 1: 30 000) monterade som stereomodeller. Före tolkning rekognoseras området i fält, i första hand för att kalibrera fältinformationen mot flygbilderna. Efter tolkning sker en mer omfattande fältkontroll av punkter som är representativa för vissa frågeställningar. Såväl osäkerheter och gränsfall som mera typiska områden besöks. Därefter justeras tolkningen innan den slutgiltiga vegetationsdatabasen tas fram för ett visst kartblad.

Teknisk kvalitet

Karteringssäkerheten varierar mellan olika naturtyper och klasser i indelningssystemet. Generellt kan sägas att klasser med få vegetationsskikt (t ex öppen mark) har högre klassningssäkerhet än sådana med flera och tätare skikt (t ex skog). Exempelvis har åker, hygge och hållmark en mycket hög tolkningssäkerhet, medan fuktlövskog har en lägre tolkningssäkerhet. Härav varierar den minsta karteringsenheten mellan 0,25 ha och 2 ha (se bilaga 1 för minsta areal inom klasser)

Databasindelning

Karteringsområdets (Värmlands län) indelning i databaser framgår av figur 1.



Figur 1. Vegetationsdatabaser, basindelning för Värmlands län. Den aktuella studjen utfördes i område nr 18

2.2 StoraEnsos-datamaterial

2.2.1 Allmänt om baserna

Beståndsregister

StoraEnsos beståndsbas har funnits i någon form under lång tid, först i pappersform och sedan som digitala databaser i olika former. I dagens databas är grunden till gränsdragningar hämtade från flygbilder. Gränserna/beståndsindelningen förändras ständigt då skogen förändras. Vid skogliga åtgärder händer det allt som oftast att gränserna ändras och att nya bestånd tillkommer. Basen innehåller uppgifter om varje bestånds volym, grundyta, ålder, höjd, diameter, trädslagsfördelning, ståndortsindex, grundförhållanden, mm. som samlas in i fält.

Stabila nätverk

StoraEnsos stabila nätverksbas tillkom när företaget blev certifierade enligt FSC. Ett av kriterierna för certifiering är att avsätta områden för naturvård och att upprätta en bas över områdena i övervakningssyfte.

Dessa naturvårdsområden bildar en ekologisk landskapsplan där kärnområden för hotade arter, binds ihop med andra lämpliga lokaler via korridorer (spridningsvägar). De bildar på detta vis ett nätverk över landskapet där hänsynskrävande arter skall kunna trivas och spridas till andra lämpliga lokaler. Nätverken är indelade i objekt (områden). Dessa objekt är klassificerade efter "objekttyp".

Övrigt material

Det fanns även tillgång till ett ortofoto och IR-flygbilder (skala 1:30 000) över basen.

3 Beskrivning av de olika fallen

3.1 Allmänt om fallen

Försöksområde är vegetationsdatabas nr 18 (färdig januari 2002, se figur 1), ett område där StoraEnso har ett skogsinnehav på ca 28000 ha. Vilket motsvara ca 45% av basens totala area på 62500 ha.

Det först genomförda försöket var användarförsöket där vegetationsfördelningen i de olika baserna jämfördes. Försöket är ett test av hur ett praktiskt användande skulle kunna fungera. Fallet gav en god kunskap om baserna och ledde till nya idéer att testa och utvärdera baserna (De andra försökn).

Samstämmighetsfallen utgör två jämförelser av data mellan de olika baserna. I det ena fallet jämförs lövskogsandelen i de olika baserna och i det andra fallet görs en klassificering av de stabila nätverken mha vegetationsbasen.

3.2 Vegetationsfördelningen

3.2.1 Metodik

Uppgiften att jämföra fördelningen av vegetationskartans klasser inom de vanliga bestånden med motsvarande fördelning inom de stabila nätverken, verkade till att börja med ganska enkel, men innehöll som ofta är fallet vid samkörandet av olika databaser, sin beskärda del av komplikationer (Bergström & Johansson 2000). Först sattes beståndsregistret och vegetationsregistret ihop till ett tema och sedan slogs stabila nätverksregistret och vegetationsregistret ihop till ett annat tema. Sedan jämfördes de två med varandra, för att se hur vegetationsfördelningen hos de båda skiljer sig åt.

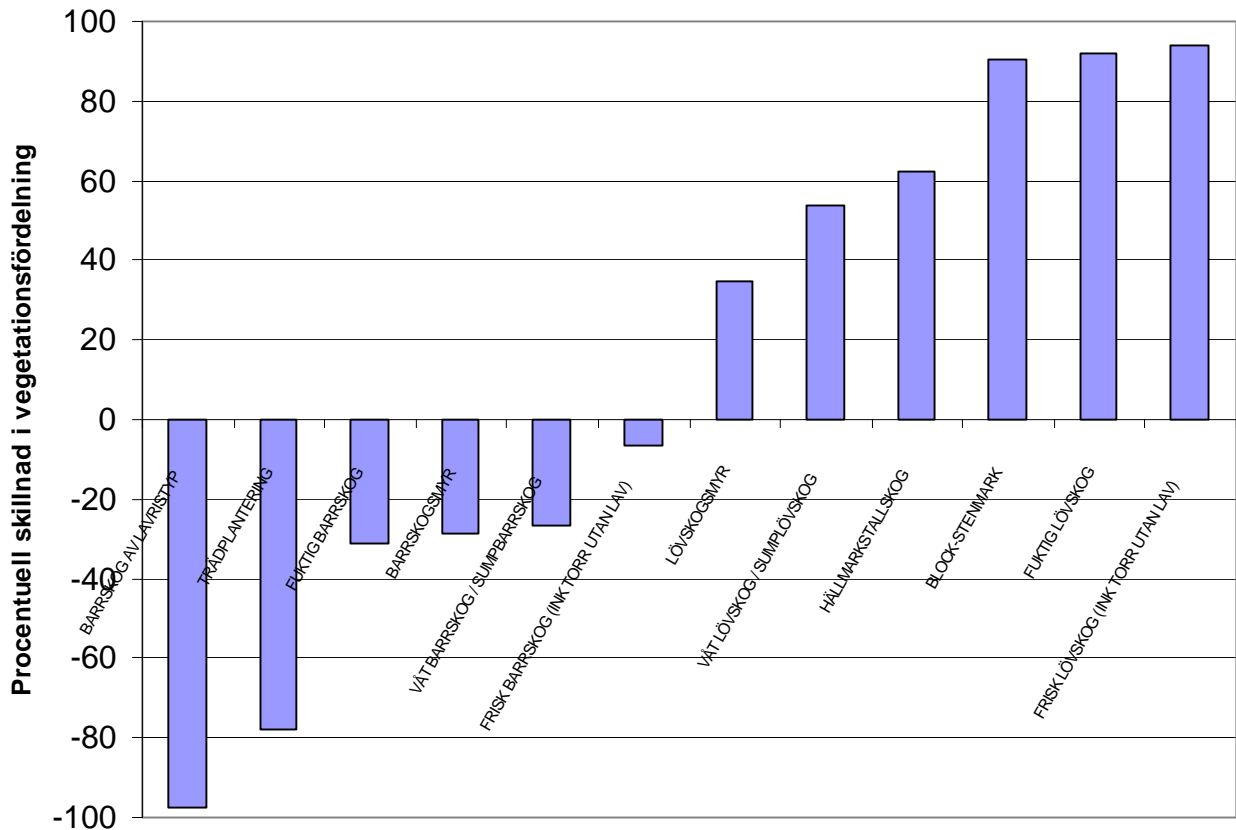
Sammanläggningen av kartslikten gjordes med ArcInfo, För att sätta ihop kartslikten användes funktionen Union. När funktionen används, får man valet att bestämma ett minsta tillåten avstånd mellan två parallella linjer, "Fuzzy tolerance". Detta innebär att om man sätter det tillåtna minsta avståndet någorlunda grovt så får man bort mängder med små områden (några kvadratmeter stora), så kallade "slivers", som annars bara tar upp plats i tabellerna. När man har fått fram den sammanslagna filen kan man sedan gå in och editera den manuellt för att ytterligare förbättra datakvalitén. Det minsta avstånd mellan två parallella linjer sattes till 6.4 meter, ett värde som fanns fungera bra till dataseten. Med för stora avstånd försvinner delar av "verkliga" bestånd och för små avstånd medför alltför många slivers.

De bearbetade filerna öppnades i ArcView. Arealerna summerades inom de olika vegetationsklasserna. Vidare bearbetning och analys skedde i Excel. Där rensades vegetationsklasser som inte är skogligt relevanta bort, så som industriområde, åker mm. Sedan arbetades ett diagram fram (figur 2) som tydliggör skillnaden i fördelningen mellan vegetationstyper inom de "vanliga" bestånden och de stabila nätverken. I diagrammet redovisas skillnaden mellan en vegetationstyps andel i de stabila nätverken ($a_{nätverk}$) och motsvarande andel inom de vanliga bestånden ($a_{bestånd}$) i förhållande till andelen inom de vanliga bestånden $((a_{nätverk} - a_{bestånd})/a_{bestånd})$.

3.2.2 Resultat

Det resulterande diagrammet skall tolkas så att om en vegetationstyp är lika vanligt förekommande i de stabila nätverken som i de övriga bestånden skall stapeln vara noll. Skillnaden mellan vegetationsfördelningen hos de "skogsrelaterade" vegetationstyperna, visar

på stora skillnader mellan hur vanligt förekommande de olika typerna är i de stabila nätverken respektive i de övriga bestånden. Barrskog av lavristyp finns knappt representerad i de stabila nätverken medan Blockig stenmark är kraftigt överrepresenterad. Tabell 1 är viktig för förståelsen och tolkningen av resultaten i figur 2 och vad fördelningen mellan de olika vegetationstyperna kan bero på. Vissa vegetationstyper är mycket sällsynt förekommande medan andra är mycket vanliga.



Figur 2. Skillnaden i vegetationsfördelning i procent, mellan stabila nätverk och övriga bestånd. Positiva värden: vegetationstypen är vanligare inom de stabila nätverken, negativa värden: motsatta förhållanden gäller.

Tabell 1. Den totala arealerna inom de redovisade vegetationstyperna.

Vegetationstyp	Areal (ha)
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	11724,74
Fuktig barrskog	1359,33
Hällmarkstallskog	800,71
Våt barrskog / sumpbarrskog	445,22
Barrskogsmyr	327,08
Trädplantering	196,36
Barrskog av lavristyp	43,86
Frisk lövskog (ink torr utan lav)	39,74
Fuktig lövskog	17,14
Våt lövskog / sumplövskog	6,39
Lövskogsmyr	2,39
Block-stenmark	0,70

3.2.3 Diskussion

Om envegetationstyp är över- eller underrepresenterade i vegetationsfördelningsdiagrammet (Figur 2), beror främst på hur vanliga de är i landskapet. En vegetationstyp som är ovanlig i landskapet (och därmed ev. skyddsvärd) kommer naturligt att sparas i högre grad än vanligt förekommande vegetationstyper. Ett exempel på en sådan skyddsvärd vegetationstyp är fuktig lövskog (figur 2, tabell 1).

Små vegetationsklasser får dessutom kraftiga utslag i diagrammet, även om arealskillnaden är väldigt liten. Exempelvis är klassen Block-stenmark som bara utgörs av ca ett hektar (tabell 1), mycket vanligare inom än utanför de stabila nätverken.

När man betraktar diagrammet skall man dock betänka att det inte finns något utsatt mål att de stabila nätverken skall spegla vegetationsfördelningen i skogslandskapet i stort och även om så skulle vara fallet, är den behandlade databasen bara en del av landskapet i övrigt. Det är ändå av intresse att se hur relationerna mellan vegetationstyper förhåller sig. Till exempel visar figur 2 att fuktig barrskog som utgör en inte obetydlig andel av arealen (tabell 1), är underrepresenterad i det stabila nätverket. Vegetationstypen kan hysa många skyddsvärda arter (Ingelög m fl 1984) och skulle kunna tänkas bli mål för vidare undersökningar och fältinventeringar för att fastställa skyddsvärdet. Då detta arbete endast jämför material i befintliga baser kan jag inte diskutera fältförhållandena i det aktuella fallet. Däremot kan jämförelsen vara till stöd för markägaren när det gäller kontroll av de stabila nätverken.

3.3 Lövskogsandelen

3.3.1 Metodik

I denna delstudie jämförs hur lövskogsandelen i StoraEnso beståndsregister överensstämmer med uppgifterna i vegetationsdatabasen. När olika databaser innehåller information som redovisas på olika detaljnivåer, kan svårigheter uppstå när datat ska samköras. Denna delstudie belyser metoder för att samköra denna typ av data samt diskuterar vilka svårigheter och felkällor som finns.

Arbetsgången var att först beräkna arealen av vegetationskartans löv- och blandskogsklasser inom varje bestånd. Därefter beräknades beståndsvisa lövandelar utifrån dessa arealer och mängden löv i respektive klass enligt vegetationskartans definitioner. De av

vegetationskartans lövklasser som fanns inom bestånden var: Frisk lövskog (inkl. torr utan lav), Fuktig lövskog, Lövskogsmyr och Våtlövskog/sumplövskog (se bilaga 1 för samtliga lövklasser). Av dessa skapades ett nytt datasätt (alltså bara innehållande lövskog enligt vegetationsdatabasen). Vid beräkningen av lövarealen summerades arean för alla lövklasser (ett bestånd kan med andra ord innehålla både Fuktig lövskog och Våtlövskog/sumplövskog). På samma sätt summerades sedan arean för samtliga blandskogsklasser inom respektive bestånd. De två resulterande tabellerna sattes ihop till en gemensam tabellsom innehöll: bestånds-ID (identiteten), beståndets areal, StoraEnsos trädslagsfördelning samt lövskogsareal och blandskogsareal enligt vegetationskartan.

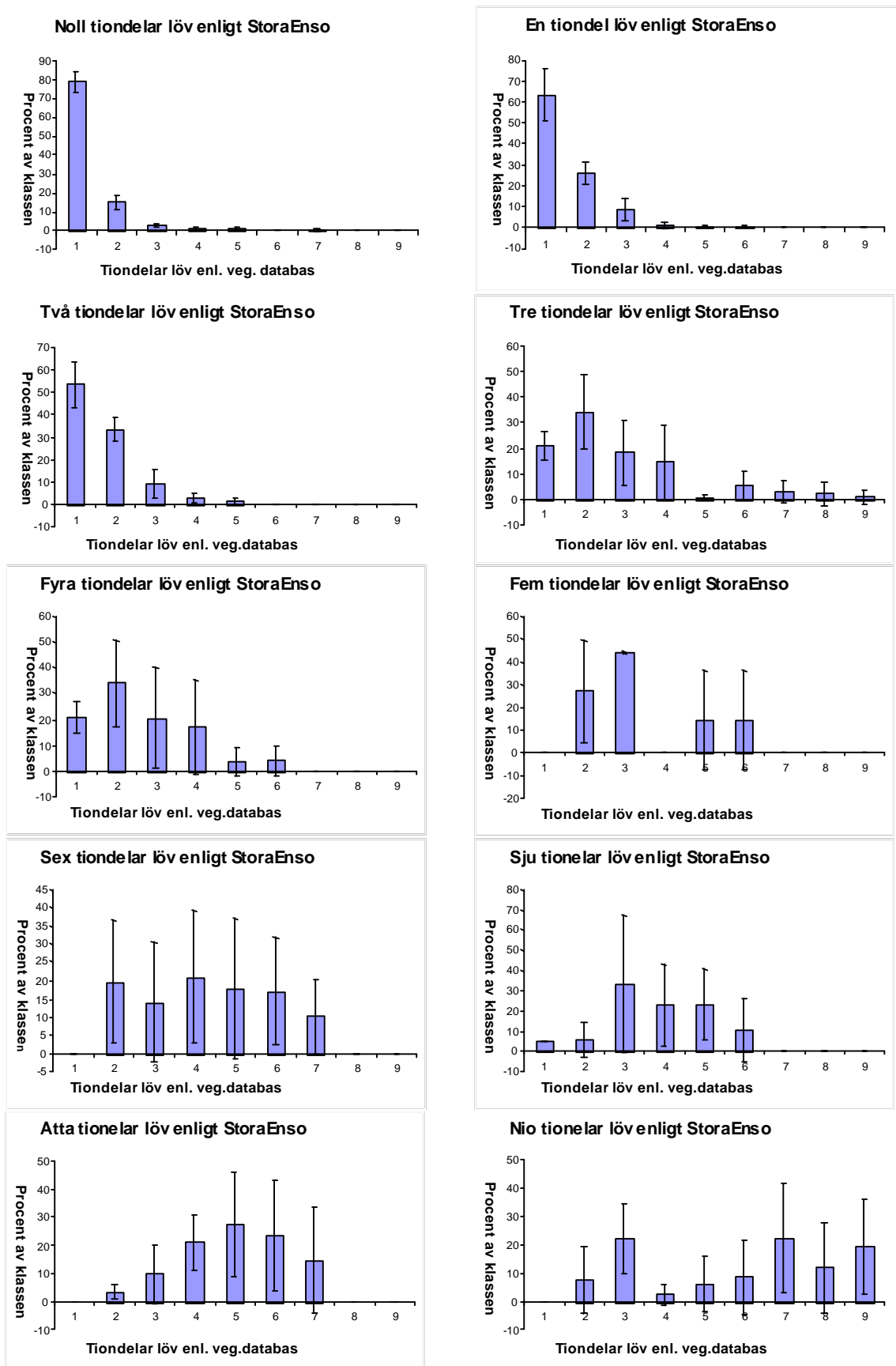
Ett problem uppstod när databaserna skulle jämföras. Andelen löv i varje bestånd kunde inte beräknas direkt då blandskog enligt tolkningsmallen (Anon. 2001) bestod av 30- 70% löv och lövskog bestod av 70-100% löv. För att komma runt detta skapade jag tre dataset med olika värden för varje klass. Jag satte värdena 70%, 85% och 100% för lövskog och 35%, 50%, 65% för blandskog. Detta resulterade i nio olika kombinationer som stoppades in i var sitt kalkylblad. Till varje bestånd räknade jag ut lövandelen i tiondelar (avrundat uppåt), enligt deaktuell löv- och blandskogsarealerna inom bestånden. Jag valde att dela upp bestånden i vilken tiondelsklass de var satta i av StoraEnso och dessa klasserna delades i sin tur upp i vegetationsdatabasens tiondelsklasser. Medelvärde och standardavvikelse för resultaten i de nio kalkylbladen räknades fram och presenteras som den procentuella fördelning inom klassen i figur 3.

3.3.2 Resultat

Bedömningarna av lövandelen skiljer sig en hel del mellan StoraEnsos värden och värdena hämtade ur vegetationsdatabasen (figur 3). Diagrammen bygger på StoraEnsos lövandelsbedömning och hur samma bestånd sedan bedöms i vegetationsdatabasen. I fallet där databaserna skulle göra lika bedömningar av lövandelen skulle man förvänta sig att högsta stapeln i histogrammet skulle vara den lövandel i vegetationsdatabasen som motsvarar figurens antal tiondelar enligt StoraEnso. Histogrammets staplar är dock överlag förskjutna till vänster. Detta innebär att ett givet bestånd innehåller mindre andel löv enligt vegetationsdatabasen jämfört med den bedömning StoraEnso gjort. Tabell 2 visar arealen och antalet bestånd inom varje tiondelsklass. Den finns en tydlig trend att antalet bestånd och areal minskar med ökad lövandel.

Tabell 2. Lövklassernas areal och antal innefattande bestånd

Lövandel i tiondelar enligt StoraEnso	Areal (ha)	Antal bestånd
Noll	3419,2	208
En	2312,5	148
Två	776,6	56
Tre	275,6	28
Fyra	71,4	11
Fem	12,5	4
Sex	31,4	7
Sju	48,6	8
Åtta	57,2	7
Nio	26,2	5



Figur 3. StoraEnsos bedömning av lövandelen och lövandelen i samma bestånd tolkat av vegetationsdatabasen.

3.3.3 Diskussion

Som nämnts tidigare är de flesta kurvorna i figur 3 förskjutna till vänster, vilket skulle betyda att vegetationsdatabasen indikerar att det finns mindre andel lövskog än vad StoraEnso bedömer att det gör. Detta kan delvis förklaras med hjälp av metoden för att ta fram skattningarna av lövskogen i vegetationsdatabasen. Som beskrivits i metodstycket, har lövandelens i blandskog skattats till 30-70% och lövandelens i lövskog till 70-100%. Resterande skog skulle därför kunna innehålla en lövandel på mellan 0-30% löv. Bedömningen gjordes dock, att det skulle resultera i ett större fel, att ta med denna eventuella lövandel i beräkningen, än de fel som uppstod av att låta bli. Hade den "rena" barrskogen skattats på samma sätt som blandskog och lövskog, skulle alla bestånd ha fått en lövandel på i medeltal 15%. Detta förhållanden kan till viss del förklara skillnaderna i diagrammen mellan StoraEnsos angivna lövandel och lövandelens beräknad ur vegetationsdatabasen. Standardavvikelsen är också en faktor att räkna med då den i de flera fallen är väldigt stor. Den går dock inte att säga så mycket om, utan den visar på att skattningarna blir väldigt osäkra, särskilt i klasser med få bestånd (figur 3, tabell 2).

3.4 Klassificeringen av stabila nätverk

3.4.1 Metodik

Klassificeringen av de stabila nätverken är en studie av hur StoraEnso definierar sina stabila nätverk och hur vegetationsdatabasen definierar samma områden.

Studien startade med ett tema i ArcView där StoraEnsos stabila nätverk var ihopsatt med vegetationsdatabasen (se vegetationsfördelningsfallet för proceduren att sätta ihop baserna). I temat valdes sådana klasser i de stabila nätverken ut, som hade en motsvarande (någorlunda) klass i vegetationsdatabasen eller som var skogligt intressanta. Dessa klasser (StoraEnsos) var: Barrnatur, Barrskog, Bergsbrant, Blandsumpskog, Gransumpskog, Hällskog, Lövbarrskog, Lövskog, Lövsumpskog och Barrsumpskog. Sedan skapades ett nytt tema för vart och ett av de 10 klasserna. Inom dessa summerades areorna med avseende på vegetationsdatabasens vegetationstyper. De resulterande tabellerna importerades till Excel, där de sattes ihop till ett gemensamt ark.

3.4.2 Resultat

Jämförelsen mellan vad StoraEnso har satt för vegetationsklass på bestånden i de stabila nätverken och hur dessa klassas av vegetationsdatabasen visar på stora skillnader (tabell 3). I de fall, där det inte finns någon direkt motsvarande klass i vegetationsdatabasen till StoraEnsos klass, t ex Barrnatur, är detta helt naturligt. Men där ungefär motsvarande klass finns, t ex Hällskog är spridningen ändå ganska stor. I klassen hällskog är den vanligaste naturtypen 'frisk barrskog'. Denna klass är även vanligast i StoraEnsos lövskogsklasser.

Tabell 3. StoraEnsos definition av objekten i de stabila nätverken och vad samma objekt är angivet som i vegetationsdatabasen.

Barnnatur		
Vegetationstyp enligt vegetationsdatabasen	Antal	Total area (ha)
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	96	84,84
Hällmarkstallskog	38	50,59
Fuktig barrskog	18	6,03
Våt barrskog / sumpbarrskog	9	1,58
Barrskogsmyr	8	0,42
Liten sankmarksyta	3	0,35
Fastmattemyr (halvgräsvar)	4	0,11
Block-stenmark	1	0,03
Mjukmattemyr (halvgr-vitmossvvariant)	2	0,02
Ristuvemyr	1	0,01

Barrskog		
Vegetationstyp enligt vegetationsdatabasen	Antal	Total area (ha)
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	29	41,49
Fuktig barrskog	7	1,71
Våt barrskog / sumpbarrskog	8	1,39
Barrskogsmyr	7	0,77
Hällmarkstallskog	6	0,66
Fastmattemyr (halvgräsvar)	2	0,26
Liten sankmarksyta	2	0,10
Frisk-våt gräs-örtveg på sedimentstrand	1	0,09
Vatten	5	0,04
Högstarrkärr	1	0,01

Bergsbrant		
Vegetationstyp enligt vegetationsdatabasen	Antal	Total area (ha)
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	31	12,58
Hällmarkstallskog	15	10,34
Fuktig barrskog	3	0,69
Våt barrskog / sumpbarrskog	3	0,33
Vatten	2	0,17
Barrskogsmyr	1	0,03

Blandsumpskog		
Vegetationstyp enligt vegetationsdatabasen	Antal	Total area (ha)
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	8	1,86
Hällmarkstallskog	2	0,41
Barrskogsmyr	1	0,35

Gransumpskog		
Vegetationstyp enligt vegetationsdatabasen	Antal	Total area (ha)
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	20	11,40
Fuktig barrskog	16	8,76
Barrskogsmyr	5	2,39
Våt barrskog / sumpbarrskog	15	2,13
Fastmattemyr (halvgräsvar)	4	0,18
Liten sankmarksyta	1	0,04
Hällmarkstallskog	1	0,03

Hällskog		
Vegetationstyp enligt vegetationsdatabasen	Antal	Total area (ha)
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	8	11,92
Hällmarkstallskog	6	8,67
Fuktig barrskog	4	0,43
Barrskogsmyr	1	0,09
Fastmattemyr (halvgräsvar)	3	0,08

Lövbarrskog		
Vegetationstyp enligt vegetationsdatabasen	Antal	Total area (ha)
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	30	35,34
Hällmarkstallskog	2	2,13
Fuktig barrskog	4	1,19
Våt barrskog / sumpbarrskog	2	0,80
Barrskogsmyr	3	0,46
Frisk-våt gräs-örtveg på sedimentstrand	2	0,29
Vatten	2	0,06
Mjukmattemyr (halvgr-vitmossvvariant)	1	0,05
Fastmattemyr (halvgräsvar)	1	0,01

Lövskog		
Vegetationstyp enligt vegetationsdatabasen	Antal	Total area (ha)
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	6	16,45
Frisk lövskog (ink torr utan lav)	1	1,39
Fuktig lövskog	4	1,27
Fuktig barrskog	2	0,25
Hällmarkstallskog	2	0,21
Park/gräsmatta/trädgård/tomt	3	0,07
Vatten	1	0,02

Lövsumpskog		
Vegetationstyp enligt vegetationsdatabasen	Antal	Total area (ha)
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	4	1,07
Fuktig barrskog	3	0,96
Barrskogsmyr	1	0,43
Våt barrskog / sumpbarrskog	1	0,01

Tallsumpskog		
Vegetationstyp enligt vegetationsdatabasen	Antal	Total area (ha)
Fuktig barrskog	3	5,12
Frisk barrskog (ink torr utan lav)	3	4,00
Trädplantering	2	0,26
Fuktig lövskog	1	0,04
Barrskogsmyr	1	0,01

3.4.3 Diskussion

Den stora variationen vad det gäller vegetationsklassificering (se tabell 3, särskilt hällskog och lövskog), beror antagligen främst på två orsaker. Den ena anser jag vara hur StoraEnso respektive vegetationsdatabasen definierar vegetationstyperna. Vegetationsdatabasen har fasta kriterier och regler för bedömning av vegetationstyperna (Anon. 2001), medan StoraEnso gör en subjektivare bedömning av vegetationen. Den andra orsaken anser jag vara att gränserna till de stabila nätverken är grovt dragna, vilket resulterar i att bestånd, eller delar av bestånd, kommer med i de stabila nätverken som egentligen inte var menade att vara inkluderade. De skulle te x. kunna förklarar att det enligt vegetationsdatabasen finns vatten medtaget i StoraEnsos klass Barrskog.

4 Slutsatser och kommentarer om vegetationsdatabasen

De praktiska erfarenheterna från det första försöket, det vill säga Vegetationsfördelningen, visar på svårigheten eller rättare sagt komplexiteten med att arbeta och bearbeta stora baser. Särskilt gäller detta när man arbetar med flera baser tillsammans (Bergström & Johansson 2000). Är man bara beredd att lägga ner en del tid på arbetet kan man få fram bra resultat.

Generellt finns ganska stora skillnader mellan Vegetationsdatabasen och StoraEnsos baser. De jämförande försöken visar på tydliga skillnader mellan basernas innehåll och definitioner. Resultatet är inte alls överraskande då andra studier (Franklin m fl 2002, Moore & Bauer 1990) visar på stora skillnader vid jämförandet av olika databaser.

Att rent visuellt använda vegetationsdatabasen är lätt och enkelt. Att i ett bestånd kunna få en uppfattning om var man kan förvänta sig att finna stor andel lövträd, är ett bra exempel på en enkel och bra sak som vegetationsdatabasen kan användas till. Att ha vegetationsdatabasen uppe som bakgrund för att se om den har någon ytterligare information om ett bestånd, än den information som redan finns i StoraEnsos databas är ett annat användningsområde. Vegetationsdatabasen har bland annat punktobjektsinformation som StoraEnso saknar.

En del av vegetationsdatabasen som jag inte har tagit upp är att den innehåller ett skikt med skogsfaser. Dessa är väldigt grovt indelade (Hygge/plantskog, Ung-medelålders skog, vuxen skog mm., se bilaga 1), för att vara till någon större nytta för StoraEnso i deras egen skog. Skogsfaserna ger ändå viss information om intilliggande privatägd skog som kan användas för planering av gemensamma åtgärder eller virkesköp. Även om det går utanför StoraEnsos egentliga verksamhetsområde så kan vegetationsdatabasen vara lämplig som grund för viltförvaltning och vid framtagande av jaktkartor.

Slutligen kan man säga att god information är viktig vid allt beslutsfattande och vegetationsdatabasen innehåller god information. Frågan är hur högt denna information värderas, vad man är beredd att betala för att få tillgång till den kompletterande informationen.

Källförteckning

Anon. 2000. Vegetationsdata för Värmlands län. Leveransbeskrivning till vegetationsdatabasen. Metria.

Anon. 2001. Fältbedömningsgrunder i Värmland, version 11. Arbetsmaterial. Metria.

Bergström, J. & Johansson, S. 2000. Q:s grejor – i skogen för att stanna. Skog & Forskning 1:36-41.

Franklin, S.E., Hansen, M.J. & Stenhouse, G.B. 2002. Quantifying landscape structure with vegetation inventory maps and remote sensing. The Forestry Chronicle 78(6):866-875.

Ingelög, T., Gustafsson, L. & Larsson, B.M.P. 1984. Floravård i skogsbruket – Allmän del. Skogsstyrelsen.

Moore, M.M & Bauer, M.E. Classification of forest vegetation in north-central Minnesota using Landsat multispectral scanner and thematic mapper data. Forest Science 36(2):330-342.

Bilagor

Bilaga 1 (Arbetsordlistan)

ARBETSKODLISTA VEGETATIONSKARTERING VÄRMLAND

Redovisning för varje skikt i vegetationsdatabasen:

Vegetationsskiktet

Vegetationstyp	Min areal Yta för naturtyp/	Min areal Yta för vegetations- typ Ha
Skogsvegetation	0,25 ha	
<i>Barrskogar</i>		0,5 ha
Hällmarkstallskog		1
Barrskog av lavtyp		2
Barrskog av lavristyp		2
Frisk barrskog (inkl torr utan lav)		2
Fuktig barrskog		2
<i>Lövskogar</i>		0,5
Hällmarkslövskog		0,5
Lavrik lövskog		0,5
Frisk lövskog (inkl torr utan lav)		0,5
Fuktig lövskog		0,5
<i>Ädellövskogar</i>		0,25
Ädellövskog (osp på normal mark)		0,25
Hällmarksädellövskog		0,25
Sumpskogsvegetation	0,25 ha	
<i>Barrsumpskog</i>		0,5 ha
Ej myr		1
Våt barrskog / sumpbarrskog		1
Myr		1
Barrskogmyr		1
<u>Lövsumpskog</u>		0,5
Ej myr		1
Våt lövskog / sumplövskog		1
Sumpalskog		1
Myr		1
Lövskogmyr		1
Alkärr		1
<u>Ädellöv</u>		0,25
Sumpädellövskog (våt ädellövskog och ädellövskogskärr)		0,25

Öppen myrvegetation	0,25 ha	
Videkärr		2 ha
Ristuvemyr (ljungvariant)		2
” (kråkbär - tranbärvar)		2
” (odon-skvattram-dvgbjkvar)		2
Fastmattemyr (halvgräsvar)		2
” (starr-örtvar)		2
” (högstarrvar)		2
Högstarrkärr		2
Sumpkärr		2
Mjukmattemyr (halvgr-vitm)		2
” (ört-starr-vitm)		2
” (brunmossvar)		2
Lösbottenmyr (halvgräs)		2
” (ört-starrvar)		2
Buskvegetation	0,25 ha	
Enbuskvegetation		1 ha
Lövbuskvegetation		1
Rosbuskvegetation		1
Öppen risvegetation	0,25 ha	
Skarp rished		0,5 ha
Torr rished		0,5
Frisk rished		0,5
Fuktig rished		0,5
Våt rished		0,5
Öppen gräs-örtvegetation	0,25 ha	
Frisk - våt gräs - örtvegetation på moränstrand (Moränstrandäng)		0,5 ha
Frisk - våt gräs - örtvegetation på sedimentstrand(Sedimentstrandäng)		0,5
Gräshed/torr gräsmark		0,5
Torr gräs- och örtdominerad gräsmark (Torräng)		0,5
Frisk gräs- och örtdominerad gräsmark (Friskäng)		0,5
Fuktig gräs- och örtdominerad gräsmark (Fuktäng)		0,5
Våt gräs- och örtdominerad gräsmark (Vätäng)		0,5
Substratmarker	0,25 ha	
Hällmark		1
Block-stenmark		1
Grus-sandmark		1
Mo-mjåla-lermark		1
Kalkbleke		0,5

Övriga marker/kulturpåverkade marker	900 m ² (åker) 0,25 ha övrig	
Kulturmark (ospecificerad)	0,5	
Ren/dike/restyta från GGD/T5		
Åker/vall	900 m ²	
Kultiverad gräsmark		1
Park/gräsmatta/trädgård/tomt		1
Ruderatvegetation		1
Odlad busk och trädveg, frukt- o fröodling		
Trädplantering	0,25	
Exploaterad mark (ospecificerad)	0,5	
Torvtäkt		1
Bergtäkt		1
Grus/sandtäkt		1
Tät bebyggelse		1
Industriområde		1
Deponi		1
Ej karterat område		
Vatten/vattenvegetation	500 m ²	
Vatten		0,5 ha för yta med vattenveg
Små ytor (öar, t5-ytor o d)	<0,25 ha och > ca 100 m ² fr ggd/T5	
Liten skogs-yta	”	
Liten substratmark-yta	”	
Liten ris-, gräs-, örtdomin yta	”	
Liten buskmarks-yta	”	
Liten sankmarks-yta	”	
Liten kulturmarks-yta	”	

Forts Vegetationsskiktet – VEG[NR]

Inslagsvegetation	Kommentar
Vegetationstypsnamn	I yta som domineras av annan vegetationstyp finns ett betydande inslag (30 - 50%) av den vegetationstyp som anges som inslag.

Forts Vegetationsskiktet – VEG[NR]

YTINFORMATION TILLÄGG TILL VEGETATIONSTYPER	Min areal ha
Info om trädskikt & markveg	

Barrträd	Glest skikt på öppen mark, inslag 30 – 50% i ädellövskog. På 89 innebär det barrplantering	2
Lövträd	Glest skikt på öppen mark, blandskog med 30 – 70 % löv. På 89 innebär det lövplantering	2
Glest skikt el inslag av ädellövträd	Glest skikt på öppen mark, inslag 30 – 50% i annan skog. På 89 innebär det ädellövplantering	2
Ädellöv + lav på öppen mark	(Anges ej på hållmark)	2
Rikl lavveg i bottenskiktet på öppen mark (renlav m fl busklavar)	(Anges ej på hållmark)	2
Lavtäcke + barrträd på öppen mark	(Anges ej på hållmark)	2
Lavtäcke + lövträd på öppen mark	(Anges ej på hållmark)	2
Energiskogsodling	Används på 86, odlad mark	
Gräsmatta (stor, helt öpp gräsplan)	Anv på 87, specialfall >2ha	2
Markanv-betingat öpp skogsmark	Anv på 91, skjutbana, skidbacke etc	
Skikt av unga lövträd o buskar/sly	Anv på igenväxande kulturmark, örtgräsmark, och dikad myr	2
Info om myrators karaktär		
Gölik myr	Anv på öppen myr, > ca 30% gölyta	2
Ristuvesträngar på ospec myr; Mossesträngar		2
Fastmattesträngar på ospec myr; Kärrsträngar		2
Kärr		2
Kärr + ristuvesträngar; Strängblandmyr		2
Mosse		2
Mosse + ristuvesträngar; Konc/excentr. mosse		2
Mosse + fastmattesträngar; Konc/excentr. mosse		2
Kärr + fastmattesträngar; Strängkärr		2
Ospec + ristuveöar; Mosseöar		2
Ospec + fastmatteöar; Kärröar		2
Kärr + ristuveöar; Öblandmyr		2
Kärr + fastmatteöar; Ökärr		2
Mosse + ristuveöar; Konc/excentr. Mosse		2
Mosse + fastmatteöar; Konc/excentr. mosse		2
Info med våtmarksanknytning		
Myrodling		
Flytande torv/vitmossa i sjö		0,5
Grunda, ibland frilagda sjöbottnar		0,5
Vassartad vegetetation		0,5
Vass-zon		0,5
Säv-fräkenzon		0,5
Flytblad-långskottsvegetation		0,5
Artificiellt vatten		

Punktobjekt – symbolskiktet PKT[NR]

PUNKTINFORMATION	Ev kommentar	Ev min areal, ha
Mindre häll	Förekomst tillräcklig	
Mindre blockmark		0,1
Liten sand/grusmark		0,1
Liten kalkbleke		0,1
Enstaka barrträd	>ca 5 markerade träd el flera, mindre markerade, upp till 0,25 ha i öppen mark	
Enstaka lövträd	>ca 5 markerade träd el flera, mindre markerade, upp till 0,25 ha i öppen mark resp 0,5 ha i skog	
Ädellövträd	>ca 5 markerade träd el flera, mindre markerade, upp till 0,25 ha.	
Enstaka enbuskar		0,1
Enstaka lövbuskar		0,1
Rosbuskar		0,1
Spår av slätter på myr	Förekomst tillräcklig	
Källa	På öppen mark. Förekomst tillräcklig	
Holme i åker		0,1
Skogsholme i myr		0,1
Öppen myr		0,1
Liten sump/fuktskog		0,1
Liten fukt/våt (öppen) mark		0,1
Ytvatten på myr	Ofta liten yta av blöt myr (46,47,48,58,59)	0,1
Diken	Angiven företeelse ska förekomma. Inga diken sätts på kulturmark.	
Torvgravar (f d torvtäkt)	Förekomst	
Periodisk vattensamling	Förekomst.	
Vassar		0,1
Flytbladsvegetation		0,1
Liten örtgräsräs/kulturmark i skog		0,1
Bäverdamm		0,1
Torv-öar i sjö	Förekomst.	
Vidkroniga (grova/stora) barrträd	Normalt ≥ 3 träd, h>ca 20m, krondiam >10m	
Vidkroniga (grova/stora) lövträd	Normalt ≥ 3 träd, h>ca 20m, krondiam >10m	
Vidkroniga (grova/stora) ädellövtr	Normalt ≥ 3 träd, h>ca 20m, krondiam >10m	

Minsta yta för registrering av yttäckande punktobjekt: 0,1 ha

Skogsfas-skiktet SF[NR]

Skogsfaser	Ev kommentar
Hygge/plantskog	
Ung – medelålders skog	
Vuxen skog	
Gammal skog	
Grov gammal skog	
Kraftledningsgata	
Färska brandfält o brända hyggen	
Ej karterat område	T ex annat län, annat land
Icke skog	Alla ytor utan skog
Lämnade barrträd på hygge el i ungskog (frötallställn o/el annat)	
Lövskärm	
Lövsly	
Lämnade barrträd + lövsly	
Lämnade barrtr + lövskärm	
Lövskärm + lövsly	
Lämn barrtr + lövskärm + lövsly	
Vidkroniga (grova/stora) barrträd	Se symbolskikt
Vidkroniga (grova/stora) lövträd	Se symbolskikt
Vidkroniga (grova/stora) ädellövtr	Se symbolskikt
Sparade lövträd på hyggen	Se symbolskikt på hyggeyta
Sparade ädellövträd –”-	Se symbolskikt på hyggeyta

Minsta karterade ytor:

Ytor med olika skogsfas kod 0,5 ha förutsatt att ytan skiljer sig tydligt från omgivande skogsfas(er).
Ytor med olika skogsfaställag 1,0 ha denna min areal gäller även för skogsfaser som är otydligt åtskilda.

Serien Arbetsrapporter utges i första hand för institutionens eget behov av viss dokumentation. Rapporterna är indelade i följande grupper: Riksskogstaxeringen, Planering och inventering, Biometri, Fjärranalys, Kompendier och undervisningsmaterial, Examensarbeten, Internationellt samt NILS. Författarna svarar själva för rapporternas vetenskapliga innehåll.

Riksskogstaxeringen:

- | | | | |
|------|----|---|---|
| 1995 | 1 | Kempe, G. | Hjälpmiddel för bestämning av slutenhet i plant- och ungskog. ISRN SLU-SRG-AR--1--SE |
| | 2 | Nilsson, P. | Riksskogstaxeringen och Ståndortskarteringen vid regional miljöövervakning. - Metoder för att förbättra upplösningen vid inventering i skogliga avrinningsområden. ISRN SLU-SRG-AR--2--SE |
| 1997 | 23 | Lundström, A.,
Nilsson, P. &
Ståhl, G. | Certifieringens konsekvenser för möjliga uttag av industri- och energived. - En pilotstudie. ISRN SLU-SRG-AR--23--SE |
| | 24 | Fridman, J. &
Walheim, M. | Död ved i Sverige. - Statistik från Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--24--SE |
| 1998 | 30 | Fridman, J.,
Kihlblom, D. &
Söderberg, U. | Förslag till miljöindexsystem för naturtypen skog. ISRN SLU-SRG-AR--30--SE |
| | 34 | Löfgren, P. | Skogsmark, samt träd- och buskmark inom fjällområdet. En skattning av arealer enligt internationella ägoslagsdefinitioner. ISRN SLU-SRG-AR--34--SE |
| | 37 | Odell, P. & Ståhl,
G. | Vegetationsförändringar i svensk skogsmark mellan 1980- och 90-talet. - En studie grundad på Ståndortskarteringen. ISRN SLU-SRG-AR--37--SE |
| | 38 | Lind, T. | Quantifying the area of edges zones in Swedish forest to assess the impact of nature conservation on timber yields. ISRN SLU-SRG-AR--38--SE |
| 1999 | 50 | Ståhl, G.,
Walheim, M. &
Löfgren, P. | Fjällinventering. - En utredning av innehåll och design. ISRN SLU-SRG-AR--50--SE |

- 52 Fridman, J. & Ståhl, G. (Redaktörer) Utredningar avseende innehåll och omfattning i en framtida Riksskogstaxering. ISRN SLU-SRG-AR--52--SE
- 54 Fridman, J., Holmström, H., Nyström, K., Petersson, H., Ståhl, G. & Wulff, S. Sveriges skogsmarksarealer enligt internationella ägoslagsdefinitioner. ISRN SLU-SRG-AR--54--SE
- 56 Nilsson, P. & Gustafsson, K. Skogsskötseln vid 90-talets mitt - läge och trender. ISRN SLU-SRG-AR--56--SE
- 57 Nilsson, P. & Söderberg, U. Trender i svensk skogsskötsel - en intervjuundersökning. ISRN SLU-SRG-AR--57--SE
- 2000 65 Bååth, H., Gällerspång, A., Hallsby, G., Lundström, A., Löfgren, P., Nilsson, M. & Ståhl, G. Metodik för skattning av lokala skogsbränsleresurser. ISRN SLU-SRG-AR--65--SE
- 75 von Segebaden, G. Komplement till "RIKSTAXEN 75 ÅR". ISRN SLU-SRG-AR--75--SE
- 2001 86 Lind, T. Kolinnehåll i skog och mark i Sverige - Baserat på Riksskogstaxeringens data. ISRN SLU-SRG-AR--86--SE
- 2003 110 Berg Lejon, S. Studie av mätmetoder vid Riksskogstaxeringens årsringsmätning. ISRN SLU-SRG--AR--110--SE
- 116 Ståhl, G. Critical length sampling for estimating the volume of coarse woody debris. ISRN SLU-SRG-AR--116--SE
- 117 Ståhl, G., Blomquist, G. & Eriksson, A. Mögelproblem i samband med risrensning inom Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--117--SE

- 118 Ståhl, G. Boström, B. Lindkvist, H. Lindroth, A. Nilsson, J. Olsson, M. Methodological options for quantifying changes in carbon pools in Swedish forests. ISRN SLU-SRG-AR--118--SE
- 2004 129 Bååth, H., Eriksson, B., Lundström, A., Lämås, T., Johansson, T., Persson, J A. & Sundquist, S. Internationellt utbyte och samarbete inom forskning och undervisning i skoglig mätteknik och inventering. -Möjligheter mellan en region i södra USA och SLU. ISRN SLU-SRG-AR--129--SE

Planering och inventering:

- 1995 3 Homgren, P. & Thuresson, T. Skoglig planering på amerikanska västkusten - intryck från en studieresa till Oregon, Washington och British Colombia 1-14 augusti 1995. ISRN SLU-SRG-AR--3--SE
- 4 Ståhl, G. The Transect Relascope - An Instrument for the Quantification of Coarse Woody Debris. ISRN SLU-SRG-AR--4--SE
- 1996 15 van Kerkvoorde, M. An Sequential approach in mathematical programming to include spatial aspects of biodiversity in long range forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--15--SE
- 1997 18 Christoffersson, P. & Jonsson, P. Avdelningsfri inventering - tillvägagångssätt och tidsåtgång. ISRN SLU-SRG-AR--18--SE
- 19 Ståhl, G., Ringvall, A. & Guided transect sampling - An outline of the principle. ISRN SLU-SRG-AR--19--SE
- 25 Lämås, T. & Ståhl, G. Skattning av tillstånd och förändringar genom inventeringssimulering - En handledning till programpaketet. ISRN SLU-SRG-AR--25--SE
- 26 Lämås, T. & Ståhl, G. Om detektering av förändringar av populationer i begränsade områden. ISRN SLU-SRG-AR--26--SE
- 1999 59 Petersson, H. Biomassafunktioner för trädfraktioner av tall, gran och björk i Sverige. ISRN SLU-SRG-AR--59--SE

- 63 Fridman, J., Löfstrand, R. & Roos, S. Stickprovsvis landskapsövervakning - En förstudie. ISRN SLU-SRG-AR--63--SE
- 2000 68 Nyström, K. Funktioner för att skatta höjdtillväxten i ungskog. ISRN SLU-SRG-AR--68--SE
- 70 Walheim, M. Metodutveckling för vegetationsövervakning i fjällen. ISRN SLU-SRG-AR--70--SE
- 73 Holm, S. & Lundström, A. Åtgärdsprioriteter. ISRN SLU-SRG-AR--73--SE
- 76 Fridman, J. & Ståhl, G. Funktioner för naturlig avgång i svensk skog. ISRN SLU-SRG-AR--76--SE
- 2001 82 Holmström, H. Averaging Absolute GPS Positionings Made Underneath Different Forest Canopies - A Splendid Example of Bad Timing in Research. ISRN SLU-SRG-AR--82--SE
- 2002 91 Wilhelmsson, E. Forest use and it's economic value for inhabitants of Skräven and Hakkas in Norrbotten. ISRN SLU-SRG-AR--91--SE
- 93 Lind, T. Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig planering ur ett företagsperspektiv ht 2001, SLU Umeå. ISRN SLU-SRG-AR--93--SE
- 94 Eriksson, O. et. al. Wood supply from Swedish forests managed according to the FSC-standard. ISRN SLU-SRG-AR--94--SE
- 2003 108 Paz von Friesen, C. Inverkan på provytans storlek på regionala skattningar av skogstyper. En studie av konsekvenser för uppföljning av miljömålen. SLU-SRG-AR--108--SE

Biometri:

- 1997 22 Ali, A. A. Describing Tree Size Diversity. ISRN SLU-SRG--AR--22--SE
- 1999 64 Berhe, L. Spatial continuity in tree diameter distribution. ISRN SLU-SRG--AR--64--SE
- 2001 88 Ekström, M. Nonparametric Estimation of the Variance of Sample Means Based on Nonstationary Spatial Data. ISRN SLU-SRG-AR--88--SE

- 89 Ekström, M. & Belyaev, Y. On the Estimation of the Distribution of Sample Means Based on Non-Stationary Spatial Data. ISRN SLU-SRG-AR--89--SE
- 90 Ekström, M. & Sjöstedt-de Luna, S. Estimation of the Variance of Sample Means Based on Nonstationary Spatial Data with Varying Expected Values. ISRN SLU-SRG-AR--90--SE
- 2002 96 Norström, F. Forest inventory estimation using remotely sensed data as a stratification tool - a simulation study. ISRN SLU-SRG-AR--96--SE

Fjärranalys:

- 1997 28 Hagner, O. Satellitfjärranalys för skogsföretag. ISRN SLU-SRG-AR--28--SE
- 29 Hagner, O. Textur i flygbilder för skattningar av beståndsegenskaper. ISRN SLU-SRG-AR--29--SE
- 1998 32 Dahlberg, U., Bergstedt, J. & Pettersson, A. Fältinstruktion för och erfarenheter från vegetationsinventering i Abisko, sommaren 1997. ISRN SLU-SRG-AR--32--SE
- 43 Wallerman, J. Brattåkerinventeringen. ISRN SLU-SRG-AR--43--SE
- 1999 51 Holmgren, J., Wallerman, J. & Olsson, H. Plot-level Stem Volume Estimation and Tree Species Discrimination with Casi Remote Sensing. ISRN SLU-SRG-AR--51--SE
- 53 Reese, H. & Nilsson, M. Using Landsat TM and NFI data to estimate wood volume, tree biomass and stand age in Dalarna. ISRN SLU-SRG-AR--53--SE
- 2000 66 Löfstrand, R., Reese, H. & Olsson, H. Remote sensing aided Monitoring of Nontimber Forest Resources - A literature survey. ISRN SLU-SRG-AR--66--SE
- 69 Tingelöf, U. & Nilsson, M. Kartering av hyggeskanter i pankromatiska SPOT-bilder. ISRN SLU-SRG-AR--69--SE
- 79 Reese, H. & Nilsson, M. Wood volume estimations for Älvsbyn Kommun using SPOT satellite data and NFI plots. ISRN SLU-SRG-AR--79--SE
- 2003 106 Olofsson, K. TreeD version 0.8. An Image Processing Application for Single Tree Detection. ISRN SLU-SRG-AR--106--SE

- 2003 112 Olsson, H. Proceedings of the ScandLaser Scientific Workshop on Airborne
Granqvist Pahlen, Laser Scanning of Forests. September 3 & 4, 2003. Umeå, Sweden.
T. Reese, H. ISRN SLU-SRG-AR--112--SE
Hyypä, J.
Naasset, E.
- 114 Manterola Computer Visualization of forest development scenarios in
Matxain, I. Bäcksjön estate. ISRN SLU-SRG-AR--114--SE
- 2004 122 Dettki, H. & Skoglig GIS- och fjärranalysundervisning inom Jägmästar- och
Wallerman, J. Skogsvetarprogrammet på SLU. - En behovsanalys. ISRN SLU-
SRG-AR--122--SE

Kompendier och undervisningsmaterial:

- 1996 14 Holm, S. & En analys av skogstillståndet samt några alternativa
Thuresson, T. samt avverkningsberäkningar för en del av Östads säteri. ISRN SLU-
jägm. studenter SRG-AR--14--SE
kurs 92/96
- 1997 21 Holm, S. & En analys av skogstillståndet samt några alternativa
Thuresson, T. samt avverkningsberäkningar för en stor del av Östads säteri. ISRN SLU.
jägm.studenter SRG-AR--21--SE
kurs 93/97.
- 1998 42 Holm, S. & An analysis of the state of the forest and of some management
Lämås, T. samt alternatives for the Östad estate. ISRN SLU-SRG-AR--42--SE
jägm.studenter
kurs 94/98.
- 1999 58 Holm, S. & En analys av skogstillståndet samt några alternativa
Lämås, T. samt avverkningsberäkningar för Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--
studenter vid 58--SE
Sveriges
lantbruksuniversite
t.
- 2001 87 Eriksson, O. (Ed.) Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer framtagna
under kursen Skoglig planering ur ett företagsperspektiv HT2000,
SLU Umeå. ISRN SLU-SRG-AR--87--SE

2003 115 Lindh, T. Strategier för Östads Säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig Planering ur ett företagsperspektiv HT 2002, SLU Umeå. SLU-SRG--AR--115--SE

Examensarbeten:

- 1995 5 Törnquist, K. Ekologisk landskapsplanering i svenskt skogsbruk - hur började det? ISRN SLU-SRG-AR--5--SE
- 1996 6 Persson, S. & Segner, U. Aspekter kring datakvaliténs betydelse för den kortsiktiga planeringen. ISRN SLU-SRG--AR--6--SE
- 7 Henriksson, L. The thinning quotient - a relevant description of a thinning? Gallringskvot - en tillförlitlig beskrivning av en gallring? ISRN SLU-SRG-AR--7--SE
- 8 Ranvald, C. Sortimentsinriktad avverkning. ISRN SLU-SRG-AR--8--SE
- 9 Olofsson, C. Mångbruk i ett landskapsperspektiv - En fallstudie på MoDo Skog AB, Örnsköldsviks förvaltning. ISRN SLU-SRG-AR--9--SE
- 10 Andersson, H. Taper curve functions and quality estimation for Common Oak (Quercus Robur L.) in Sweden. ISRN SLU-SRG-AR--10--SE
- 11 Djurberg, H. Den skogliga informationens roll i ett kundanpassat virkesflöde. - En bakgrundsstudie samt simulering av inventeringsmetoders inverkan på noggrannhet i leveransprognoser till sågverk. ISRN SLU-SRG-AR--11--SE
- 12 Bredberg, J. Skattning av ålder och andra beståndsvariabler - en fallstudie baserad på MoDo:s indelningsrutiner. ISRN SLU-SRG-AR--12--SE
- 13 Gunnarsson, F. On the potential of Kriging for forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--13--SE
- 16 Tormalm, K. Implementering av FSC-certifiering av mindre enskilda markägares skogsbruk. ISRN SLU-SRG-AR--16--SE
- 1997 17 Engberg, M. Naturvärden i skog lämnad vid slutavverkning. - En inventering av upp till 35 år gamla föryngringsytor på Sundsvalls arbetsområde, SCA. ISRN SLU-SRG-AR--17--SE

- 20 Cedervind, J. GPS under krontak i skog. ISRN SLU-SRG-AR--20--SE
- 27 Karlsson, A. En studie av tre inventeringsmetoder i slutavverkningsbestånd. ISRN SLU-SRG-AR--27--SE
- 1998 31 Bendz, J. SÖDRAs gröna skogsbruksplaner. En uppföljning relaterad till SÖDRAs miljömål, FSC's kriterier och svensk skogspolitik. ISRN SLU-SRG-AR--31--SE
- 33 Jonsson, Ö. Trädskikt och ståndortsförhållanden i strandskog. - En studie av tre bäckar i Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--33--SE
- 35 Claesson, S. Thinning response functions for single trees of Common oak (*Quercus Robur L.*). ISRN SLU-SRG-AR--35--SE
- 36 Lindskog, M. New legal minimum ages for final felling. Consequences and forest owner attitudes in the county of Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--36--SE
- 40 Persson, M. Skogsmarkindelningen i gröna och blå kartan - en utvärdering med hjälp av Riksskogstaxeringens provytor. ISRN SLU-SRG-AR--40--SE
- 41 Eriksson, M. Markbaserade sensorer för insamling av skogliga data - en förstudie. ISRN SLU-SRG-AR--41--SE
- 45 Gessler, C. Impedimentens potentiella betydelse för biologisk mångfald. - En studie av myr- och bergimpediment i ett skogslandskap i Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--45--SE
- 46 Gustafsson, K. Långsiktsplanering med geografiska hänsyn - en studie på Bräcke arbetsområde, SCA Forest and Timber. ISRN SLU-SRG-AR--46--SE
- 47 Holmgren, J. Estimating Wood Volume and Basal Area in Forest Compartments by Combining Satellite Image Field Data. ISRN SLU-SRG-AR--47--SE
- 49 Härdelin, S. Framtida förekomst och rumslig fördelning av gammal skog. - En fallstudie på ett landskap i Bräcke arbetsområde. ISRN SLU-SRG-AR--49--SE
- 1999 55 Imamovic, D. Simuleringsstudie av produktionskonekvenser med olika miljömål. ISRN SLU-SRG-AR--55--SE

- 62 Fridh, L. Utbytesprognoser av rotstående skog. ISRN SLU-SRG-AR--62--SE
- 2000 67 Jonsson, T. Differentiell GPS-mätning av punkter i skog. Point-accuracy for differential GPS under a forest canopy. ISRN SLU-SRG-AR--67--SE
- 71 Lundberg, N. Kalibrering av den multivariata variabeln trädslagsfördelning. ISRN SLU-SRG-AR--71--SE
- 72 Skoog, E. Leveransprecision och ledtid - två nyckeltal för styrning av virkesflödet. ISRN SLU-SRG-AR--72--SE
- 74 Johansson, L. Rotröta i Sverige enligt Riksskogstaxeringen. - En beskrivning och modellering av rötförekomst hos gran, tall och björk. ISRN SLU-SRG-AR--74--SE
- 77 Nordh, M. Modellstudie av potentialen för renbete anpassat till kommande slutavverkningar. ISRN SLU-SRG-AR--77--SE
- 78 Eriksson, D. Spatial Modeling of Nature Conservation Variables useful in Forestry Planning. ISRN SLU-SRG-AR--78--SE
- 81 Fredberg, K. Landskapsanalys med GIS och ett skogligt planeringssystem. ISRN SLU-SRG-AR--81--SE
- 2001 83 Lindroos, O. Underlag för skogligt länsprogram Gotland. ISRN SLU-SRG-AR--83--SE
- 84 Dahl, M. Satellitbildsbaserade skattningar av skogsområden med röjningsbehov (Satellite image based estimations of forest areas with cleaning requirements). ISRN SLU-SRG-AR--84--SE
- 85 Staland, J. Styrning av kundanpassade timmerflöden - Inverkan av traktbankens storlek och utbytesprognosens tillförlitlighet. ISRN SLU-SRG-AR--85--SE
- 2002 92 Bodenhem, J. Tillämpning av olika fjärranalysmetoder för urvalsförfarandet av ungskogsbestånd inom den enkla älgbetesinventeringen (ÄBIN). ISRN SLU-SRG-AR--92--SE
- 95 Sundquist, S. Utveckling av ett mått på produktionsslutenhet för Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--95--SE

- 98 Söderholm, J. De svenska skogsbolagens system för skoglig planering. ISRN SLU-SRG-AR--98--SE
- 99 Nordin, D. Fastighetsgränser. Del 1. Fallstudie av fastighetsgränserns lägesnoggrannhet på fastighetskartan. ISRN SLU-SRG-AR--99--SE
- 100 Nordin, D. Fastighetsgränser. Del 2. Instruktion för gränsvård. ISRN SLU-SRG-AR--100--SE
- 101 Nordbrandt, A. Analyser med Indelningspaketet av privata skogsfastigheter inom Norra Skogsägarnas verksamhetsområde. ISRN SLU-SRG-AR--101--SE
- 2003 102 Wallin, M. Satellitbildsanalys av gremmeniellaskador med skogsvårdsorganisationens system. ISRN SLU-SRG-AR--102--SE
- 103 Hamilton, A. Effektivare samråd mellan rennäring och skogsbruk - förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande. ISRN SLU-SRG-AR--103--SE
- 104 Hajek, F. Mapping of Intact Forest Landscapes in Sweden according to Global Forest Watch methodology. ISRN SLU-SRG-AR--104--SE
- 105 Anerud, E. Kalibrering av ståndortsindex i beståndsregister - en studie åt Holmen Skog AB. ISRN SLU-SRG-AR--105--SE
- 107 Pettersson, L. Skördarnavigering kring skyddsvärda objekt med GPS-stöd. SLU-SRG-AR--107--SE
- 109 Östberg, P.-A. Försök med subjektiva metoder för datainsamling och analys av hur fel i data påverkar åtgärdsförslagen. SLU-SRG-AR--109--SE
- 111 Hansson, J. Vad tycker bilister om vägnära skogar - två enkätstudier. SLU-SRG-AR--111--SE
- 113 Eriksson, P. Renskötseln i Skandinavien. Förutsättningar för sambruk och konflikthantering. SLU-SRG-AR--113--SE

- 119 Björklund, E. Medlemmarnas syn på Skogsägarna Norrskog. ISRN SLU-SRG--AR--119--SE
- 2004 120 Fogdestam, Niklas Skogsägarna Norrskog:s slutavverkningar och PEFC-kraven - fältinventering och intervjuer. ISRN SLU-SRG--AR--120--SE
- 121 Petersson, T Egenskaper som påverkar hänsynsarealer och drivningsförhållanden på förnygringsavverkningstrakter -En studie över framtida förändringar inom Sveaskog. ISRN SLU-SRG--AR--121--SE
- 123 Mattsson, M Markägare i Stockholms län och deras inställning till biodiversitet och skydd av mark. ISRN SLU-SRG--AR--123--SE
- 125 Eriksson, M. Skoglig planering och ajourhållning med SkogsGIS - En utvärdering av SCA:s nya GIS-verktyg med avseende på dess introduktion, användning och utvecklingspotential. ISRN SLU-SRG--AR--125--SE
- 130 Olmårs, P. Metrias vegetationsdatabas i skogsbruket - En GIS-studie. ISRN SLU-SRG--AR--130--SE

Internationellt:

- 1998 39 Sandewall, M., Ohlsson, B. & Sandewall, R.K. People's options of forest land use - a research study of land use dynamics and socio-economic conditions in a historical perspective in the Upper Nam Water Catchment Area, Lao PDR. ISRN SLU-SRG-AR--39--SE
- 1998 44 Sandewall, M., Ohlsson, B., Sandewall, R.K., Vo Chi Chung, Tran Thi Binh & Pham Quoc Hung. People's options on forest land use. Government plans and farmers intentions - a strategic dilemma. ISRN SLU-SRG-AR--44--SE
- 1998 48 Sengthong, B. Estimating Growing Stock and Allowable Cut in Lao PDR using Data from Land Use Maps and the National Forest Inventory. ISRN SLU-SRG-AR--48--SE
- 1999 60 Sandewall, M. (Edit.). Inter-active and dynamic approaches on forest and land-use planning - proceedings from a training workshop in Vietnam and Lao PDR, April 12-30, 1999. ISRN SLU-SRG-AR--60--SE
- 2000 80 Sawathwong, S. Forest Land Use Planning in Nam Pui National Biodiversity Conservation Area, Lao P.D.R. ISRN SLU-SRG-AR--80--SE

2002 97 Sandewall, M. Inter-active and dynamic approaches on forest and land-use planning in Southern Africa. Proceedings from a training workshop in Botswana, December 3-17, 2001. ISRN SLU-SRG-AR--97--SE

NILS:

- 2004 124 Esseen, P-A., Löfgren, P. Vegetationskartan över fjällen och Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) som underlag för Natura 2000. ISRN SLU-SRG-AR--124--SE
- 126 Allard, A., Löfgren, P. & Sundquist, S. Skador på mark och vegetation i de svenska fjällen till följd av barmarkskörning. ISRN SLU-SRG-AR--126--SE
- 127 Esseen, P-A., Glimskär, A. & Ståhl, G. Linjära landskapselement i Sverige: skattningar från 2003 års NILS data. ISRN SLU-SRG-AR--127--SE
- 128 Ringvall, A., Ståhl, G., Löfgren, P. & Fridman, J. Skattningar och precisionsberäkning i NILS - Underlag för diskussion om lämplig dimensionering. ISRN SLU-SRG-AR--128--SE