



Naturvärden i skog lämnad vid slutavverkning

**En inventering av upp till 35 år gamla föryngringsytor på Sundsvalls
arbetsområde, SCA**

Magnus Engberg



Arbetsrapport 17 1997

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
Institutionen för skoglig resurshushållning
och geomatik
S-901 83 UMEÅ
Tfn: 090-16 58 25 Fax: 090-14 19 15

ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG-AR--17--SE

Förord

Detta examensarbete skall ses som ett komplement till den uppskattning av naturvärden som gjorts inom SCA vid den senaste nyindelningen. Arbetet är utfört på uppdrag av SCA Skog AB i Sundsvall under sommaren och hösten 1996. Det omfattar 10 poäng och ingår som en del i utbildningen vid jägmästarlinjen vid Sveriges lantbruksuniversitet.

Tomas Lämås, vid institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, har varit min handledare i Umeå och varit till stor hjälp vid utförandet och sammanställandet av arbetet. Olov Norgren, min handledare vid SCA Skog AB i Sundsvall, har varit till hjälp vid framtagandet av efterfrågade uppgifter och material för inventeringen.

Till ovanstående personer och till övriga, vid SCA och SLU, som hjälpt till att få detta examensarbete slutfört tackar jag så hjärtligt.

Magnus Engberg, Umeå i februari 1997.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING.....	V
SUMMARY.....	VIII
1. INLEDNING	1
1.1 NYINDELNINGEN	1
1.2 EKOLOGISK LANDSKAPSPLANERING	2
1.3 NATURVÄRDEN I UNGSKOG	3
1.4 SYFTET MED ARBETET	3
2. MATERIAL OCH METODER.....	4
2.1 BESKRIVNING AV ARBETSOMRÅDET.....	4
2.2 FÖRBEREDELSE INNAN BILD TOLKNING.....	5
2.3 BILD TOLKNING.....	5
2.4 DEFINITIONER AV BIOTOPKLASSER.....	6
2.5 URVAL AV STICKPROV	8
2.5 FÖRBEREDELSE INFÖR FÄLTINVENTERING	9
2.6 FÄLTINVENTERING	10
2.7 SKATTNINGAR.....	11
3. RESULTAT	13
3.1 BESKRIVNING AV INVENTERADE ”NYCKELBIOTOPER” OCH ”OMRÅDEN MED VISSA NATURVÄRDEN”	14
3.1.1 1. Nyckelbiotop - Urskogsartad naturskog.....	14
3.1.2 2. Nyckelbiotop - Urskogsartad naturskog.....	15
3.1.3 3. Nyckelbiotop - Strand- och bäckskog.....	15
3.1.4 1. Område med vissa naturvärden - Urskogsartad naturskog	16
3.1.5 2. Område med vissa naturvärden - Lövrik skog	16
3.1.6 3. Område med vissa naturvärden - Lövrik skog	16
3.2 DEN SPARADE SKOGENS STORLEKSFÖRDELNING	17
4. DISKUSSION.....	20
4.1 FELKÄLLOR.....	20
4.2 JÄMFÖRELSE MED RESULTATET FRÅN SENASTE NYINDELNINGEN	20
4.3 JÄMFÖRELSE MED KONTROLLINVENTERINGEN AV SCA:S HÄNSYNSBIOTOPER	22
4.4 KANTEFFEKTER.....	24
4.5 OBJEKTENS STORLEK	24
4.6 OBJEKTENS FORM	25
4.7 OBJEKTENS LÄGEN	25
4.8 FRAMTIDEN.....	25
5. REFERENSER.....	27
5.1 SKRIFTLIGA.....	27
5.2 MUNTliga	28
BILAGOR	
BILAGA 1 FÄLTBLANKETT	

Sammanfattning

Syftet med detta examensarbete var att undersöka naturvärden i ungskogsområden (yngre än ca. 35 år) på Sundsvalls arbetsområde, SCA. Den äldre, vid avverkning sparade skogen i ungskogsområdena undersöktes. Denna delades in i följande biotopklasser: ”Urskogsartad naturskog”, ”Lövrik skog”, ”Sumpskog”, ”Strand-, bäckskog”, ”Småbiotoper”, ”Myrholmar”, ”Häll-, blockmark”, ”Kulturmark” och ”Trivial skog”. De sex första biotopklasserna är SCA:s egna definierade sk. hänsynsbiotoper. Arealer och virkesförråd för varje biotopklass skattades, samt om biotoperna innehöll högre naturvärden i form av ”Nyckelbiotoper” eller ”Områden med vissa naturvärden”.

Utifrån IR-bilder indelade en bildtolkare den äldre skogen i ungskogsområdena i ovanstående biotopklasser. Ett stickprov ur varje biotopklass valdes av de områden bildtolkaren indelade (PPS - urval). Dessa besöktes och inventerades. Totala arealer och virkesförråd för varje biotopklass skattades för hela arbetsområdet. En skattning av storleksfördelningen av de sparade objekten äldre skog gjordes också.

Arbetet visar att:

- Den äldre skog som finns sparad i ungskogsområdena utgör ungefär 2,4 % av ungskogsarealen, och att den till största del består av ”Trivial skog” (utan naturvärden).
- Av de sex hänsynsbiotoperna är ”Sumpskogar” den mest förekommande i ungskogen.
- Ganska liten areal av den sparade äldre skogen i ungskogsområdena utgörs av ”Urskogsartad naturskog”, ”Småbiotoper” eller ”Impediment” (som också registrerades vid inventeringen).
- Hänsynsbiotopklasserna ”Urskogsartad naturskog”, ”Lövrik skog” och ”Strand-, bäckskog” var de enda biotopklasser som innehöll högre naturvärden i form av ”Nyckelbiotoper” och ”Områden med vissa naturvärden”.
- Resultaten visar att 5 % av hänsynsbiotoperna i ungskogsområdena kan klassas som ”Nyckelbiotoper” och 5 % som ”Områden med vissa naturvärden”.
- En uppdelning av varje biotopklass i storleksklasser (areal) visar att den mesta arealen för ”Urskogsartad naturskog” och ”Lövrik skog” utgörs av objekt som är större än 2 ha. För

”Småbiotoper”, ”Myrholmar” och ”Impediment” dominerar de mindre storleksklasserna (mindre än 2 ha).

Av de 1284 ha (2,4 %) äldre skog som är sparad i ungskogsområdena är 660 ha (1,5 %) sparad i form av hänsynsbiotoper och ”Kulturmark”. Detta kan jämföras med ca. 13 % hänsynsbiotoper och ”Kulturmark” registrerade vid senaste nyindelningen. De 2,4 % som finns sparad på äldre hyggen kan jämföras med de 4 % äldre skog som idag lämnas som vardaglig naturhänsyn vid slutavverkning av trivial skog på SCA:s marker. Rekommenderade nivåer på sparad skog vid avverkning är 5 -20 %, alltså har det i dagens mått sparats för lite skog vid tidigare avverkningar. På vissa enskilda avdelningar sparar man även idag för lite skog efter avverkning. Sett över hela landskap, som innehåller både äldre (nyindelad) och yngre skog, kommer dock den sparade andelen skog att uppgå till 5 - 10 %.

Att ”Sumpskogar” är den vanligaste hänsynsbiotopen i ungskogsområdena gäller också för den nyindelade arealen (skog mer än 35 år).

Anledningen till att biotopen ”Urskogsartad naturskog” finns i så liten omfattning i ungskogsområdena, beror troligen på att de avverkades när det var tekniskt möjligt, eftersom de innehöll så höga ekonomiska värden i form av exempelvis höga virkesförråd. De största virkesförråden per ha har också uppmätts i ”Urskogsartad naturskog”.

Att biotoperna ”Urskogsartad naturskog”, ”Lövriskog” och ”Strand-, bäckskog” var de enda biotopklasser som innehöll högre naturvärden i form av ”Nyckelbiotoper” och ”Områden med vissa naturvärden” beror troligen på att dessa biotoper oftast också innehåller de miljöer och element som hänsynskrävande arter måste ha för att leva.

Som jämförelse till de 5 % av hänsynsbiotoperna i ungskogsområdena som klassats som ”Nyckelbiotoper” och 5 % som ”Områden med vissa naturvärden” visar resultaten från nyindelningen (skog äldre än 35 år) på siffrorna 19 % respektive 49 %.

Större lämnade objekt kommer att klara sig bättre mot kanteffekter (t.ex. uttorkning) än de objekt som är små arealmässigt. De eventuellt höga naturvärdena i biotoperna kan ha större chans att bevaras efter avverkning ju större områden som lämnas. Naturligtvis beror detta också

på formen av området som lämnas. Ett långsmalt område påverkas mer av kanteffekter än ett cirkulärt.

Summary

Nature conservation values in forest patches left in clear cutting.

An inventory of forest younger than 35 years in Sundsvalls district, SCA

The aim of this study was to examine nature conservation values in young stands (younger than 35 years) in Sundsvalls district, SCA. The objects studied were the leftovers after cutting, which consists of smaller patches of old forest in the young stands. These patches were classified into the following biotope classes: Old growth stands, Broadleaf dominated stands, Marshy woodland, Woodland streams (also includes riparian stands), Various small habitats (includes such habitats as cliffs covered with constant trickle of water, limestone cliffs, cold springs etc), Upland sites in mires, Outcrop and stony ground (as a mosaic in productive forest), Pastures and meadows (that have not been ploughed or fertilised) and Normal forest. In Swedish the biotope classes are named as follows: "Urskogsartad naturskog", "Lövrik skog", "Sumpskog", "Strand-, bäckskog", "Småbiotoper", "Myrholmar", "Häll-, blockmark", "Kulturmark" och "Trivial skog". The first six classes are called "consideration-biotopes" by SCA. Area and growing stock for the biotope classes were estimated, and also whether or not the patches could be classified as Key-habitats or Areas with higher conservation value.

The biotope classes described above were mapped by interpretation of color infrared areal photos. A sample of objects from each biotope class was taken (PPS-sample, patch area was the size variable). A field survey was performed in the sampled patches. Area and growing stock were estimated by the Horwitz-Thompson formula.

The area of patches of old forest left in clear cuttings corresponded to 2,4 % of the area of young forest. The main part consists of Normal forest, i.e. forests without certain nature conservation values. In the old forest (forest more than 35 years of age), more than 10 % of the area is classified as "consideration biotopes" or Pastures and meadows. The corresponding figure in the young forest was 1,5 %. Scientists have recommended 5-20 % of the forest area to be reserved for nature conservation purposes. Consequently, the areas left in clear cuttings have been too small (given that these patches are the only reserved areas). Marshy woodland is the dominant "consideration-biotope" in the young forest, and this is also the case in the old forest. A rather

small area of the old forest patches in the young forest was classified as Old growth stands, Various small habitats or Non-productive stands (this biotope class was also registered in the survey; in Swedish "Impediment"). Most Old growth stands were probably cut in the past because of their high monetary value. In this study, the highest volumes of growing stock per hectare were found in the Old growth stands. Key-habitats and Areas with higher ecological values were only found in Old growth stands, Broadleaf dominated stands and Woodland streams. These biotopes are likely to have the special environmental factors and elements that threatened species require. The results also shows that 5 % of the "consideration-biotopes" are Key-habitats and 5 % are Areas with higher ecological value. Corresponding figures are 19 % and 49 % respectively, in the old forest. Many patches of Old growth stands and Broadleaf dominated stands were larger than 2 hectare. Patches of this size will be better protected against edge-effects (such as drought) than smaller patches. For Various small habitats, Upland sites in mires, and Non-productive stands patch sizes less than 2 hectare dominated. The potential for large patches to maintain ecological values depends on the shape of the patches. A long and narrow patch will be more affected by edge effects than a circular patch.

1. Inledning

Skogsekosystemet bidrar på många sätt till samhällets och enskilda individers välfärd. Produktion av virke utgör en betydande del. På senare tid har andra aspekter, t.ex. en bibehållen biodiversitet, kommit att allt mer fokuseras. Detta kommer till uttryck även i den svenska skogspolitiken, t.ex. genom de för skogsbruket uppställda produktions- och miljömålen.

1.1 Nyindelningen

För att uppnå miljömålet och samtidigt inte göra alltför stora avkall på virkesproduktionen, måste skogsbruket i många fall effektiviseras. För SCA:s del var den senaste nyindelningen en stor del i denna effektiviseringsprocess. Genom nyindelningen har SCA Skog AB (som förvaltar SCA:s skogar) fått betydligt färskare och bättre data att arbeta med, vilket ger ett bättre beslutsunderlag för att nå de uppställda produktions- och miljömålen. Nyindelningen innebar bl.a. att den genomsnittliga avdelningsstorleken minskade avsevärt (från ca. 25 ha till ca. 7 ha), vilket betyder bättre detaljkunskaper. Nyindelningen pågick mellan 1992 - 1995 och innebar att all skogsmark äldre än ca. 35 år nyindelades (Simonsson 1996). Anledningen till att resterande delar (skog yngre än ca. 35 år) ej nyindelades var att det normalt sker så stora förändringar (t.ex. röjningar och gallringar) i dessa yngre skogar att det inte vore lönt att totalinventera dem vid denna tidpunkt i utvecklingen (Larsson muntligt). SCA:s markinnehav uppgår till 1.8 miljoner ha produktiv skogsmark. Av denna areal har ca. 925 000 ha (51 %) nyindelats. Vid nyindelningen mättes de vanliga virkesproduktionsvariablerna såsom virkesförråd, trädslagsblandning etc. Dessutom gjordes en naturvärdesinventering, där områden klassades i sk. hänsynsbiotoper (se nedan). Dessa biotoper utgör grunden till den ekologiska landskapsplaneringen inom SCA.

1.2 Ekologisk landskapsplanering

Begreppet ekologisk landskapsplanering blir allt vanligare inom dagens skogsbruk. Metoderna för ekologisk landskapsplanering i Sverige har enligt Törnquist (1995) till stor del uppstått genom diskussion och dialog mellan ett flertal personer i landet. Internationell litteratur (från framförallt USA) och inhemska litteratur (t.ex. Per Angelstams rapporter i ämnet) har också haft betydelse för skapandet av den svenska planeringsmodellen. Flera större bolag har börjat arbeta med ekologisk landskapsplanering. Man anser sig kunna effektivisera det långsiktiga naturvårdsarbetet och därmed lättare kunna arbeta mot samhällets och egna miljömål. SCA:s ekologiska landskapsplanering har pågått sedan 1992 och Simonsson (1994b) säger att grunden för SCA:s ekologiska landskapsplanering har varit den senaste nyindelningen, som har gett färsk och relativt detaljerad information om bolagets skogar. Inom SCA:s planeringslandskap sammanställs alla uppgifter om hänsynskrävande biotoper. En viktig del av detta är SCA:s egna sk. hänsynsbiotoper, som registrerats vid nyindelningen. Hänsynsbiotop är ett ganska vitt begrepp som kan vara allt från områden med höga naturvärden idag, såsom nyckelbiotoper, till områden som förväntas få höga naturvärden i framtiden. En rangordning enligt Simonsson (1996) av de olika naturskyddstyperna med högsta naturvärdet först ser ut som följer:

1. Nyckelbiotop (Skogsstyrelsen 1995).
2. Område med vissa naturvärden (Skogsstyrelsen 1995).
3. Hänsynsbiotop utan att värdet når upp till 1 eller 2.
4. Normal skogsmark eller trivial skog (utan naturvärden).

Hänsynsbiotoperna är m.a.o. områden som bör särbehandlas vid skogsbruk tills kunskapen om ekologi och naturvård blivit bättre. De olika naturskyddstyperna på SCA:s marker kan bilda kärnområden, stabila nätverk, förstärkningszoner eller enskilda bestånd i landskapet (Simonsson 1994b). Beroende på de enskilda beståndens karaktärer blir framtidens skötselstrategi för dem olika. När det gäller hänsynsbiotoperna sköts dessa enligt tre olika skötselstrategier (Simonsson 1994b):

1. De kan sparas.
2. De kan överhållas.
3. De kan brukas med naturnära metoder.

Brandrefugiala områden och "Urskogsartad naturskog" är exempel på biotoper som sköts enligt kategori 1. SCA anser att dessa områden aldrig bör brukas. Skötselstrategi 2 omfattar t.ex.

”Lövriska skogar” som bör överhållas upp till en omloppstid för att lövet skall tillåtas att åldras, självgallras och dö, varefter sluttavverkning sker när beståndet utvecklats till granskog. I skötselstrategi 3 inräknar SCA sådana bestånd som kan tillåta visst brukande utan att naturvärdena helt förstörs, t.ex. plockhuggning i vissa ”Sumpskogar”.

1.3 Naturvärden i ungskog

I de skogsområden (skog yngre än ca. 35 år) som ej nyindelats finns ganska ofta äldre skog sparad i form av mindre dungar, bredare kantzoner eller större sammanhängande områden. Den äldre skogen blev sparad vid slutavverkningen av tekniska skäl eller rent av p.g.a. naturvårdsskäl. SCA var intresserade av hur mycket sådan äldre skog som finns sparad i ungskogsområdena, både i form av arealer och virkesförråd, och vad skogen har för naturvårdskvaliteter.

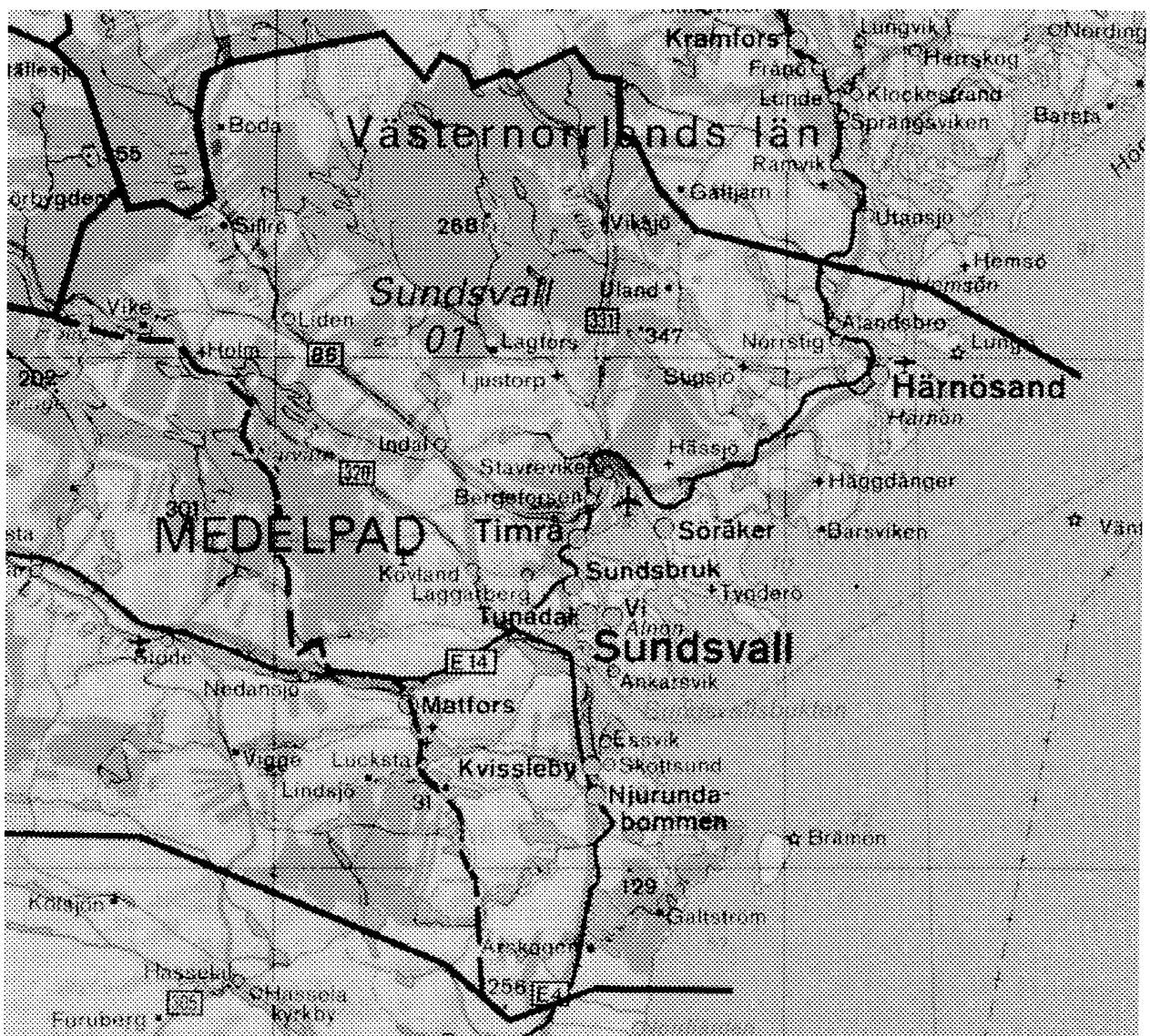
1.4 Syftet med arbetet

Syftet med mitt examensarbete var att på liknande sätt som vid nyindelningen inventera naturvärden i de äldre partier skog på de avdelningar i SCA:s skogar som ej var nyindelade. Skillnaden var att jag inte skulle göra en heltäckande inventering som vid nyindelningen, utan en stickprovsundersökning. Undersökningen begränsades också till Sundsvalls arbetsområde inom Medelpads skogsförvaltning.

2. Material och metoder

2.1 Beskrivning av arbetsområdet

Undersökningen utfördes på SCA:s mark, på Sundsvalls arbetsområde inom Medelpads skogsförvaltning (figur 1).



Figur 1. Sundsvalls arbetsområde (Sundsvall 01). De mörkare partierna är SCA:s mark.

Totalarealen på Sundsvalls arbetsområde var vid undersökningens tidpunkt ca. 123 000 ha, varav 100 449 ha var skogsmark. Den produktiva skogsmarksarealen uppgick till ungefär 100 000 ha, genomsnittligt virkesförråd var $107 \text{ m}^3 \text{ sk ha}^{-1}$ och medelbonitet $4,3 \text{ m}^3 \text{ sk ha}^{-1} \text{ år}^{-1}$. Den nyindelade arealen var ca. 43 000 ha.

2.2 Förberedelser innan bildtolkning

Den areal som var aktuell för undersökningen utgjordes av den areal som ej var nyindelad, exklusive de avdelningar som var avverkade efter 1992. Denna areal var ungefär 54 000 ha. Anledningen till att avdelningar avverkade efter 1992 uteslöts berodde på att det ej fanns nya flygbilder över dessa nyupptagna hyggen (naturvärden lämnade vid avverkningar efter 1992 finns registrerat). Utsökningen av de avdelningar som skulle ingå i undersökningen gjordes ur SCA:s två avdelningsregister (skogsvård och skoglig analys). Avdelningarna markerades på skogskartor (med ortofoto som bakgrund) och IR - bilder (färgdiapositiv) över arbetsområdet plockades fram. För områden inom koordinaterna 690155 - 694159 var bilderna från 1995 och i skala 1:30 000. Resterande bilder var från 1989, i skala 1:60 000.

2.3 Bildtolkning

Materialet skickades till en bildtolkare (Åke Eriksson) i Östersund. Han har tolkat naturvärden från IR - bilder åt SCA vid den senaste nyindelningen och är därför van vid arbetssättet och vet direktiven. Bildtolkaren markerade de objekt han hittade (äldre partier skog i ungskogsavdelningarna) för hela materialet och klassade objekten enligt nio tolkningsklasser (tabell 1). P.g.a. vissa problem att få tag på IR-bilder till allt material på ett tidigt stadium skedde tolkningen i två omgångar. Först tolkades den delen av arbetsområdet där allt material fanns tillgängligt (Delområde 1) och sedan tolkades den resterande delen (Delområde 2) när dessa IR-bilder blev tillgängliga. Av de nio tolkningsklasserna var sex klasser SCA:s hänsynsbiotoper och de andra tre klasserna var "Häll- och blockmark", "Kulturmark" och "Trivial skog". Bildtolkaren skattade även virkesförråd och trädslagsfördelning i varje objekt. Alla funna objekt arealmättes sedan av mig med en digital planiometer. Resultatet av bildtolkningen visas i tabell 1.

Tabell 1. Antal objekt och areal i varje tolkningsklass enligt flygbildstolkning. Tolkningen utfördes i två omgångar, först Delområde 1 och sedan Delområde 2.

Tolkningsklass	Delområde 1		Delområde 2	
	Antal objekt	Areal (ha)	Antal objekt	Areal (ha)
Urskogsartad				
naturskog	44	98	8	12
Lövrik skog	33	101	27	116
Sumpskog	220	266	41	37
Strand-, bäckskog	19	16	5	5
Småbiotoper	82	114	13	17
Myrholmar	0	0	0	0
Häll-, blockmark	32	50	18	28
Kulturmark	6	10	6	24
Trivial skog	179	292	72	96
Summa	615	947	190	335

2.4 Definitioner av biotopklasser

Nedan beskrivs SCA:s sex hänsynsbiotoper (enligt SCA:s definition (Simonsson 1994a)) samt de övriga tre biotopklasser som användes i studien ("Häll- och blockmark", "Kulturmark" samt "Trivial skog") (Norgren, muntligt).

Urskogsartade naturskogar

Självföryngrade skogar som är relativt opåverkade av mänskliga ingrepp. Orördhetskravet är relativt och är t.ex. olika vid kusten och vid fjällkedjan. Det påpekas också att man måste ha ett funktionellt synsätt på orördhetskravet.

Lövrika skogar

Biotopkoden lövrik är en heterogen grupp och skall omfatta avdelningar med över 50 % löv samt avdelningar där lövet på något annat sätt är naturvårdintressant, t.ex. i följande fall:

- Lövbrännor.
- Lövskog uppkommen efter avverkning på skogsmark.
- Lövskog uppkommen genom att odlad mark vuxit igen.
- Äldre blandskogar med stor andel asp och sälg.
- ”Vanlig” barrskog med grupper av grova aspar och sälgar.

Sumpsskogar

Produktiv skogsmark, antingen på fastmark eller på torvmark, där mer än 50 % av bottenskiktet utgörs av hydrofila mossor.

Strand- och bäckskogar

Skogar som är vattenavgränsade och präglade av sin närhet till vatten.

Småbiotoper

Små områden som ofta ligger i extremlägen:

- Branter och rasmark.
- Raviner.
- Surdrag.
- Nipor.
- Källor.

Myrholmar

Övergångszoner mellan skogsmark och våtmark, uddar eller öar i myrar.

Häll- och blockmark

Produktiv skogsmark med insprängda partier av hållar.

Kulturmark

Gamla slätter- och kulturmarker som inte varit plöjda eller konstgödslade.

Trivial skog

Normal skogsmark utan särskilda naturvärden.

2.5 Urval av stickprov

All information från tolkningen och arealmätningen lades in i Microsoft Excel, för att på ett enkelt sätt kunna göra ett urval av de objekt som skulle besökas i fält. Detta urval gjordes som ett sk. systematiskt PPS - urval, d.v.s. sannolikheten för att ett objekt skulle komma med i samplet var proportionellt mot storleken (arealen) på objektet. Urvalet gjordes för varje tolkningsklass, med ett förutbestämt antal stickprov per klass. En grov bestämning gjordes genom att sätta antalet proportionellt mot kvadratroten ur arealen i tolkningsklassen. Detta antal blev sedan till viss del subjektivt korrigerat. Dels hade jag en gräns för hur många objekt jag skulle hinna besöka under sommaren och dels ville jag ha en relativt stor andel objekt i de intressanta tolkningsklasserna, d.v.s. ej för många samplade objekt i ”Trivial skog”. Själva urvalsförfarandet gjordes enligt grundreglerna för PPS - urval. Eftersom bildtolkningen gjordes i två omgångar gjordes även urvalet ovan i två omgångar (Delområde 1 och 2), med ungefär halva arbetsområdet i varje omgång. I den andra omgången saknades täckning av IR - bilder på en del områden, vilket gjorde att antalet stickprov reducerades (reduceringen gjordes med hänsyn till hur stor del som saknade täckning). Resultatet av urvalet visas i tabell 2.

Tabell 2. Urvalet som antalet objekt och areal för varje tolkningsklass. Urvalet gjordes för Delområde 1 och Delområde 2 i skilda omgångar.

Tolkningsklass	Delområde 1		Delområde 2	
	Antal objekt	Areal (ha)	Antal objekt	Areal (ha)
Urskogsartad				
naturskog	11	28	2	5
Lövriskog	11	73	6	59
Sumpskog	10	20	4	6
Strand-, bäckskog	4	3	3	5
Småbiotoper	8	30	3	11
Myrholmar	0	0	0	0
Häll-, blockmark	4	7	3	10
Kulturmark	4	8	3	11
Trivialskog	12	11	5	8
Summa	64	180	29	115

2.5 Förberedelser inför fältinventering

Ett krav inför fältinventeringen var att jag kände till SCA:s definition på de olika hänsynsbiotoperna samt att min bedömningsnivå låg på ungefär samma nivå som för de inventerare som gjort SCA:s nyindelning. För att uppnå detta mål, samt för att få lite grundläggande kunskaper om naturvärdesinventering, fick jag gå en grundkurs i nyckelbiotopsinventering i början av sommaren. För att mina bedömningar skulle ligga på rätt nivå utnyttjades även de hänsynsbiotoper på SCA:s mark som hade kontrollinventerats av erfarna nyckelbiotopsinventerare från Skogsvårdsstyrelsen (Simonsson 1996). Bland dessa ytor fanns alla de olika hänsynsbiotopklasserna representerade, och dessutom ”Nyckelbiotoper” och ”Områden med vissa naturvärden”.

2.6 Fältinventering

Vid min inventering bestämdes:

biotopklass	ståndortsindex
markslag	fuktighet
areal	vegetationstyp
ålder	tidigare markanvändning
virkesförråd	kontinuitet
trädslagsfördelning	påverkan

Virkesförrådet bestämdes grovt genom att multiplicera grundytan med halva medelhöjden i beståndet. Ståndortsindex bestämdes m.h.a. objektets ståndortsegenskaper. Inventeringen av själva objektet utfördes med subjektivt utlagda relaskoppunkter. Enligt Skogsstyrelsens koncept (Skogsstyrelsen 1995) angavs även nyckelelement med tillhörande nyckelord och signalarter. Utöver indelningen i hänsynsbiotoper antecknades även i förekommande fall om hänsynsbiotoperna i sig hade högre naturvärden. Varje hänsynsbiotop kan, ifall kriterierna är uppfyllda, klassas som "Nyckelbiotop" eller "Område med vissa naturvärden". Skyddstypen "Område med vissa naturvärden" har högre naturvärde än hänsynsbiotoperna och skyddstypen "Nyckelbiotop" högst naturvärde. Till sist gjorde jag en allmän beskrivning av objektet, t.ex. av sådant som inte gick att beskriva med ovanstående variabler. Många objekt blev delade i fält, eftersom de innehöll olika biotopklasser eller att virkesförråd, trädslagsblandning e.dyl. skilde sig avsevärt inom objektet. Vid inventeringen tillkom också en biotopklass, "Impediment", utöver de nio tolkningsklasserna. Antalet inventerade objekt per dag varierade med hur lättillgängliga och arbetskrävande de var. Antalet inventerade objekt per dag varierade från fyra till tio.

2.7 Skattningar

I efterarbetet sammanställdes resultaten i Microsoft Excel så att skattningar av arealer och virkesförråd kunde göras. Skattningarna kallas Horvitz-Thompson skattningar och ser för skattning av arealer ut som följer:

$$\hat{Y}_j = \sum_{h=1}^q \sum_{k=1}^{n_h} \frac{y_{h,k,j}}{\pi_{hk}} \quad (1)$$

där: \hat{Y}_j är en skattning av arealen i den fältbestämde klassen j ,
 $y_{h,k,j}$ är den areal som tillhör fältbestämde klass j av det fältbesökta objektet k i tolkningsklass h ,
 q är antalet tolkningsklasser och
 n_h är antalet fältbesökta objekt i tolkningsklass h .

Inklusionssannolikheten (d.v.s. sannolikheten för ett objekt att ingå i stickprovet), $\pi_{h,k}$, för fältbesökta objektet k i tolkningsklass h är:

$$\pi_{h,k} = \frac{n_h \cdot a_{h,k}}{A_h}$$

där: $a_{h,k}$ är arealen (baserad på flygbildstolkningen) för fältbesökta objektet k i tolkningsklass h och
 A_h är summa areal i tolkningsklass h .

Virkesförrådet skattades på samma sätt genom att multiplicera den fältbestämde arealen ($y_{h,k,j}$) med virkesförrådet per hektar i formeln (1) ovan.

Ett approximativt medelfel (ε) för \hat{Y}_j beräknades som:

$$\varepsilon_j = \sqrt{\hat{v}(\hat{Y}_j)}$$

där:
$$\hat{v}(\hat{Y}_j) = \sum_{h=1}^g A_h^2 \cdot \frac{s_{h,j}^2}{n_h}$$

och:
$$s_{h,j}^2 = \frac{\sum_{k=1}^{n_h} z_{h,k,j}^2 - \frac{(\sum_{k=1}^{n_h} z_{h,k,j})^2}{n_h}}{n_h - 1}$$

där:
$$z_{h,k,j} = \frac{y_{h,k,j}}{a_{h,k}}$$

Eftersom undersökningen gjordes i två omgångar (Delområde 1 och 2) sammanräknades delresultaten på följande vis:

$$\hat{Y}_{jtot} = \hat{Y}_{jDelområde1} + \hat{Y}_{jDelområde2}$$

$$\varepsilon_{jtot} = \sqrt{(\varepsilon_{jDelområde1})^2 + (\varepsilon_{jDelområde2})^2}$$

För varje fältbestämd klass skattades hur stor areal som fanns inom följande subjektivt valda storleksklasser: 0-0,5 ha, 0,5-1 ha, 1-2 ha, 2-5 ha och >5 ha. För varje fältbestämd klass och storleksklass utfördes skattningen enligt följande: För varje objekt som hade en fältbestämd areal inom storleksklassen, summerades dessa objekts Horvitz-Thompson skattningar.

3. Resultat

Totalt så har det sparats 1284 ha äldre skog vid avverkning på de områden som ingick i undersökningen, vilket är ungefär 2,4 % av den inventerade arealen (tabell 3).

Tabell 3. Skattad total areal, virkesförråd, areal "Nyckelbiotoper" och areal "Områden med vissa naturvärden" för de olika biotopklasserna. Arealen "Nyckelbiotoper" och arealen "Områden med vissa naturvärden" ingår i siffrorna i kolumnen Areal.

	Areal (ha)	Medelfel (ha)	Relativt medelfel (%)	Virkesförråd (m ³ sk)	Nyckel- biotop (ha)	Områden med vissa naturvärden (ha)
Urskogsartad						
naturskog	50	18	36	12720	17	5
Lövrik skog	106	28	26	21583	0	15
Sumpskog	196	40	38	23540	0	0
Strand-, bäckskog	91	21	23	14031	5	0
Småbiotoper	62	34	55	13581	0	0
Myrholmar	114	44	39	9211	0	0
Häll-, blockmark	47	11	23	4612	0	0
Kulturmark	41	13	32	2153	0	0
Trivial skog	532	50	09	78626	0	0
Impediment	45	20	44	1808	0	0
Summa	1284			181865	22	20

De områden äldre skog som finns sparad i ungskog utgörs till största del av "Trivial skog". Förvånansvärt är väl kanske att så liten del av den sparade arealen är "Impediment". Större impediment är dock figurlagda på skogskartan och ingår då inte i avdelningarna, och ej heller i undersökningen. Bland hänsynsbiotoperna är "Sumpskog" den som är vanligast förekommande.

Den mesta volymen virke (m^3sk) finns i ”Trivial skog”, men den högsta bestockningen ($\text{m}^3\text{sk ha}^{-1}$) har ”Urskogsartad naturskog” (uträknat ur tabell 3). ”Småbiotoperna” innehåller också höga virkesvolym per arealsenhet. De lägsta värdena finns inte förvånansvärt hos ”Impediment” och ”Kulturmark”.

Av det undersökta materialet att döma tycks det endast finnas ”Nyckelbiotoper” i ”Urskogsartad naturskog” och i ”Strand-, bäckskogar”.

Tabell 3 visar att det relativa medelfelet är störst för ”Småbiotoper” och minst för ”Trivial skog”.

3.1 Beskrivning av inventerade ”Nyckelbiotoper” och ”Områden med vissa naturvärden”

Eftersom det inte fanns så många ”Nyckelbiotoper” och ”Områden med vissa naturvärden” bland de inventerade objekten (3 + 3 st) kan det vara värt att beskriva dem utförligt var för sig, för att få en inblick i varför de bedömdes enligt dessa klasser.

3.1.1 1. Nyckelbiotop - Urskogsartad naturskog

Området ligger strax NV om Liden i en brink ned mot Indalsälven. Biotopen har också fått nyckelbiotopsbeteckningen Brink, med tillhörande nyckelord ”plockepinn” och ”stark sluttning”. Detta för att biotopen kännetecknas av en stark sluttning ned mot älven, och att det i sluttningen förekommer oregelbundet liggande stammar som ger en speciell prägel åt området. Själva sluttningen består av en mängd små åsar och små raviner, där ravinerna är fuktigare partier med surdråg eller mindre bäckar. Området är 5,2 ha stort och består till 90 % av 120 - årig gran och 10 % av löv. Virkesförrådet är så högt som $420 \text{ m}^3\text{sk ha}^{-1}$ och vegetationstypen lågört. Området gav vid första inblick en känsla av nyckelbiotopskaraktär samt att det var estetiskt tilltalande. Området är och har under en tid varit utsatt för måttlig påverkan av att ett hygge tagits upp längs SV kanten (ovan brinken). Det var vidare mycket jobbigt och besvärligt att gå i sluttningen, och detta var en avgörande orsak till att området ej blev helt övergånget. De nyckelelement som hittades var gammal, grov asp, gammal gran, naturliga stubbar, torrträd, granlågor, lövlågor och

lodyta med översilning. Signalarter som hittades var *Actea spicata* (svart trolldruva), *Hepatica nobilis* (blåsippa), *Paris quadrifolia* (ormbär), *Lobaria pulmonaria* (lunglav) och *Phellinus ferrugineofuscus* (ullticka).

3.1.2 2. Nyckelbiotop - Urskogsartad naturskog

Detta område är beläget endast 1,5 km NV om nyckelbiotopen ovan, och ligger liksom den tidigare i en brink. Den har också fått likadan beteckning med beskrivande nyckelord. Sluttningen här är emellertid jämnsluttande, dock brant, utan åsar och raviner som i den första nyckelbiotopen. Arealen är 2,3 ha med ett genomsnittligt virkesförråd av 300 m³sk ha⁻¹. Trädslagsfördelningen är 60 % gran och 40 % löv med det mesta lövet koncentrerat till NÖ delen av området, ned mot älven. Det är också här vi hittar högörtstypen. I övriga delar lågörtstyp. Området är och har varit påverkat av ett hygge ovan brinken. I detta område uppstod samma problem med inventeringen som i första nyckelbiotopen - svårframkomligt. Trots detta hittades följande nyckelelement och signalarter: gammal, grov asp, gammal gran, granlåg, lövlåg, *Aconitum septentrionale* (stormhatt), *Hepatica nobilis* (blåsippa), *Lathyrus vernus* (vårärt), *Paris quadrifolia* (ormbär), *Stellaria holostea* (lundstjärnblomma), *Alectoria sarmentosa* (garnlav) och *Haploporus odoratus* (nordlig anisticka = dofticka).

3.1.3 3. Nyckelbiotop - Strand- och bäckskog

Området gränsar till nyckelbiotop 2 ovan, mot dess södra kant. Skillnaden är att det rinner en bäck igenom denna del mot älven och miljön präglas också av närvaron till bäcken, t.ex. genom den högre fuktigheten. Bäckens kommer från en kraftigare ravin som flackar ut närmare älven och det fanns rikt med låg över bäcken. Övre delen av det 1,3 ha stora området är starkt påverkat av avverkning. Hela området består av ren granskog med en ungefärlig ålder av 120 år och ett virkesförråd på 200 m³sk ha⁻¹. Vegetationen klassades till högörtstyp. Funna nyckelelement var gammal gran, granlåg, naken jordyta och bäck. De signalarter som hittades var *Aconitum septentrionale* (stormhatt), *Chrysosplenium alternifolium* (gullpudra), *Hepatica nobilis* (blåsippa), *Ranunculus lapponicus* (lappranunkel), *Stellaria holostea* (lundstjärnblomma) och *Lobaria pulmonaria* (lunglav).

3.1.4 1. Område med vissa naturvärden - Urskogsartad naturskog

Området är beläget ungefär 11 km NV om Indal i Medelpad, på västra sidan om Indalsälven. Det ligger ej i anslutning till vattnet, utan en bit upp i sluttningen från älven. Arealen är 2,7 ha och området består av en mycket brant sluttning, där granen dominerar med 70 % av trädslagsfördelningen. I övrigt finns 20 % löv och 10 % tall. Virkesförrådet skattades till 250 m³sk ha⁻¹ och vegetationstypen bedömdes vara lågört. Åldern på träden i området är ej så hög, men ändå finns det gott om död ved och lågor. Inne i beståndet är lågorna klenare än vid den SÖ kanten, där även många träd var vindfällda. Området omgärdas nästan helt av kalhuggen mark, vilket gör att påverkan av vind blir kraftig. De hittade nyckelelementen var brandstubbar och grova granlågor. Inga signalarter hittades, men det fanns så mycket död ved att signalarter troligen finns i området. Man kan också tänka sig att beståndet var för ungt för att hysa några signalarter, men det har en mycket god potential att bilda högre naturvärden.

3.1.5 2. Område med vissa naturvärden - Lövrik skog

Denna trakt kallas Norbergsbodarna och är beläget i anslutning till Bryggjärn, ca. 18 km väster om Kovland i Medelpad. Vid Norbergsbodarna finns en ruin kvar av ett gammalt torp, som endast ligger 300 m från biotopen. Denna är 1,8 ha stor och består till 70 % av löv och resterande del av i stort sett bara gran. Virkesförrådet är 350 m³sk ha⁻¹ och vegetationstypen är till största del högört. Området gav ett mycket trevligt intryck när man kom in i det. Det bestod av grova aspar, enstaka gamla, grova tallar och yngre gran (enstaka grövre, äldre gran). De enda lågor som fanns var klen lövved, som tycks ha blivit nedröjda vid ett tidigare skede. Hela området omgavs av ungskog, bestående av svensk tall eller contorta. Följande nyckelelement och signalarter hittades: gammal asp, gammal gran, gammal, grov tall, *Hepatica nobilis* (blåsippa), *Aconitum septentrionale* (stormhatt) och *Lactuca alpina* (torta).

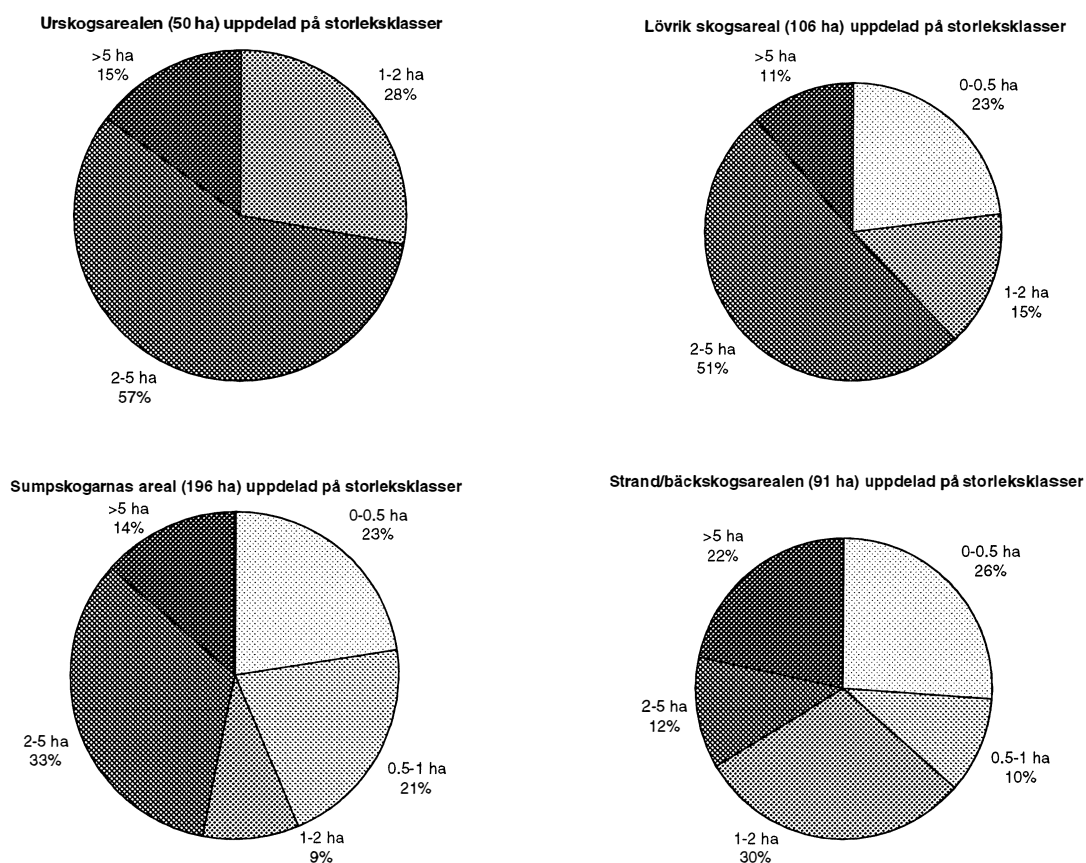
3.1.6 3. Område med vissa naturvärden - Lövrik skog

Området ligger 5 km söder om Viksjö i Ångermanland och omsluts helt av en tät contortaplantering. Biotopen är 2,5 ha stor och har en trädslagsfördelning av 30 % gran och 70

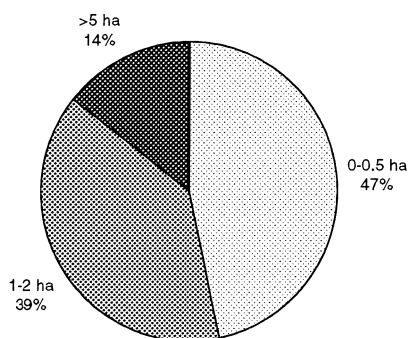
% löv. Åldern i beståndet är ungefär 70 år, virkesförrådet är $220 \text{ m}^3 \text{ sk ha}^{-1}$ och vegetationstypen är lågört. En bäck rinner i områdets östra kant. Många grova granar, björkar och aspar växer i beståndet, som bitvis innehåller tätare partier granskog i självgallringsfasen. Trots att det fanns ganska mycket lågor i området så hittade jag inga signalarter som var knutna till dessa (t.ex. vedsvampar). Den enda signalarten som hittades var *Hepatica nobilis* (blåsippa) och som nyckelelement hittades grånågor (rötlågor och vindfällan), lövlågor och bäck.

3.2 Den sparade skogens storleksfördelning

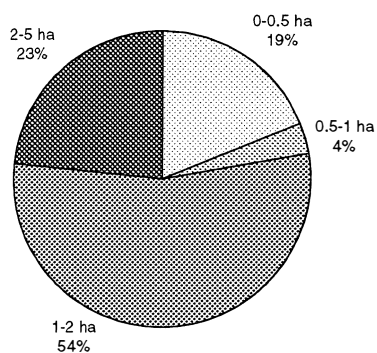
Figur 2 visar att det är stora skillnader i storleksfördelningen mellan de olika biotopklasserna, men också att storleksfördelningen är ganska jämn om man ser till alla biotopklasser.



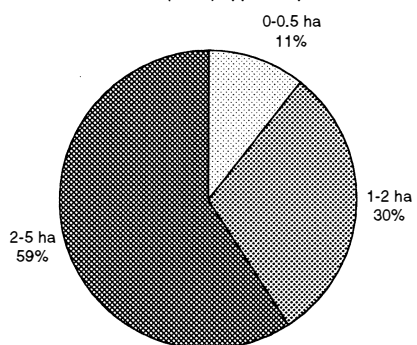
Småbiotopsarealen (62 ha) uppdelad på storleksklasser



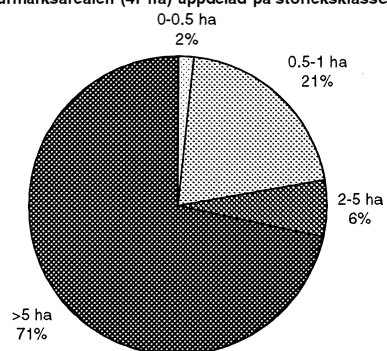
Myrholmarnas areal (114 ha) uppdelad på storleksklasser



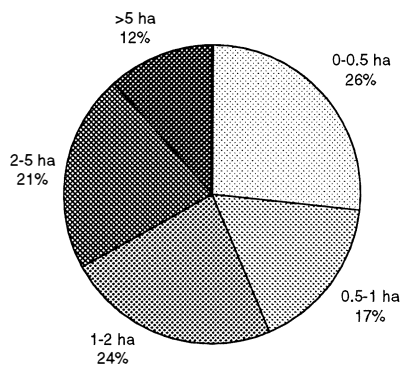
Häll/blockmarksarealen (47 ha) uppdelad på storleksklasser



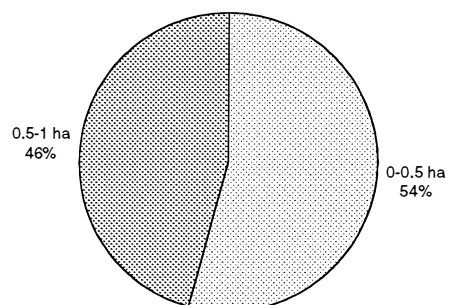
Kulturmarksarealen (41 ha) uppdelad på storleksklasser



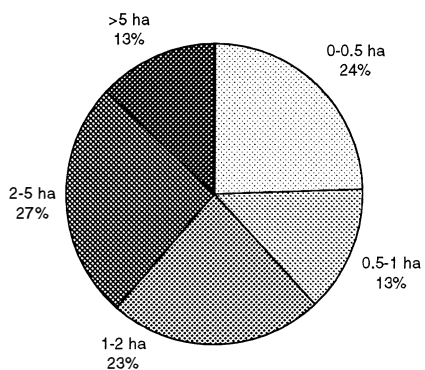
Trivialskogsarealen (532 ha) uppdelad på storleksklasser



Impedimentarealen (45 ha) uppdelad på storleksklasser



Total sparad areal (1284 ha) uppdelad på storleksklasser



Figur 2. Storleksfördelning av objekten inom de olika biotopklasserna och totalt för alla biotopklasser i procent av arealen. Storleksklasserna är 0-0,5 ha, 0,5-1 ha, 1-2 ha, 2-5 ha och >5 ha.

För klassen "Urskogsartad naturskog" så ligger den mesta arealen (72 %) i de större storleksklasserna (>2 ha). Detta gäller också för klassen "Lövmik skog", där 62 % av arealen är >2 ha. Det är också i dessa biotopklasser vi hittar de flesta "Nyckelbiotoper" och "Områden med vissa naturvärden". För klassen "Strand-, bäckskog", som hyser en del "Nyckelbiotoper", är andelen areal i de större storleksklasserna ganska liten (35 %). "Kulturmarkerna" tycks vara ganska stora, eftersom hela 71 % av arealen är >5 ha. De små storleksklasserna dominerar för "Småbiotoper", "Myrholmar" och framförallt "Impedimenten", som har 100 % av arealen i storleksklasser <1 ha.

4. Diskussion

4.1 Felkällor

Vissa felkällor i undersökningen finns. SCA:s avdelningsregister innehåller ibland fel i form av inkorrekta avdelningsnummer, vilket ibland ställde till en del huvudbry. För vissa avdelningsnummer saknades också avdelningar på kartan, vilket troligen beror på slarv vid digitaliseringen av skogskartan eller vid inmatningen av avdelningsnummret i registret. Detta var emellertid inte något större bekymmer och man får nog räkna med att det insmyger sig sådana fel i en sådan stor avdelningsdatabas, när många personer är inblandade i ändringar och uppdateringar av databasen. En annan potentiell felkälla är bildtolkningen och efterföljande fältarbete. Bildtolkaren kanske inte var helt konsekvent i sina bedömningar, vilket även kan gälla för mina egna fältundersökningar. Arealmätningen av små objekt var svår att utföra med den elektroniska planimetern, eftersom den var ganska känslig. Detta kan ha gett upphov till en del fel i arealuppgifterna, men de bör inte vara så stora eftersom jag hela tiden gjorde rimlighetsbedömningar av mina mätningar. En felkälla är urvalet av stickprov, dels den subjektiva bestämningen av antalet stickprov i varje tolkningsklass, dels PPS - urvalet inom tolkningsklass. Kanske skulle fördelningen av antalet objekt som skulle besökas sett ut på annat sätt.

4.2 Jämförelse med resultatet från senaste nyindelningen

De hänsynsbiotoper som har registrerats vid SCA:s senaste nyindelning är till största mängd ”Sumpskogar” och ”Lövriska skogar” (Norgren 1996), se tabell 4.

Tabell 4. Areal och andel biotoper av nyindelad areal, samt andel sparade biotoper av den i studien undersökta arealen, d.v.s. av den ej nyindelade arealen.

Biotoper inom nyindelad areal			
Biotop	Areal (ha)	Andel av nyindelad areal (%)	Andel av ej nyindelad areal (%)
Urskogsartad			
naturskog	381	0,9	0,1
Lövrik skog	1890	4,4	0,2
Sumpskog	2287	5,3	0,5
Strand-, bäckskog	486	1,1	0,2
Småbiotoper	124	0,3	0,1
Myrholmar	390	0,9	0,3
Kulturmark	2	0,0	0,1
Summa	5560	12,9	1,5

Tabell 4 visar att ca. 13 % av den nyindelade arealen är sparad i form av hänsynsbiotoper och "Kulturmarker". Resultatet för ungskogsområdena visar att 2,4 % av den undersökta arealen är sparad i form av äldre skog, men då är alla biotopklasser inräknade (även "Trivial skog"). Om man endast inräknar hänsynsbiotoperna samt "Kulturmarker" ger detta en sparad andel på 1,5 %. Denna siffra blir då jämförbar med siffran för den nyindelade arealen. Arealen sparad äldre skog i ungskogsområdena kan tyckas vara ganska liten, och även om man inräknar all sparad äldre skog (2,4 %) så kommer man inte upp till de av forskare rekommenderade nivåerna på 5 - 20 % (Zackrisson, Liljelund och Pettersson 1992). En orsak till detta är att naturvårdsinriktat skogsbruk är relativt nytt. Materialet i undersökningen sträcker sig mer än 35 år bakåt i tiden. Först under den senare delen av denna period har naturvårdshänsyn tagits i någon större utsträckning vid slutavverkningar. En annan orsak till den låga andelen kan ligga i undersökningens utförande. Bildtolkaren har endast letat efter objekt som varit större än ungefär 0,1 - 0,2 ha, samt ej tagit med alltför långsmala objekt som var svåra att markera på ortofotot. Eftersom mycket naturvård består i att lämna enstaka träd, små dungar och smala skyddskorridorer kan detta betyda att mycket sådant ej kommit med i undersökningen.

Tabell 4 visar att den största andelen sparad skog i ungskogen utgörs av ”Sumpskogar” (ej inräknat ”Trivial skog”), vilket även gäller för den nyindelade arealen. En skillnad är att andelen ”Myrholmar” i ungskogen är större än i den nyindelade arealen. Troligen har mycket av den äldre skogen i unskogsområdena sparats p.g.a. av att de är ”tekniska impediment”, d.v.s. alltför svåra (oekonomiska) att bedriva skogsbruk i. Detta gäller nog särskilt ”Sumpskogarna” och de fuktiga, glesa ”Myrholmarna”. Under senare delen av 35 års perioden sparades nog sumpskogar, myrholmar och andra områden snarare av naturvårdsskäl än av tekniska skäl. Näst efter ”Sumpskogar” och ”Myrholmar” kommer ”Lövriska skogar” och ”Strand-, bäckskogar”. Dessa är också de näst största biotoperna i den nyindelade arealen. De ”Lövriska skogarna” torde ha avsetts vara olönsamma att avverka om de sparades i början av 35 års perioden, eftersom lövet aktivt bekämpades inom skogsbruket vid denna tidpunkt. Endast 0,1 % av den sparade skogen i unskogsområdena är ”Urskogsartad naturskog”. Detta kan bero på att man gärna avverkade dessa områden fullständigt, eftersom de troligen hade höga ekonomiska värden genom t.ex. höga virkesförråd.

I beräkningarna av relativt medelfel i tabell 3 visade ”Trivial skog” på lägsta värdet och ”Småbiotoper” på högsta. En av anledningarna till detta är att det har funnits en hög överensstämmelse mellan bildtolkarens och min bedömning av biotopen ”Trivial skog” och en låg överensstämmelse vad gäller ”Småbiotoper”.

4.3 Jämförelse med kontrollinventeringen av SCA:s hänsynsbiotoper

Resultatet av Skogsvårdsstyrelsens kontrollinventering av SCA:s hänsynsbiotoper visar att inom Medelpads skogsförvaltning kan 19 % av hänsynsbiotoperna klassas som ”Nyckelbiotoper” och 49 % som ”Områden med vissa naturvärden”. Resterande 32 % utgörs alltså av hänsynsbiotoper med lägre naturvärden (Simonsson 1996). Biotoperna är fördelade enligt tabell 5 på de olika hänsynsbiotopsklasserna.

Tabell 5. Fördelningen av hänsynsbiotoper på de olika hänsynsbiotopklasserna i procent av antalet hänsynsbiotoper för de tre olika naturskyddstyperna för den nyindelade respektive den undersökta (ej nyindelade) arealen. I det senare fallet redovisas andelar av antalet besökta objekt, värdena baseras alltså ej på skattningar av andelar.

	Nyckelbiotop (%)		Område med vissa naturvärden (%)		Hänsynsbiotop med lägre naturvärde än föregående (%)	
	Nyindelad mark	Undersökt mark.	Nyindelad mark	Undersökt mark	Nyindelad mark	Undersökt mark
Urskogsartad						
naturskog	50	67	19	33	5	8
Lövrik skog	25	0	16	67	35	14
Sumpskog	8	0	48	0	45	27
Strand-, bäckskog	0	33	3	0	15	29
Småbiotop	17	0	14	0	0	8
Myrholmar	0	0	0	0	0	14
Andel av totala antalet hänsynsbiotoper (%)	19	5	49	5	32	90

Av de besökta objekten i min undersökning utgjordes 5 % av "Nyckelbiotoper", 5 % av "Områden med vissa naturvärden" och resten, 90 %, av enbart hänsynsbiotoper. Det är inte konstigt att de flesta nyckelbiotoperna är av klassen "Urskogsartad naturskog", eftersom dessa biotoper betecknas som ganska orörda och därför innehåller ganska mycket död ved, vilket skapar goda förutsättningar för att de skall klassas som "Nyckelbiotoper". Fuktig miljö är viktigt för många rödlistade arter och signalarter. "Strand-, bäckskog" är en sådan miljö, vilket är en viktig anledning till att jag klassat sådana objekt som "Nyckelbiotoper". "Lövriska skogar" är också viktiga miljöer för känsliga arter. Enligt min skattning skall 67 % av "Områden med vissa naturvärden" vara av klassen "Lövriska skogar".

4.4 Kanteffekter

Det är en tillsynes liten areal äldre skog i ungskogen som har höga naturvärden, d.v.s. i form av "Nyckelbiotoper" eller "Områden med vissa naturvärden". En orsak kan vara att man inte sparade de mest värdefulla områdena vid avverkning. Det kan också vara så att objekten har haft högre naturvärden, men förlorat dem under tidens gång p.g.a. exempelvis kanteffekter.

Kanteffekter kan vara både negativa och positiva, beroende på vilken syn man har på saken. Ett ursprungligt skogsekosystem som "öppnas upp" genom avverkning utsätts för förändringar i mikroklimatet. Det är i huvudsak ökande solinstrålning och vindar som orsakar dessa förändringar (Forman 1995), genom att evapotranspirationen ökar. Skogskanterna torkar alltså ut. Detta är med andra ord negativt för de arter som kräver fuktig miljö, och detta är ju fallet med många av de hänsynskrävande arterna (växter). Vinden kan också orsaka träddöd genom omfattande vindfällningar. Storleken på denna påverkan beror på trädslag, jordart, utsatthet mm. Esseen (1994) visade att vindfällningen ökade med minskad sparad areal skog vid avverkning, i grandominerad skog i norra Sverige. Hans resultat visar också på att kanteffekterna tränger in minst 56 m i ett cirkulärt sparat område, vilket betyder att 1 ha stora områden påverkas helt av kanteffekter. Esseen gissar på att det behövs minst 5 - 10 ha stora områden för att en av kanteffekter helt opåverkad kärna i området skall finnas. Studier gjorda av Olsen (1995) visar att minst 30 ha skog behöver sparas för att den skall fungera som ett stabilt ekosystem. Olsen (1995) anser vidare att kantzonerna runt området bör vara minst 200 m breda för att inga kanteffekter skall uppstå i den sparade skogen. Detta betyder att sammanlagt 81 ha skog måste sparas om man skall avverka runt hela området. Jämför man detta och Esseen's resonemang med mina resultat så kan man säga att storleken på de undersökta objekten överlag är för små. Det är endast "Urskogsartad naturskog", "Lövriskog", "Sumpskog" och möjligen "Strand-, bäckskog" som har någorlunda stora arealer (figur 2). Det är också bland dessa biotoper som de högre naturvärdena finns ("Nyckelbiotop" och "Område med vissa naturvärden").

4.5 Objektens storlek

Det har visat sig att många små områden kan innehålla lika många arter som ett stort område, enligt den sk. SLOSS debatten (Single Large Or Several Small). Det kan emellertid uppstå skillnader i artsammansättningen, eftersom arter som lever kantzonsmiljö kommer att gynnas av

att skogen splittras upp i många mindre områden (Järvinen och Miettinen 1988). Dessa arter kommer då att konkurrera ut de arter som inte trivs i dessa miljöer (störningskänsliga arter). Personligen tror jag att konkurrensen mellan arter spelar stor roll. Ibland kan man t.ex. hitta den mycket sällsynta blacktickan (*Junghuhnia collabens*) trots att man inte kan hitta ullticka (*Phellinus ferrugineofuscus*) eller rosenticka (*Fomitopsis rosea*), som växer i samma miljö och på samma substrat och som normalt är mycket vanligare. Det kan också vara så att för att vissa arter skall uppträda måste andra ha föregått dem. Ullticken kanske måste ha växt på lågan innan andra högre stående arter i den sk. värdepyramiden kan ta över växtplatsen.

4.6 Objektens form

Den optimala formen för ett sparad område är en cirkel (om man vill ha stor andel kärnområde), eftersom kanteffekterna troligen påverkar lika mycket från alla håll (Esseen 1994). Formen på objekten i min undersökning varierar mycket. Ett sätt att studera objektens form kunde ha varit att beräkna kvoten areal/perimeter för objekten. Man kan i varje fall säga att inget område är exakt cirkelformat. Troligt är att många objekt av typen ”Strand-, bäckskog” är långsmala, vilket medför att dessa påverkas i större grad av kanteffekterna än biotoper som har en rundare form.

4.7 Objektens lägen

Kunskaperna om spridningsförmågan hos hotade lavar, svampar och mossor är dåliga. Kvarlämnade partier äldre skog på hyggen ligger ofta isolerade, utan kontakt med större skogsområden. Detta gör det svårt för växtarter att sprida sig till dessa områden. Detta är troligen fallet för många av objekten i min undersökning.

4.8 Framtiden

De områden med äldre skog och de enstaka objekt som har lämnats vid avverkning tidigare har inte så höga naturvärden idag, men kan allt eftersom den omgivande ungskogen blir äldre få större betydelse för de framtida naturvärdena i denna uppväxande skog. Man kan tänka sig att höga naturvärden i form av t.ex. vedsvampar finns kvar i den äldre sparade skogen som t.ex.

sporer, trots att fruktkropparna inte är synliga. Dessa kan sedan, när ungskogen växer upp och miljön blir den rätta, börja gro och ge upphov till höga naturvärden i skogen. Enstaka träd och skärmar som lämnats kvar efter avverkning ger i framtiden upphov till skiktade skogar, vilka också anses ha stora naturvärden. Vindfällan i kantzoner som ovan betecknades som något negativt, genom att uttorkningen i området ökar, kan också i ett längre perspektiv vara positivt, eftersom det skapas död ved i form av lågor. Många hänsynskrävande arter, t.ex. vedsvampar och insekter, är beroende av död ved. Lågorna skall emellertid helst vara sk. rötlågor och dessutom grova, för att de behåller fukten bättre än klena lågor.

Inom Sundsvalls arbetsområde avverkar man idag ungefär 1000 ha skog per år, och av detta sparas ungefär 40 ha som naturvård, alltså 4 %. Detta kan jämföras med de 2,4 % som sparades efter avverkningar förr (på den inventerade ungskogsarealen). En stor del av de 4 % som sparas idag utgörs av kantzoner mot t.ex. myrar. Detta är den vardagliga naturhänsyn som tas vid varje avverkning på de områden som klassats som "Trivial skog" vid nyindelningen. Några större områden av det gamla beståndet sparas inte i denna typ av skog. Större sammanhängande områden med höga naturvärden, sk. hänsynsområden, skapas istället inom ramen för den ekologiska landskapsplaneringen. Dessa områden kommer troligen att utgöra ca. 5 - 10 % av den totala skogsmarksarealen.

5. Referenser

5.1 Skriftliga

Esseen, P.-A. 1994. Tree mortality patterns after experimental fragmentation of an old-growth conifer forest. *Biological conservation* 68. s. 19-28.

Forman, R. T. T. 1995. *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge university press. Cambridge. s. 81-112.

Järvinen, O. och Miettinen, K. 1988. *Sista paret ut?* Helsingfors.

Norén, M., Hultgren, B., Nitare, J. och Bergengren I. 1995. *Instruktion för datainsamling vid inventering av nyckelbiotoper*. Skogsstyrelsen. Jönköping.

Norgren, O. 1996. *Ekologisk landskapsplan Medelpads sf, dagsläge - framåt*. SCA Skog AB. Sundsvall. Stencil 1996-10-11. 1 s.

Olsen, S.R. 1995. *Climatic factors in eleven Norwegian forest edges*. European Forest Institute, Joensuu. EFI Proceedings No 4. s. 261-273.

Simonsson, P. 1994a. *Hänsynsbiotoper i skogslandskapet*. SCA Skog AB. Sundsvall. Stencil 1994-04-11. 4 s.

Simonsson, P. 1994b. *Landskapsplanering i SCA Skog*. Skogsfakta konferens 20. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala. s. 166-175.

Simonsson, P. 1996. *Kontrollinventering av SCAs hänsynsbiotoper*. SCA Skog AB. Sundsvall (utkast). Stencil 1996-01-31. 7 s.

Skogsstyrelsen. 1992. Skogsstatistisk årsbok 1992. Skogsstyrelsen. Jönköping.

Törnquist, K. 1995. Ekologisk landskapsplanering i svenskt skogsbruk - hur började det?
Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik. Sveriges lantbruksuniversitet.
Arbetsrapport 5.

Zackrisson, O., Liljelund, L.-E. och Pettersson, B. 1992. Underlag för specialanalys av behovet
av nya skogliga reservat för att vidmakthålla den biologiska mångfalden. Arbetsgruppen nya
reservat. Stencil 1992-08-28. 18 s.

5.2 Muntliga

Larsson, M. SCA Skog AB. 1996.

Inventering av nyckelbiotoper

Skogliga data

Kartnummer		Koordinat		Objektnummer		Delobjekt										
Markslag	Andel	Markslag	Andel	Markslag	Andel	Areal		Ålder	Vf/ha	TGL						
SI	Fuktighet	Andel	Fuktighet	Andel	Fuktighet	Andel										
Veg.typ	Andel	Veg.typ	Andel	Veg.typ	Andel	Markanvändning		Markanvändning								
Kontinuitet		Påverkan		Omf	Påverkan		Omf	Påverkan		Omf	Påverkan		Omf			

Naturskyddstyp

Nyckel-
biotop

Omr med vissa naturvärden

Hänsynsbiotop

Trivial skog

Hänsynsbiotop

Urskogsartad naturskog

Lövrik skog

Sumpskog

Strand/bäckskog

Småbiotoper

Myrholmar etc

Nyckelelement

Nr	Element	F	Nyckelord	Nyckelord	Nyckelord	Nyckelord
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Signal- och hotklassificerade arter

Nr	Art	F	Art	F	Art	F	Art	F

Nyckelbiotop

Nyckelbiotop	Nyckelbiotop	Nyckelord	Nyckelord	Nyckelord
Nyckelord	Nyckelord	Nyckelord	Nyckelord	Nyckelord

Beskrivning och allmän bedömning

Serien Arbetsrapporter utges i första hand för institutionens eget behov av viss dokumentation.

Författarna svarar själva för rapporternas vetenskapliga innehåll.

- 1995 1 Kempe, G. Hjälpmedel för bestämning av slutenhet i plant- och ungskog. ISRN SLU-SRG-AR--1--SE
- 2 Riksskogstaxeringen och Ståndortskarteringen vid regional miljöövervakning. - metoder för att förbättra upplösningen vid inventering i skogliga avrinningsområden. ISRN SLU-SRG-AR--2--SE.
- 3 Holmgren, P. & Thuresson, T. Skoglig planering på amerikanska västkusten - intryck från en studieresa till Oregon, Washington och British Columbia 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.
- 5 Törnquist, K. Ekologisk landskapsplanering i svenskt skogsbruk - hur började det?. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--5--SE.
- 1996 6 Persson, S. & Segner, U. Aspekter kring datakvaliténs betydelse för den kortsiktiga planeringen. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. 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? Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--7--SE.
- 8 Ranvald, C. Sortimentinriktad avverkning. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--8--SE.
- 9 Olofsson, C. Mångbruk i ett landskapsperspektiv - En fallstudie på MoDo Skog AB, Örnsköldsviks förvaltning. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. ISRN SLU-SRG-AR--9--SE.
- 10 Andersson, H. Taper curve functions and quality estimation for Common Oak (*Quercus Robur L.*) in Sweden. Examensarbete i ämnet skogsuppskattning och skogsindelning. 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--14--SE.

- 13 Gunnarsson, F. On the potential of Kriging for forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--13--SE.
- 14 Holm, S. & Thuresson, T. samt jägm.studenter kurs 92/96. En analys av skogstillståndet samt några alternativa avverkningsberäkningar för en del av Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--14--SE.
- 15 van Kerkvoorde, M. A sequential approach in mathematical programming to include spatial aspects of biodiversity in long range forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--15--SE.
- 16 Tormalm, K. Implementering av FSC-certifiering av mindre enskilda markägares skogsbruk. ISRN SLU-SRG-AR--16--SE.
- 17 Engberg, M. Naturvärden i skog lämnad vid slutavverkning. - En inventering av upp till 35 år gamla föryngringsytor på Sundsvalls arbetsomsåde, SCA. ISRN-SRG-AR--17--SE.