



Institutionen för skogsskötsel

Examensarbeten
2005-10

Detaljhänsyn efter slutavverkning

**- Kvantitet och inverkan på framtida produktion
hos SCA i Västerbotten**

Environmental considerations at clear felling

- Quantity and influence on future production at SCA in Västerbotten

Jörgen Burstedt

Examensarbete i ämnet skogshushållning

Handledare: Erik Valinger

Examinator: Arne Albrektson

Institutionen för skogsskötsel
Sveriges lantbruksuniversitet
Umeå 2005

Detaljhänsyn efter slutavverkning

- Kvantitet och inverkan på framtida produktion hos SCA i Västerbotten

Environmental considerations at clear felling

- *Quantity and influence on future production at SCA in Västerbotten*

Jörgen Burstedt

Förord

Detta arbete har utförts som ett examensarbete om 20 poäng i huvudämnet skogshushållning på SLU och institutionen för skogsskötsel i Umeå under läsåren 2004 och 2005. Arbetet har utförts på uppdrag av SCA, Västerbottens skogsförvaltning.

På SCA tackar jag alla som bistått med hjälp under arbetets gång. Särskilt tack går till Per Simonsson och Birger Risberg för handledning, Mikael Lundberg, Anders Axelsson och Ulf Hallin för att de tagit sig tid då det egentligen inte har funnits tid.

På SLU vill jag tacka Björn Elfving och Rickard Jakobsson, samt min gode handledare Erik Valinger för superb support.

Jörgen Burstedt

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	7
SUMMARY.....	8
1. INLEDNING.....	9
1.1 BAKGRUND	9
1.2 SYFTE.....	10
1.3 AVGRÄNSNING	10
2. MATERIAL OCH METODER	11
2.1 MATERIAL.....	11
2.2 UTRUSTNING	11
2.3 INVENTERING	11
2.4 SAMMANSTÄLLNING OCH BEARBETNING AV DATA.....	14
2.5 SIMULERING AV KONSEKVENSER FÖR FRAMTIDA PRODUKTION AV NATURHÄNSYEN	14
3. RESULTAT	15
3.1 ALLMÄNT	15
3.2 INMÄTT VOLYM.....	15
3.3 BEDÖMNING	18
3.4 KONSEKVENSER PÅ FRAMTIDA PRODUKTION	21
3.4.1 <i>Simulering</i>	21
3.4.2 <i>Påverkad areal</i>	22
3.4.3 <i>Produktionsförlust</i>	22
4. DISKUSSION	25
4.1 RESULTAT	25
4.1.1 <i>Inmätt volym</i>	25
4.1.2 <i>Bedömning</i>	25
4.1.3 <i>Produktionsförlust</i>	26
4.2 GÅR DET ATT MINSKA PRODUKTIONSFÖRLUSTERNA?.....	27
4.3 FELKÄLLOR	27
5. SLUTSATSER.....	28
6. REFERENSER	28
6.1 SKRIFTLIGA REFERENSER	28
6.2 INTERNET REFERENSER	29
6.3 MUNTliga REFERENSER.....	29
7. BILAGOR.....	30

Sammanfattning

Enligt FSC (Forest Stewardship Council) skall i medeltal minst 10 träd per hektar lämnas i slutavverkning inklusive kantzoner och andra hänsynsytor. Vidare skall man inte skapa stora kala ytor och alla så kallade naturvärdesträd skall sparas. Att lämna kvar träd innebär ett lägre virkesuttag och en lägre virkesintäkt vid avverkningstillfället men också att produktionen i framtiden blir lägre på grund av konkurrens. Syftet med det här arbetet var att utvärdera vilken effekt kvarlämnade träd och grupper av träd har på den nya generationen skog, samt avge förslag på hur produktionsförluster kan minskas. Arbetets syfte var också att uppskatta volymen på de kvarlämnade träden, och göra en bedömning huruvida för mycket eller för lite naturhänsyn har lämnats utifrån SCA:s instruktioner. Arbetet har utförts på SCA:s initiativ, berört Västerbottens skogsförvaltning och begränsats till distrikten Åsele och Kusten. Arbetet omfattade endast detaljhänsyn i form av träd och trädgrupper. Tretton objekt som slutavverkades under 2003 inventerades under hösten 2004. Alla träd och grupper av träd som bedömdes ge gagnvirke mättes in och bedömdes utifrån SCA:s instruktioner för naturhänsyn vid slutavverkning. Den inmätta volymen uppgick till 3.3 m³sk/ha varav 0.7 m³sk/ha bedömdes som övermål enligt vad FSC kräver. Produktionsförlusten beräknades till 1.8 % eller 6.6 m³sk/ha under en omloppstid. Möjligheterna till att minska produktionsförlusterna bedömdes som begränsade.

Summary

According to FSC (Forest Stewardship Council) shall at least a mean of 10 trees per hectare including riparian zones and other areas with high biological values be left in final felling. In addition large clear areas should not be created and all retained trees with high environmental value shall be spared. To leave trees in final felling means a lower cutting volume and hence a lower income from the cutting, but it also means that the production in the next generation becomes less because of competition. The aim of this study was to evaluate the effect retained trees have on the production in the new generation of forest, and to investigate if there is any way to lower this effect. The environmental care has also been estimated by the amount left in final felling. This project was done on SCAs initiative, comprised the forest administration of Västerbotten and was limited to the districts Åsele and Kusten. The project only includes trees and groups of trees left in final felling. Thirteen objects which were harvested under the year of 2003 were inventoried during the autumn of 2004. All trees and groups of trees with a commercial value were measured, and compared to SCAs instructions for environmental care in final felling. The volume measured was estimated to $3.3 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ of which $0.7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ was judged to be above the demand according to the level that FSC require. The production loss was calculated to 1.8 % or $6.6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ during a whole rotation. The possibilities to lower these losses were judged as limited.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Under 1940- och 50-talen introducerades trakthyggesbruket i Sverige i stor skala. Det var de stora skogsbolagen i norra Sverige, med Domänverket i spetsen, som bestämde sig för att restaurera virkesfattiga och glesa skogar så kallade restskogar (Bäckström 1998). Stora områden kalavverkades och nyplanterades med tall eller gran. På grund av rädslan för angrepp av snöskyttesvamp i de unga tallkulturerna höggs alla träd och buskar bort. Rensningen utfördes även längs sjöar, bäckar och myrar vilket förstärkte det kala intrycket (Bäckström 1998). Syftet med restaureringen var framför allt att skapa en jämn och organiserad virkesproduktion vilket också stämde väl överens med den rådande skogspolitiken. En annan orsak som ofta också anges till framväxten av storskaligt trakthyggesbruk är mekaniseringen (Jensen 1998). Med den hade trakthyggesbruk som skogsskötselsystem kommit för att stanna. Allt sedan 1960-talet har trakthyggesbruket varit det normala och legala sättet att sköta skog på i kombination med markberedning och plantering (Jensen 1998).

Under 1980-talet hårdnade miljörelsens kritik mot det storskaliga skogsbruket och trakthyggesbruket som skogsbruksform (Jensen 1998). Miljörelsen hänvisade i sina argument till att vissa arter blev mer sällsynta och att skogsbruket förstörde dessa arters levnadsförutsättningar. Den biologiska mångfalden var hotad (Jensen 1998). På grund av denna kritik tillsatte regeringen i slutet av 1980-talet en skogspolitisk kommitté med syfte att ge förslag till en ny skogspolitik. Resultatet av denna utredning blev att produktion och miljö skulle jämföras. Den nya skogspolitiken trädde i kraft den första januari 1994 (Bäckström 1998).

En annan mycket betydelsefull händelse för svenskt skogsbruk var FN:s konferens om miljö och utveckling i Rio de Janeiro år 1992 (www.svo.se 2004-12-19). Då antogs den så kallade Riodeklarationen och handlingsprogrammet Agenda 21 om långsiktigt hållbar samhällsutveckling. För skogsbrukets del inbegriper det både produktion av virke och biologisk mångfald. Till följd av denna miljökonvention har olika certifieringssystem utvecklats varav en av de mest välkända är FSC (Forest Stewardship Council) (www.fsc-sverige.org 2004-12-19). Flera skogsbolag har anslutit sig till FSC och däribland SCA.

Den svenska FSC-standarden antogs 1998 och är en så kallad nivåstandard. Det innebär att krav ställs på skogsägaren som denne måste uppfylla för att bli certifierad (Dahl 2000). I enlighet med FSC:s bestämmelser innebär detta att skogsbruket skall bedrivas miljöanpassat, samhällsnyttigt och ekonomiskt bärkraftigt. Det betyder bland annat att hänsyn skall tas till urbefolkningars rättigheter, biotoper med höga naturvärden och mångbruk.

Enligt den svenska FSC-standarden skall biologisk mångfald främjas i den brukade skogen genom att efterlikna naturliga företeelser, strukturer och störningsmönster. Det är främst avsaknad av gamla träd och död ved i den skötta skogen som utgör ett hot mot bland annat vedsvampar, mossor och vedlevande insekter (Bäckström 1998). Det har därför under senare år i samband med slutavverkning blivit vanligt att lämna träd på hyggen för att öka variationen och komplexiteten i skogen. Tanken med det är att bättre efterlikna landskapet som uppstod efter en skogsbrand eller annan storskalig störning. Skogsbranden dödade sällan samtliga träd och berörde oftast inte hela beståndet (Zackrisson 1977). De träd som överlevde störningen blev gamla och grova, och till dessa träd var många arter knutna (Berg m fl. 1995). En annan tanke med att spara träd på hyggen är att vissa arter kan leva kvar på hyggesträden

till dess att den nya skogen växer upp. Hazell & Gustafsson (1998) fann i sin studie indikationer på att arter kan fortleva på kvarlämnade träd på hyggen på lång sikt.

Enligt skogsvårdslagen skall träd och grupper av träd lämnas i samband med föryngringsavverkning (Anon 2003). Den svenska FSC-standard kräver att i medeltal minst 10 träd per hektar skall lämnas, inklusive kantzoner och andra hänsynsytor. Att lämna kvar träd på hyggen medför ett lägre virkesuttag och därmed en lägre virkesintäkt. Föryngringskostnaderna kan också antas bli högre främst till följd av dyrare markberedning.

Förluster uppstår även i nästa trädgeneration. Lämnade träd i avverkningar kan utgöra värdträd för olika svampar. Sparandet av asp vid avverkningar medför risk för knäcksjuka på tall (Eidman & Klingström 1990). Det finns även en risk för angrepp av törskatesvampen då angripna tallar oftast sparas som naturvärdesträd vid avverkning (Barklund 2004). Svampangrepp medför lägre produktion och lägre virkeskvalitet som följd.

Ett fenomen som är känt och som har dokumenterats i samband med fröträdsställningar är att det skapas ”brunnar” kring fröträd. Genom rotkonkurrens från de kvarlämnade träden växer de nya plantorna i deras närhet sämre (Niemistö m fl. 1993, Valkonen m fl. 2002). Detta beror på att fröträdens rotsystem dominerar det övre markskiktet där mängden tillgängligt kväve är som störst. Konkurrenszonen sträcker sig 5-7 meter ut från trädet varefter effekten avtar (Björkman & Lundberg 1971).

Hur stor denna produktionsreduktion blir under en omloppstid är en fråga som har aktualiserats under senare år. Vid en preliminär bedömning av Elfving (1996) uppskattades produktionen bli mellan 5-10% lägre under en omloppstid då 10 jämnt utspridda tallar lämnades på blåbärsmark. Den så kallade överståndareffekten antas bli lägre på örttyper och högre på lavtyper. Lindén (2003) uppskattade produktionsförlusten i ett 25 årigt granbestånd till 10% av grundytan då 10 lövträd hade lämnats. I ett blandbestånd i norra Sverige med 10 lämnade tallar jämt utspridda över ytan beräknades produktionsreduktionen bli 2-3% under en omloppstid (Jakobsson & Elfving 2004).

1.2 Syfte

Syftet med detta arbete var att utvärdera vilken effekt naturhänsyn i form av kvarlämnade träd har på produktionen i den nya generationen skog. Arbetets syfte var också att uppskatta volymen detaljhänsyn, och göra en bedömning huruvida för mycket eller för lite naturhänsyn har lämnats utifrån SCA:s instruktioner, samt att avge förslag på hur negativa tillväxteffekter kan minskas i enlighet med dessa instruktioner.

1.3 Avgränsning

Examensarbetet har utförts på SCA:s initiativ, berör Västerbottens skogsförvaltning och har begränsats till distrikten Åsele och Kusten.

Arbetet omfattade endast detaljhänsyn i form av träd och trädgrupper. Hänsynsytor såsom surdråg, håll- och blockmark, kantzoner mot myr, vattendrag, sjö och åkermark behandlades inte i detta arbete.

2. Material och Metoder

2.1 Material

Arbetet utgick ifrån hur det ser i ut idag på SCA:s hyggen med tanke på lämnad naturhänsyn i form av träd och trädgrupper då kalavverkning har utförts. Som underlag för lottning av objekt valdes därför det senaste årets avverkningar, det vill säga föryngringsavverkningar utförda som kalhuggningar under 2003. Underlag för lottning tillhandahölls av SCA från Åsele distrikt respektive distriktet Kusten.

En slumpvis lottning av 20 objekt (10 objekt för respektive distrikt) gjordes med hänsyn till ståndortsindex så att fördelningen blev hälften granmarker och hälften tallmarker. Lottningen styrdes också så att spridningen på maskinlag blev så stor som möjlig. Till viss del togs även hänsyn till objektens storlek så att en jämn fördelning mellan små och stora objekt erhöles.

Kartmaterial för respektive objekt skrevs ut i pappersform av SCA:s fältpersonal på respektive distrikt. En fältkarta i skalan 1:5000 och en översiktskarta tillhandahölls för varje objekt. Kartmaterialets kvalitet varierade där ungefär hälften av objekten hade nytagna flygfoton i färg (tagna efter avverkning) som bakgrund där enskilda träd gick att urskilja. För resterande objekt fanns endast svartvita flygfoton, tagna innan avverkning, att tillgå. Vidare innehöll kartmaterialet förutom information om myr och berg etc., även information om tagen eller planerad naturhänsyn i form av större hänsynsytor, till exempel kantzoner och surdrog.

2.2 Utrustning

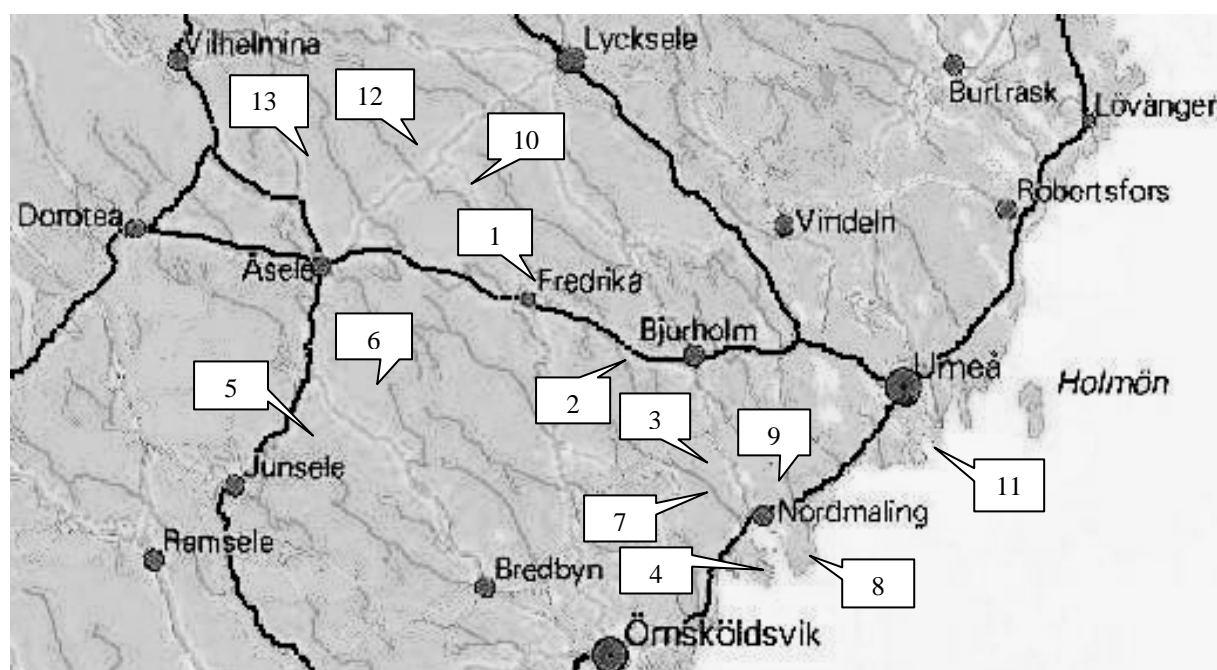
Utrustning som användes under fältarbetet var: höjdmätare, rickleåband, talmeter, markeringsfärg, trådmätare och linjal.

2.3 Inventering

Under några veckor i september och oktober 2004 inventerades 13 av de 20 utlottade objekten. Målsättningen var att inventera 15 objekt men på grund av tidsåtgången begränsades inventeringen till 13 objekt (Tabell1). Sju objekt inventerades inom distriktet Kusten och sex objekt inom Åsele distrikt. Den geografiska spridningen av objekten framgår av kartan (Figur 1).

Tabell 1. Objekt som ingick i studien
Table 1. Objects included in the study

Objekt	Namn	Areal ha	SI H100	Distrikt	Maskinlag
1	Babelsberget	9.3	T22	Åsele	6
2	Blåbergssjön (a) (b) (c)	14	T19	Kusten	1
		2.8	G17		
		2.2	G23		
3	Bräntberget (a) (b) (c)	17.4	T21	Kusten	1
		2	G21		
		12.6	G23		
4	Degersjön (a) (b) (c)	15.6	T22	Kusten	2
		8.6	G20		
		4.9	G22		
5	Grovasjöremmen	9.8	G17	Åsele	4
6	Holmträsk	16	G18	Åsele	7
7	Kalkällvägen	17.8	G18	Kusten	1
8	Kråken (a) (b)	6.6	T20	Kusten	2
		13.2	G20		
9	Kyrkvägsberget	2.9	T20	Kusten	2
10	Mallträskkullen	6.2	G19	Åsele	8
11	Obbola	5.5	T20	Kusten	3
12	Stugusjövägen	3.3	T16	Åsele	5
13	Torvsjö	13.1	G17	Åsele	6



Figur 1. Geografisk spridning av inventerade objekt.
Figure 1. Geographical position of the inventoried objects.

Inventeringen genomfördes genom en systematisk övergång av objektet, till exempel från norr till söder, där träd och grupper av träd mättes och bedömdes allt eftersom. Markeringsfärg användes för att märka redan inmätta träd så att inte dubbelmätning skulle ske. All

naturhänsyn i form av träd och trädgrupper inom objektets ytterkanter mättes. Träd i beståndskanter och som bedömdes tillhöra objektet räknades in. Träd som stod närmare än 5 meter ifrån objektets ytterkant och inte bedömdes tillhöra objektet räknades inte in. För träd intill hänsynsytor användes samma princip. Vindfällena som uppkommit efter avverkning räknades in och mättes.

Detaljhänsynen behandlades separat enligt följande definitioner: enskilda träd (solitärer), trädgrupper (2-9 träd), samt trädsamlingar (10-25 träd). Träd som stod mindre än 5 meter ifrån varandra räknades som trädgrupp eller trädsamling beroende på trädantalet. Data för respektive "enhet" registrerades på skilda fältblanketter.

För varje träd med en brösthöjdsdiameter över 8 cm och som bedömdes ge gagnvirke mättes höjd och diameter. Al, rönn och sälg bedömdes ej ge gagnvirke. Trädslaget noterades och en bedömning gjordes huruvida det var ett naturvärdesträd eller ej. Alla träd med en diameter på minst 15 cm i brösthöjd och med möjlighet att bli gamla och grova räknades som evighetsträd. Svårt skadade och döende träd ignorerades. För trädgrupper och trädsamlingar mättes även omkretsen, det vill säga gruppens/samlingens ytterkanter.

Avståndet mellan enheter (naturvårdsenheter) mättes och noterades då detta översteg 5 meter men inte 10. Även avståndet mellan träd, grupper av träd och vägar mättes då detta var mindre än 5 meter. Om enheter i objektets ytterkant bedömdes tillhöra objektet mättes också enheternas avstånd till beståndskant.

Samtlig naturhänsyn prickades in på fältkartan. Klenta träd under 15 cm i brösthöjd och små grupper av klenta träd markerades dock inte.

Naturvårdsenheterna bedömdes var för sig utifrån en fyrgradig skala:

1. Bra lämnad hänsyn inga förslag på ändringar.
2. OK lämnad hänsyn men hänsynen bör förstärkas med ytterligare träd.
3. OK lämnad hänsyn med hänsynen bör minskas genom att vissa träd avverkas.
4. Onödig hänsyn.

Som underlag i bedömningen användes fältkartan samt SCA:s instruktion om naturhänsyn vid slutavverkning (SCA SKOG AB 1998). Oklarheter och tolkningssvårigheter löstes med hjälp av personal från SCA.

Utifrån standarden kunde tre huvudpunkter identifieras vilka utgjorde grunden i bedömningsmomentet:

- Samtliga naturvärdesträd sparas vid avverkning.
- Undvik att skapa stora kala ytor (3 ha).
- Minst 10 träd/ha skall sparas, inklusive hänsynsytor.

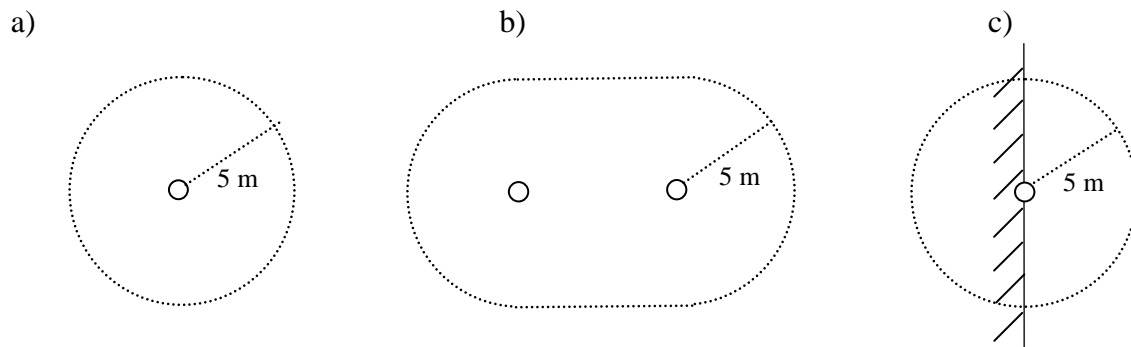
För mer utförlig information se Bilaga 1.

Med fältkartans hjälp mättes kala ytor med en linjal (cirkel med 100-meters radie). Antalet träd/ha uppskattades grovt utifrån de hänsynsytor som var utmärkta på kartan tillsammans med de träd som var lämnade i övrigt. Vid stor andel hänsynsytor bedömdes antalet träd till mer än 10 per hektar.

2.4 Sammanställning och bearbetning av data

Data från inventeringen sammanställdes och fördes in i Excel där volymer och arealer beräknades. Volymen beräknades för varje enskilt träd inklusive stormfälda träd med volymfunktioner för volym på bark. Näslunds mindre funktioner för norra Sverige användes för tall, gran och björk (Håkansson m fl. 1994). Volymen för asp beräknades enligt Erikssons volymfunktion (Eriksson 1973).

Arealer som den kvarlämnade hänsynen påverkar genom rotkonkurrens beräknades enskilt för varje solitär och trädgrupp varefter denna summerades. Enheter med överlappande konkurrenszoner behandlades som en enhet. Arealen som varje solitär påverkar beräknades på en cirkulär yta med radien 5 meter med trädet i cirkelns mittpunkt (Figur 2a). För trädgrupper och enheter med överlappande konkurrenszoner beräknades arealen på en yta med 5 meters avstånd kring enheten (Figur 2b). För träd och grupper av träd i anslutning till beståndskant eller väg beräknades enbart den areal som hamnar inom objektets ytterkanter samt produktiva yta (Figur 2c).



Figur 2. Principskiss för beräkning av konkurrenszonens areal.

Figure 2. The principle used in the calculation of the competition zone area depending on different situations.

2.5 Simulering av konsekvenser för framtida produktion av naturhänsynen

Simuleringsmodellen ProdMod2 version 2.2 användes för att prognostisera objektets framtida totalproduktion under en omloppstid utan hänsyn till lämnad naturhänsyn. Eftersom modellen är gjord för bestånd med en medelhöjd av minst 8 meter gjordes först en körning med programmet Utgångsläge (Elfving & Hägglund 1975). Programmet beräknar grundytan för ett utgångsbestånd som sedan kan läggas in i ProdMod2. Ingångsvärden i Utgångsläge är trädslag (tall eller gran), region, höjd över havet, massaslutenhet, stamantal/ha, SI H100, övre höjd, areell fördelning och olikåldrighet (Bilaga 2). För samtliga bestånd antogs produktionen vara maximal. Vid programkörning valdes därför en massaslutenhet av 1, jämn areell fördelning och likåldrighet. Vidare antogs en övre höjd av 9 meter för alla bestånd. Antalet stammar per hektar bestämdes utifrån SCA:s röjningsinstruktion med hänvisning till rekommenderat stamantal efter röjning (SCA SKOG AB 2001). Geografisk data tillhandahölls av SCA.

Den beräknade grundytan (Bilaga 2) matades sedan tillsammans med SI och stammar/ha in i ProdMod2s starttillstånd. Beståndsålder (Bilaga 2) erhöles med hjälp av höjduitvecklingskurvor. Markfuktigheten för alla bestånd valdes till frisk typ och vegetationen till blåbär/lingon. Vidare antogs samtliga bestånd vara ogallrade. Geografiska data för varje bestånd såsom breddgrad, altitud och klimatzon matades också in.

En simulering över en omloppstid gjordes för varje bestånd. Framskrivningen avbröts då lägsta slutavverkningsålder uppnåts enligt skogsvårdslagen. Gallring under omloppstiden styrdes utifrån SCA:s gallringsinstruktion och gallringsmallar (SCA SKOG AB 1997). Genomgående gjordes en gallring då grundytan nått fält 3 (kan gallras) i gallringsmallen och fram till och med omloppstidens slut. Gallringsuttag och uttag av antalet stammar varierade mellan 30-35 % så länge som grundytan efter gallring hamnade i gallringsmallens nedre fält (lämplig täthet efter gallring). Gallringskvoten varierade mellan 0.97-1.03.

Resultatet från simuleringen (Bilaga 3) användes sedan tillsammans med den areal som påverkas genom konkurrens från lämnad naturhänsyn för att beräkna produktionsförluster. Produktionsreduktionen inom en 5 meter bred zon kring lämnad naturhänsyn bestämdes till i genomsnitt 35 % (Jakobsson 2005, muntlig ref.).

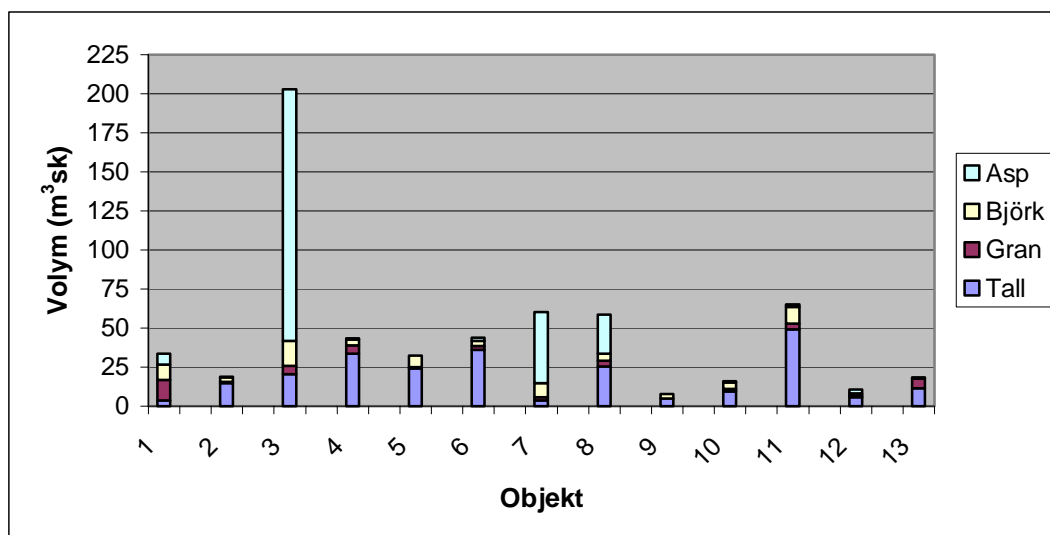
3. Resultat

3.1 Allmänt

Den sammanlagda inventerade arealen uppgick till 183.8 ha varav 74.6 ha var tallmarker och 109.2 ha var granmarker. Medelstorleken på objekten uppgick till 14.1 ha. Fyra objekt var tallmarker (1, 9, 11 & 12) (Tabell 1) och fem objekt var granmarker (5, 6, 7, 10 & 13). Resterande objekt bestod av både tall- och granmark (2, 3, 4 & 8). Boniteten varierade mellan G17-G23 för gran samt mellan T16-T22 för tall. Åtta olika maskinlag hade utfört avverkningar.

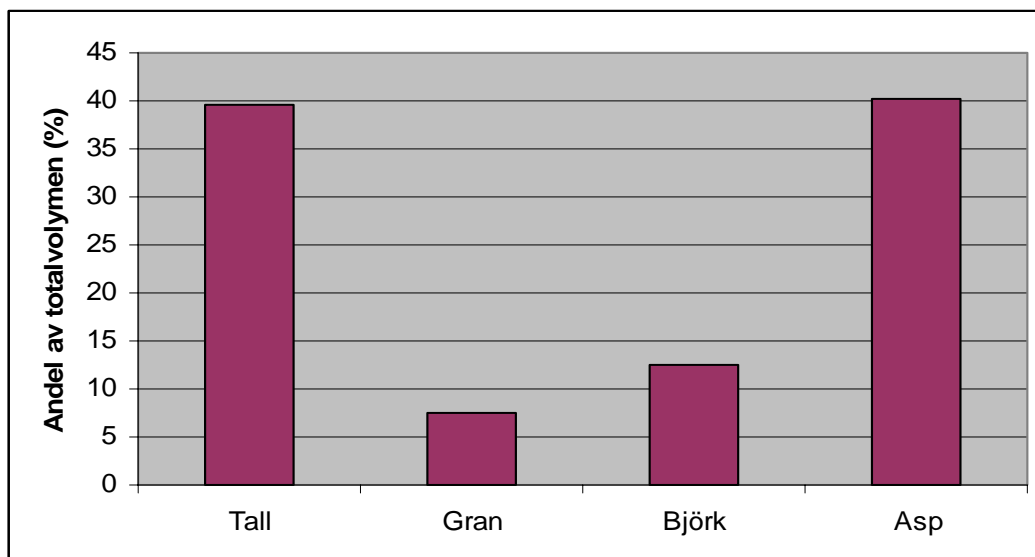
3.2 Inmätt volym

Den totala volymen för de träd och grupper av träd som hade lämnats varierade beroende på objektets storlek mellan cirka 8 m³sk till cirka 200 m³sk (Figur 3). Den totala volymen för samtliga objekt uppgick till 612 m³sk varav tall utgjorde 242 m³sk (40%), gran 46 m³sk (8%), björk 76 m³sk (12%) och asp 246 m³sk (40%) (Figur 4).



Figur 3. Total lämnad volym.

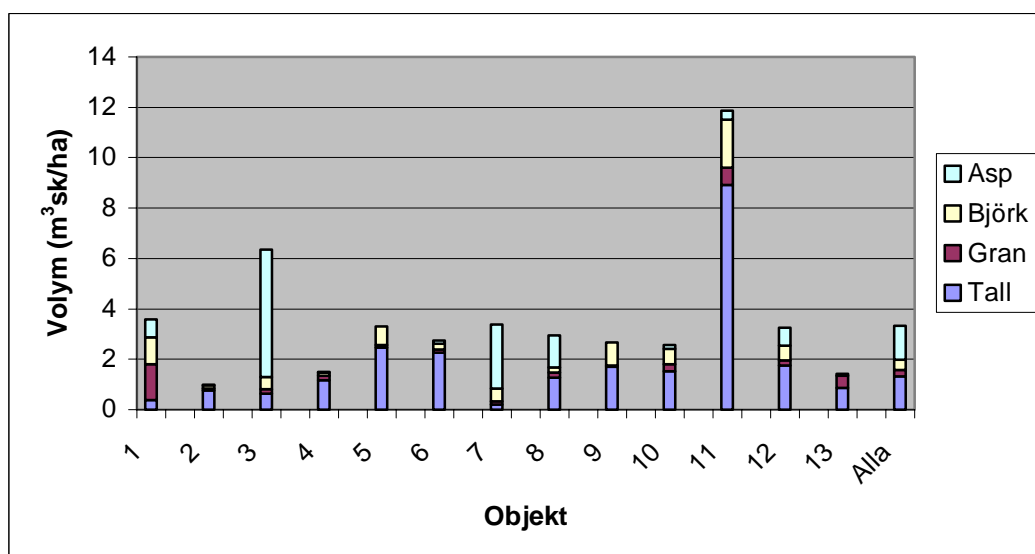
Figure 3. Total volume left in final harvest.



Figur 4. Trädslagens andel av totalvolymen.

Figure 4. The tree species and their proportion of the total volume.

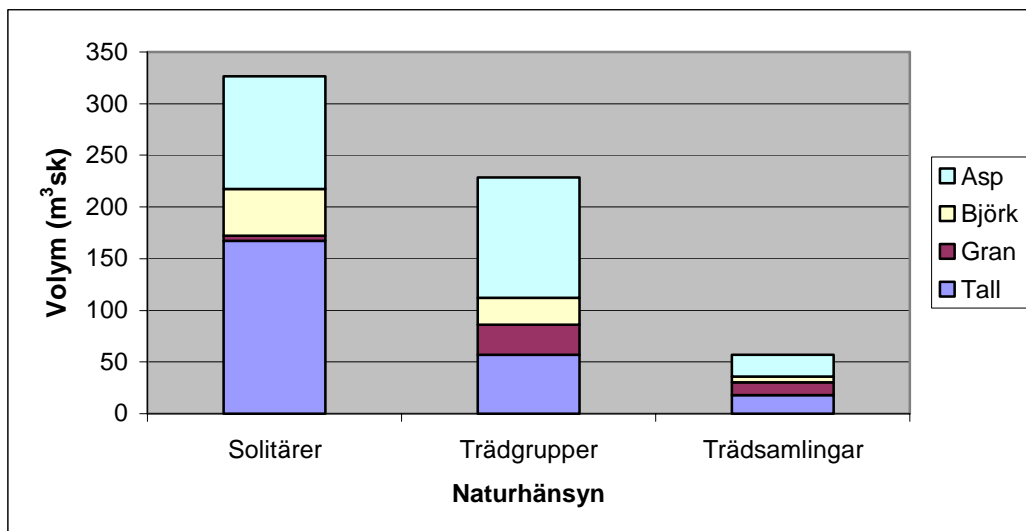
Volymen lämnad naturhänsyn per hektar var relativt jämn och låg för huvuddelen av objekten mellan 1.5-3.5 m³sk/ha (Figur 5). Objekt 11 avvek kraftigt från de övriga och hade en lämnad volym på cirka 12 m³sk/ha. Den lägsta inmätta volymen för enskilt objekt uppgick till cirka 1 m³sk/ha. Genomsnittet för samtliga objekt var 3.3 m³sk/ha.



Figur 5. Lämnad volym per hektar.

Figure 5. Volume per hectare left in final harvest.

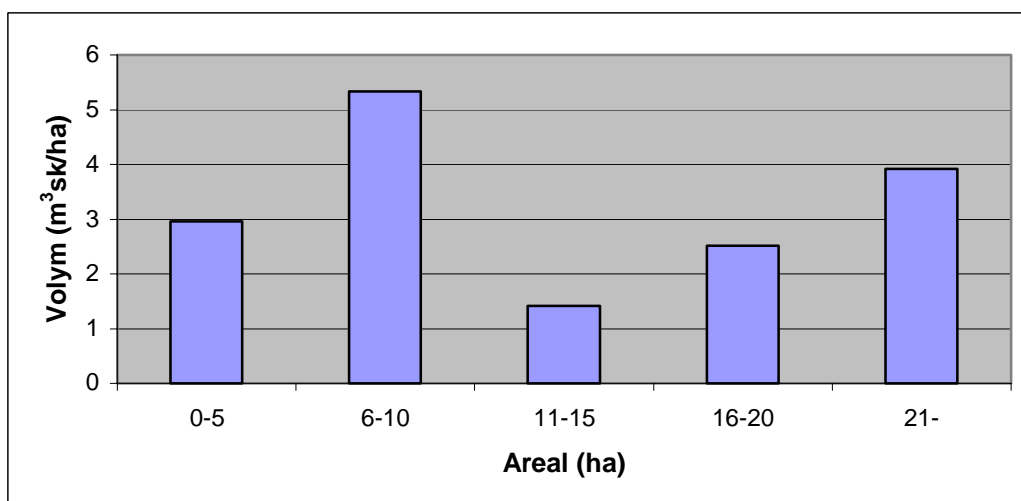
Huvuddelen av den inmätta volymen var koncentrerad till solitärer (Figur 6). Solitärernas sammanlagda volym uppgick till 327 m³sk (53 %). Trädgrupperna och trädksamlingarnas volym var 228 m³sk (37 %) respektive 57 m³sk (9 %). Av den inmätta granvolymen var 90 % koncentrerad till trädgrupper och trädksamlingar.



Figur 6. Totalvolymen fördelad på naturhänsyn.

Figure 6. The total volume divided in different types of environmental care: single trees, small groups (2-9 trees) and large groups (10-25 trees).

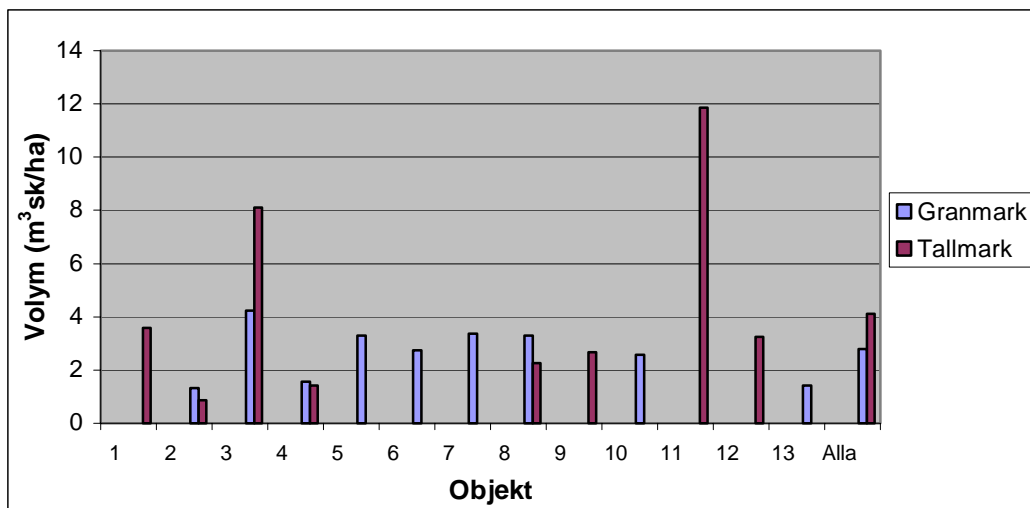
Det fanns inget entydigt samband mellan objektsstorlek och volymen lämnad naturhänsyn (Figur 7).



Figur 7. Objektstorlekens inverkan på volymen lämnad naturhänsyn per hektar.

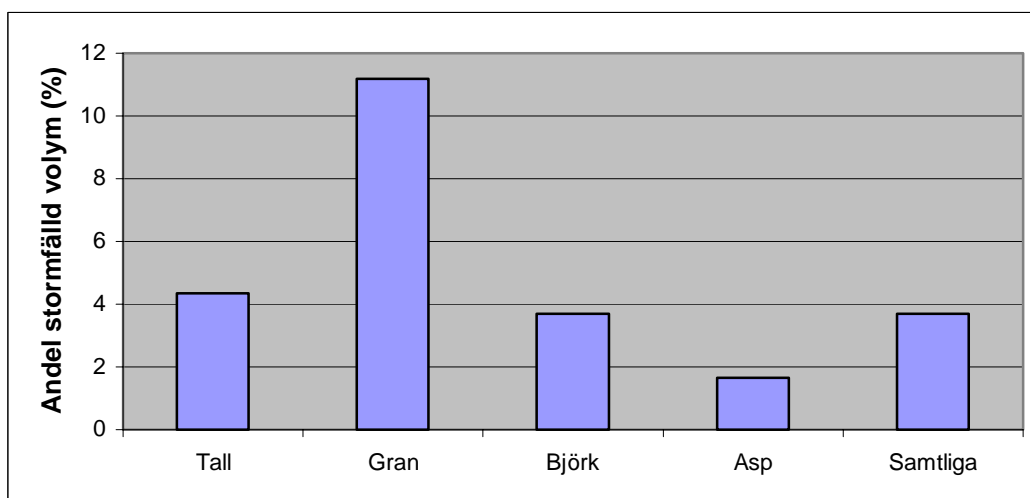
Figure 7. The object size and its influence on the volume left in environmental care per hectare.

Skillnaden i lämnad volym mellan gran- och tallmarker var cirka $1.3 \text{ m}^3\text{sk/ha}$ (Figur 8). I genomsnitt hade $4.1 \text{ m}^3\text{sk/ha}$ lämnats på tallmarkerna medan $2.8 \text{ m}^3\text{sk/ha}$ var lämnade på granmarkerna. Om man bortser från Objekt 11 var skillnaden marginell.



Figur 8. Skillnaden mellan gran- och tallmarker i lämnad volym per hektar.
 Figure 8. The difference between spruce- and pine sites in left volume per hectare.

Den sammanlagda volymen som bedömdes ha blåst omkull efter avverkning uppgick till 23 m³sk. Av dessa utgjorde tall 11 m³sk (47%), gran 5 m³sk (23%), björk 3 m³sk (12%) och asp 4 m³sk (18%). Andelen stormfälld naturhänsyn av summan inmätt volym beräknades till 3.7 % (Figur 9). Bland de enskilda trädslagen hade gran den högsta andelen stormfälld volym i förhållande till sin egen sparade totalvolym.



Figur 9. Andel stormfälld volym för respektive trädslag av den egna totalvolymen.
 Figure 9. The proportion of wind thrown volume depending on different tree species and their total volume.

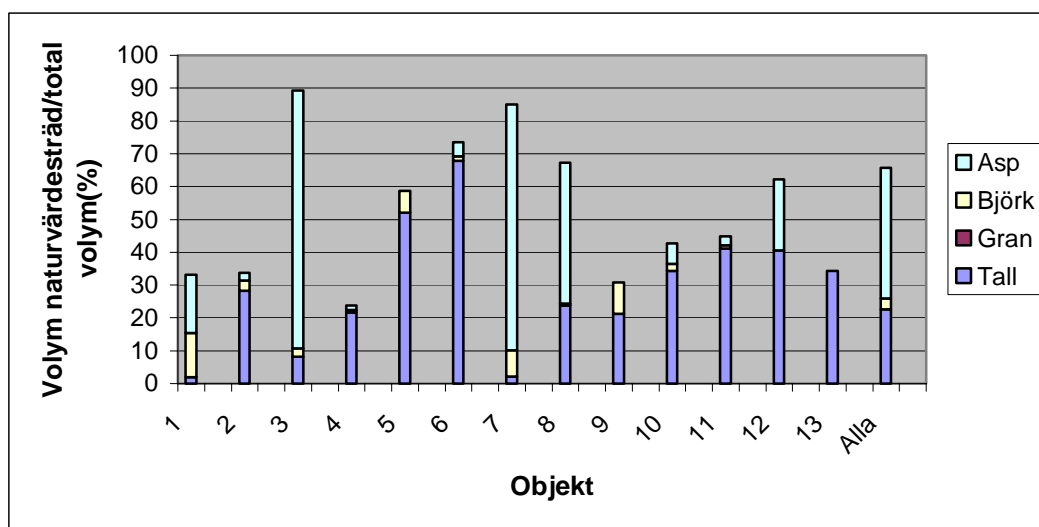
3.3 Bedömning

Inget av de tretton objekten underkändes med hänsyn till kravet på i medeltal 10 lämnade träd per hektar. Det förekom heller inga kala ytor på 3 hektar eller större. Lämnade hänsynsytor var vanliga och det var inget objekt som inte hade minst en hänsynsyta.

I huvudsak gjordes bedömningar enligt klass 1 (Bra lämnad hänsyn inga förslag på ändringar), 3 (OK lämnad hänsyn med hänsynen bör minskas genom att vissa träd avverkas) och 4 (Onödig hänsyn). Av dessa tre klasser dominerade klass 1 och 4 i bedömningarna. Av

den sammanlagda inmätta volymen på 612 m³sk bedömdes 476 m³sk (78 %) som bra eller OK lämnad hänsyn enligt klass 1 och 3. Resterande volym bedömdes som övermål enligt klass 3 och 4. En mycket liten andel av naturhänsynen bedömdes enligt klass 2 (OK lämnad hänsyn men hänsynen bör förstärkas med ytterligare träd). Det var endast i objekt 4 som bedömningen förekom och då endast vid ett tillfälle.

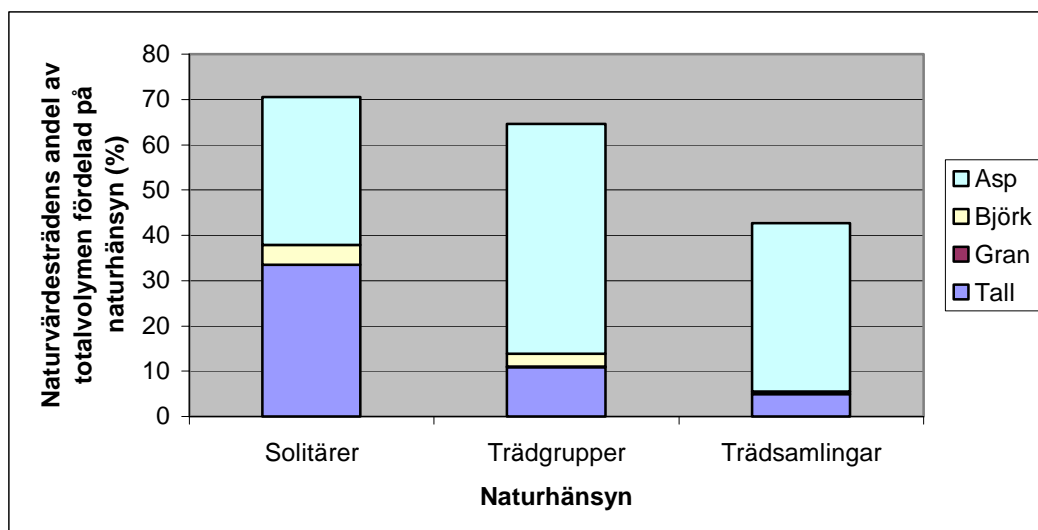
De träd som bedömdes som naturvärdesträd och som dessutom bedömdes ge gagnvirke hade en sammanlagd volym på cirka 402 m³sk varav tall utgjorde 138 m³sk, gran 0.1 m³sk, björk 20 m³sk och asp 244 m³sk. Volymen tall var 58 % av den totala inmätta tallvolymen. För gran, björk och asp var förhållandet 0.2 %, 27 % och 98 %. I relation till den totala inmätta volymen uppgick naturvärdesträdens volym till 66 % (Figur 10). För objekt 3 noterades den högsta volymandelen naturvärdesträd med nästan 90 %. Variationen mellan objekten var dock stor med en lägsta volymandel på 24 %.



Figur 10. Förhållande mellan volym naturvärdesträd och total volym.

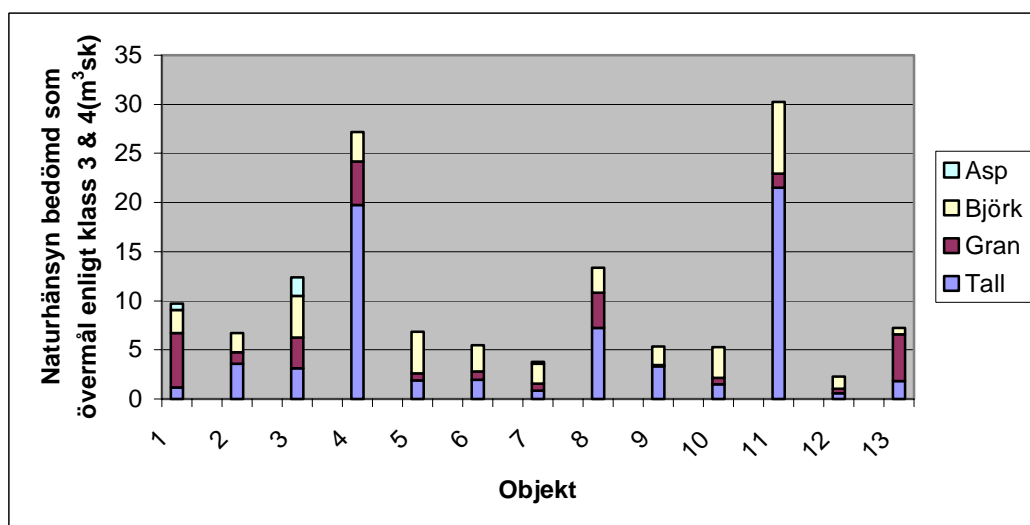
Figure 10. The relationship between volume of retained trees with high environmental value and total volume.

Fördelningen av volymen naturvärdesträd på olika typer av naturhänsyn i förhållande till den totala volymen för respektive naturhänsyn visade att cirka 70 % av volymen för solitärer bestod av naturvärdesträd (Figur 11). För trädgrupper och trädsamlingar var 65 % respektive 43 % av volymen naturvärdesträd.



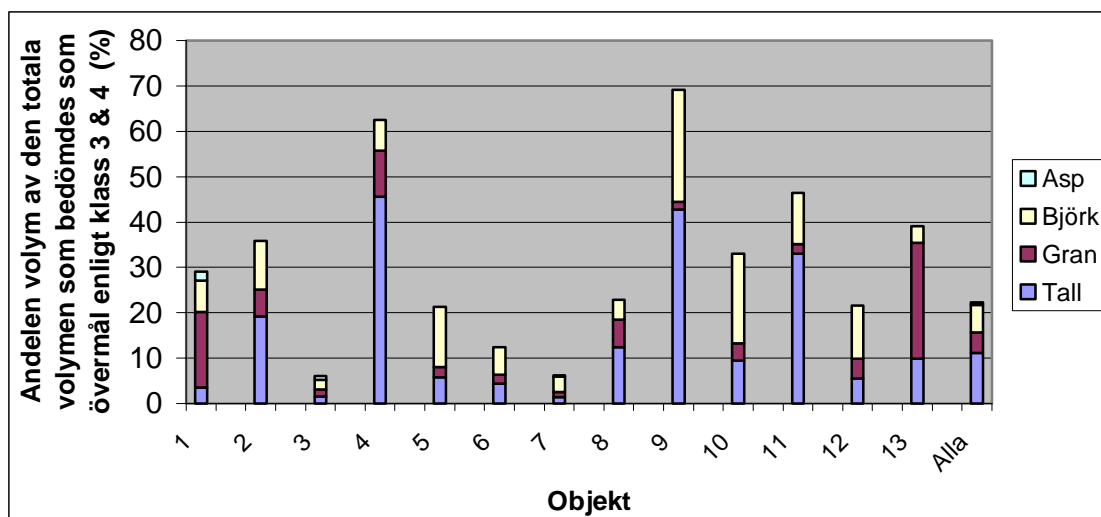
Figur 11. Naturvärdesträdens andel av totalvolymen i förhållande till naturhänsyn.
 Figure 11. The volume of the retained trees with high environmental value and their proportion of the total volume in relation to type of environmental care.

Den totala volymen naturhänsyn som bedömdes som övermål enligt klass 3 och 4 varierade mellan objekten från 2.3 m³sk till 30.2 m³sk (Figur 12). Den totala volymen för samtliga objekt uppgick till 136 m³sk varav tall utgjorde 68.3 m³sk (50%), gran 27.5 m³sk (20%), björk 37.4 m³sk (28%) och asp 2.8 m³sk (2%).



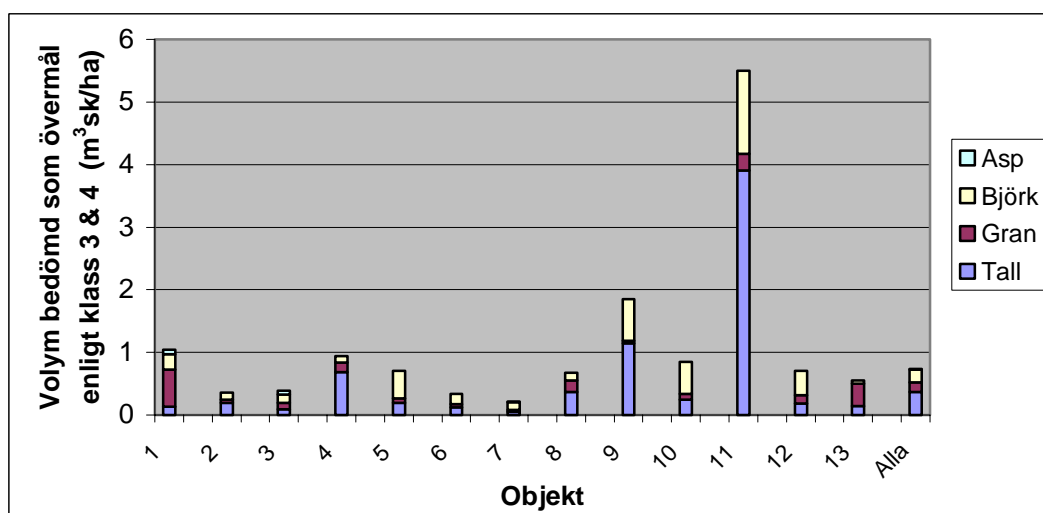
Figur 12. Naturhänsyn bedömd som övermål enligt klass 3 och 4.
 Figure 12. The volume of environmental care judged as above the demands that FSC require.

Andelen naturhänsyn som bedömdes som övermål enligt klass 3 och 4 utgjorde 22 % av den inmätta totalvolymen. Skillnaden mellan objekten var stor med en spridning från 6-69 % (Figur 13). Fördelning av volymen över arealen gav ett jämnare resultat där de flesta objekt låg under 1 m³sk/ha. Som lägst noterades 0.2 m³sk/ha och som högst 5.5 m³sk/ha. Medeltalet för samtliga objekt uppgick till 0.7 m³sk per hektar (Figur 14).



Figur 13. Volymen naturhänsyn bedömd som övermål enligt klass 3 och 4 i förhållande till den totala volymen lämnad hänsyn.

Figure 13. The proportion of environmental care judged as above the demands that FSC require.



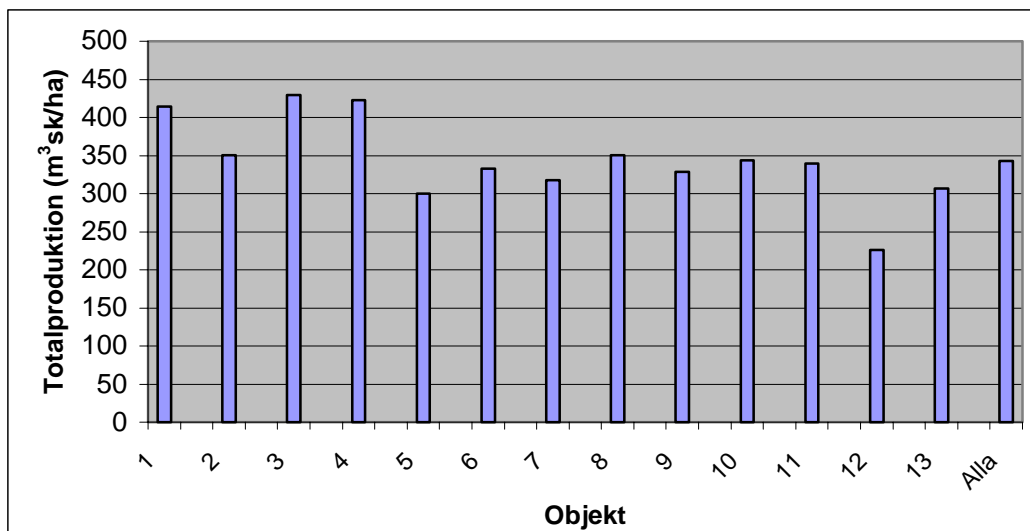
Figur 14. Volymen lämnad naturhänsyn per hektar bedömd som övermål enligt klass 3 och 4.

Figure 14. The volume of environmental care per hectare judged as above the demands that FSC require.

3.4 Konsekvenser på framtida produktion

3.4.1 Simulering

Totalproduktionen under en omloppstid för respektive avdelning varierade från cirka 460 m³sk/ha för de höga boniteterna ner till cirka 230 m³sk/ha för de magrare markerna. Medelproduktionen för samtliga avdelningar var cirka 360 m³sk/ha (Tabell 2). Genomsnittlig produktion per objekt uppgick till cirka 340 m³sk/ha (Figur 15). Den sammanlagda möjliga framtida produktionen utan hänsyn till kvarlämnad naturhänsyn beräknades till 66 031 m³sk (Tabell 2).

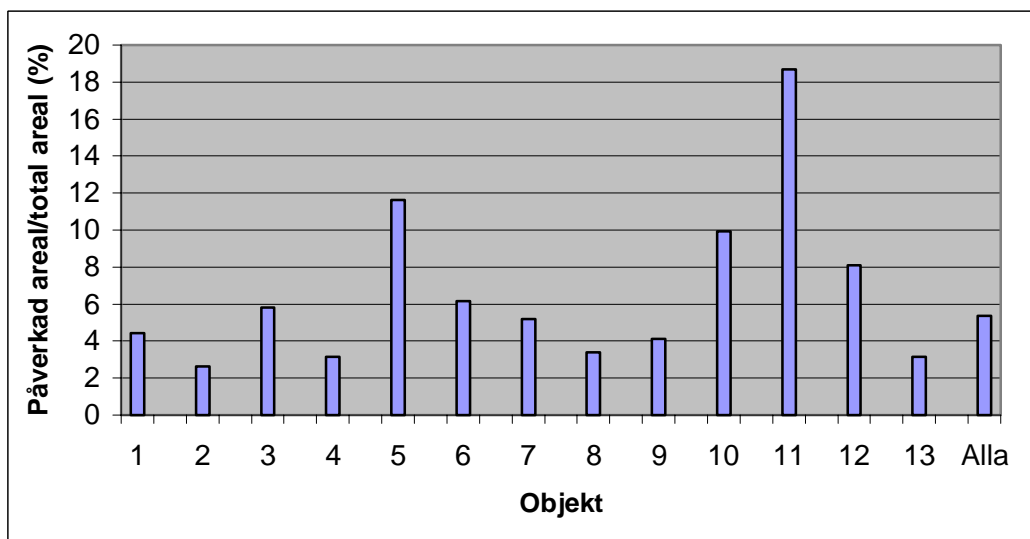


Figur 15. Simulerad totalproduktion för de olika objekten.

Figure 15. Simulated total production of the objects.

3.4.2 Påverkad areal

Andelen hyggesareal påverkad av konkurrens från lämnade träd och grupper av träd (Figur 16) varierade beroende på mängden lämnad naturhänsyn samt objektens areal. Lägst andel påverkad areal hade objekt 2 med 2.6 % påverkan på arealen. Den högsta andelen påverkad areal hade objekt 11 med 18.7 %. Sammantaget hade de tretton objekten en andelsprocent på 5.4 vilket motsvarade 9.8 ha (jmf totalareal 183.8 ha).

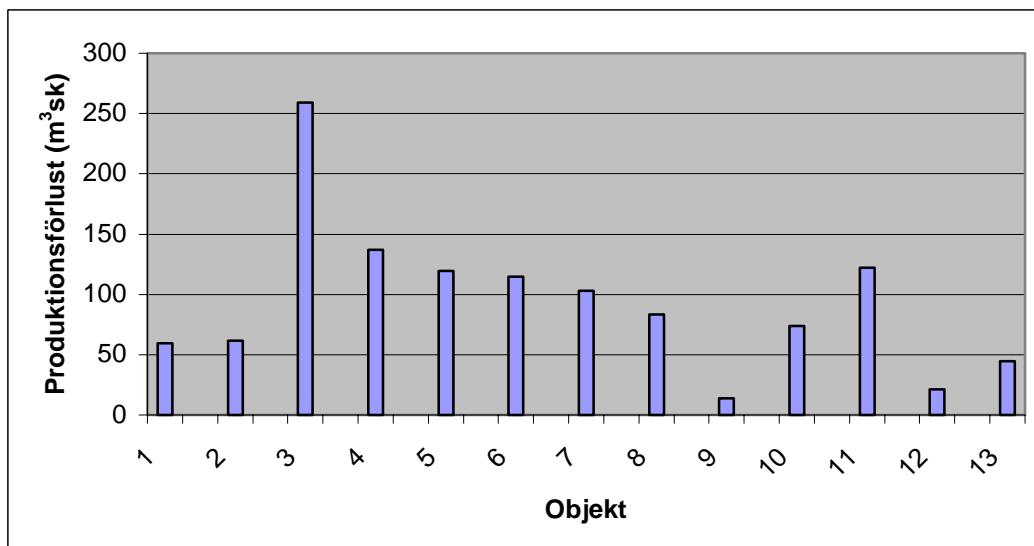


Figur 16. Andelen areal påverkad av konkurrens från lämnad naturhänsyn av den totala arealen

Figure 16. The proportion of affected area from competition by retained trees of the total volume.

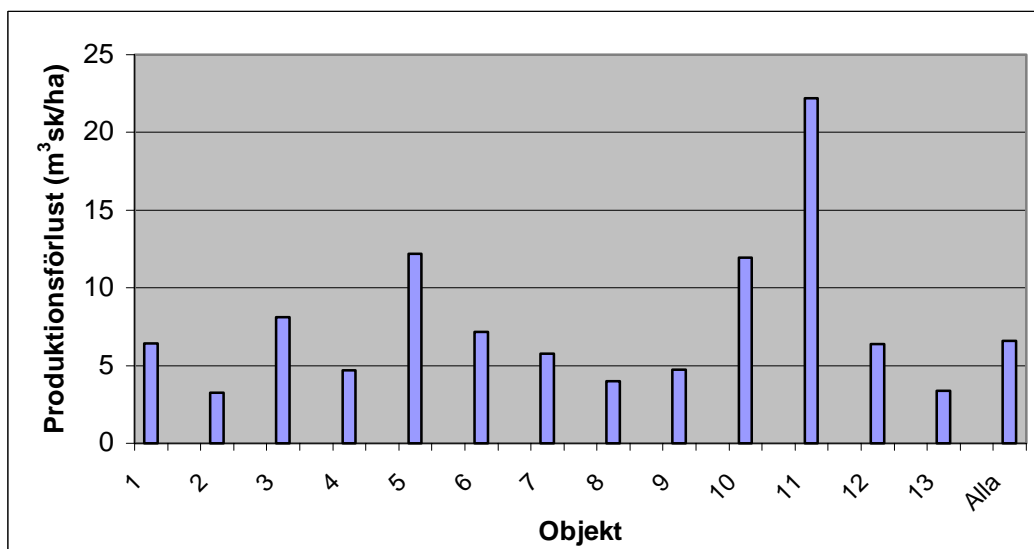
3.4.3 Produktionsförlust

Den beräknade totala produktionsförlusten uppgick till 1213 m³sk under en omloppstid. Genomsnittlig produktionsförlust för de inventerade objekten beräknades till cirka 90 m³sk med en variation från 14 m³sk till 259 m³sk beroende på objektens storlek (Figur 17).



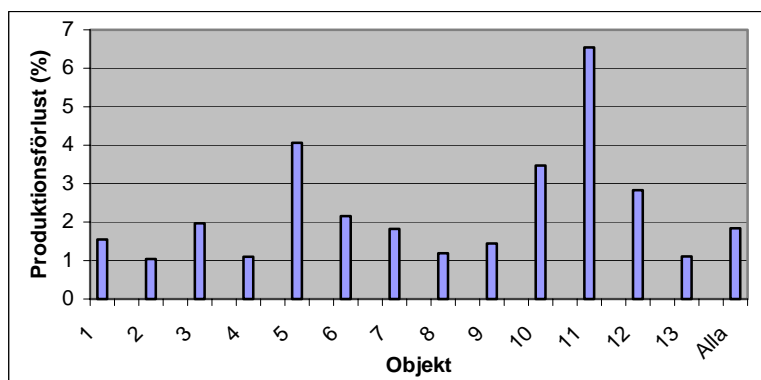
Figur 17. Simulerad produktionsförlust i volym.
Figure 17. Simulated production loss in volume.

Produktionsförlusten per hektar varierade kring 5 m³sk för huvuddelen av objekten (Figur 18). Ett objekt avvek dock kraftigt från de övriga med en produktionsförlust på 22 m³sk/ha. Den genomsnittliga produktionsförlusten per hektar för samtliga objekt beräknades till 6.6 m³sk.



Figur 18. Simulerad produktionsförlust i volym per hektar.
Figure 18. Simulated production loss in volume per hectare.

Produktionsförlusten i procent varierade mellan 1-2 procentenheter för nio av de tretton objekten (Figur 19). Den totala produktionsförlusten beräknades till 1.8 %.



Figur 19. Produktionsförlust i procent.

Figure 19. Production loss in percent.

Tabell 2. Sammanställning av data för respektive objekt och avdelning

Table 2. Summary of data for each object and section

Objekt Nr	Sl H100	Total Areal (ha)	Påverkad Areal (ha)	Produktion (m ³ sk/ha)	Total- produktion (m ³ sk)	Förlust (m ³ sk)	Förlust (m ³ sk/ha)	Förlust (%)
1	T22	9.3	0.4	414	3849	60	6.4	1.5
2 (a)	T19	14	0.2	290	4058	25	1.8	0.6
(b)	G17	2.8	0.1	304	852	9	3.1	1.0
(c)	G23	2.2	0.2	458	1008	28	12.8	2.8
3 (a)	T21	17.4	1.3	385	6691	176	10.1	2.6
(b)	G21	2	0.5	423	846	67	33.4	7.9
(c)	G23	12.6	0.1	447	5631	17	1.3	0.3
4 (a)	T22	15.6	0.5	458	7141	77	4.9	1.1
(b)	G20	8.6	0.3	362	3112	32	3.7	1.0
(c)	G22	4.9	0.2	447	2193	28	5.7	1.3
5	G17	9.8	1.1	300	2943	120	12.2	4.1
6	G18	16	1.0	333	5320	115	7.2	2.2
7	G18	17.8	0.9	317	5651	103	5.8	1.8
8 (a)	T20	6.6	0.2	340	2242	22	3.3	1.0
(b)	G20	13.2	0.5	362	4776	62	4.7	1.3
9	T20	2.9	0.1	329	954	14	4.7	1.4
10	G19	6.2	0.6	344	2132	74	11.9	3.5
11	T20	5.5	1.0	340	1868	122	22.2	6.5
12	T16	3.3	0.3	226	746	21	6.4	2.8
13	G17	13.1	0.4	307	4018	44	3.4	1.1
Alla		183.8	9.8	359	66031	1213	6.6	1.8

4. Diskussion

4.1 Resultat

4.1.1 Inmätt volym

Den volym som hade lämnats per hektar var relativt jämn sett över de tretton objekten med undantag från ett objekt som avvek kraftigt ifrån de övriga. Detta objekt var beläget intill Obbola samhälle och kan därför betraktas som stadsnära skog där hänsyn till estetik förelåg (SCA SKOG AB 1998). Detta kan förklara varför det i förhållande till övriga objekt hade lämnats en betydligt större volym ute på hygget.

Enligt direktiven från SCA skall strävan vara att spara träd i grupper i stället för jämnt utspridda på hygget (SCA SKOG AB 1998). I en jämförelse mellan fördelning av volymer på olika typer av detaljhänsyn visade att drygt hälften av den inmätta volymen återfanns i solitärer och resterande hälft i grupper av träd. Av detta resultat är det dock svårt att dra några konkreta slutsatser utifrån de föreskrifter som finns. Vidare var huvuddelen av den inmätta granvolymen koncentrerad till grupper av träd, vilket stämmer relativt bra överens med SCA:s direktiv om att inte spara ensamma granar (SCA SKOG AB 1998).

Det fanns inget entydigt samband mellan objektsstorlek och volymen lämnad naturhänsyn per hektar vilket inte stämmer med den uppfattning som råder på SCA. Oftast lämnas det mera naturhänsyn på mindre slutavverkningsobjekt (Simonsson 2004, muntlig ref). Med tanke på det urval av objekt som har inventerats i detta arbete bör dock resultatet beaktas med försiktighet.

Vad gäller skillnaden mellan gran- och tallmarker i lämnad volym per hektar gav resultatet indikationer på att en något större volym var lämnad på tallmarker. Obbola-objektet drog dock upp medelvärdet för tall men skulle man bortse ifrån detta är det fortfarande en något större volym lämnad på tallmark. En delvis möjlig förklaring till detta kan vara att det på granmarkerna förekom en större andel naturvärdesträd i form av al, sälg och rönn varför en mindre volym av tall, gran, björk och asp lämnats.

Den inmätta stormfällda volymen uppgick till 3.7 % av den totala volymen. Att det var gran som hade den största andelen stormfälld volym i förhållande till sin egen totalvolym var väntat. Ett av skälen till att inte spara ensamma granar är att de ofta blåser omkull (SCA SKOG AB 1998).

4.1.2 Bedömning

Kravet på antalet lämnade träd per hektar uppfylldes med enkelhet för samtliga objekt då de flesta objekt hade minst en hänsynsyta, men oftast flera. När många hänsynsytor är lämnade kan färre träd lämnas ute på hygget (SCA SKOG AB 1998). På grund av detta och att kala ytor saknades gjorde att fördelningen på klasser blev enkelspårig. Av den bedömda naturhänsynen dominerade två klasser, antingen bra lämnad naturhänsyn eller onödig naturhänsyn. En klass förekom aldrig, med ett undantag, och det var klass två (OK lämnad naturhänsyn men naturhänsynen bör förstärkas med ytterligare träd). Att den bedömningsklassen inte förekom berodde på att den naturhänsyn som var tagen var mer än tillräcklig. Det enda tillfälle som naturhänsynen bedömdes enligt klass två var då en tall med

ett stort risbo, troligtvis ett örnbö, var lämnad tillsammans med en andra tall. Enligt SCA:s riktlinjer skall en kantzon/inflygningszon lämnas kring sådana träd (SCA SKOG AB 1998).

Den lämnade naturhänsynen kunde i flertalet fall diskuteras utifrån naturvårdsnytta och blev därmed också svår att klassificera enligt gällande klassindelning. Att lämna grupper av klena granar på frisk mark istället för att lämna ett antal grova tallar kan ifrågasättas. Vid flera tillfällen kunde stubbar efter grova tallar hittas i närheten av sådana grupper (ibland även grupper av klena tallar), så möjligheten hade funnits vid avverkningstillfället. Det är dock svårt att helt och hållet förkasta detta med tanke på att grupper av träd skall eftersträvas då träd lämnas (SCA SKOG AB 1998). En bakomvarande orsak till trädvalet kan bero på ekonomiska överväganden hos maskinföraren som av produktivitetsskäl hellre väljer att lämna klena träd. Dessutom påverkar troligtvis naturvårdsintresset hos olika maskinlag hur naturhänsynen blir utformad.

Ett annat exempel då naturvårdsnyttan hos den lämnade naturhänsynen kunde ifrågasättas var de många klena glasbjörkar som hade lämnats. Till skillnad från vårtbjörk är glasbjörk ett vanligt inslag i Norra Sverige, dessutom uppnår glasbjörk en lägre ålder än vårtbjörk (Simonsson 2004, muntlig ref) vilket talar emot grundförutsättningen för naturvärdesträd, det vill säga att de skall ha förutsättning att bli grova och gamla (SCA SKOG AB 2002). Dock bör de träd som lämnas representera trädslagssammansättningen på trakten (Simonsson 2004, muntlig ref).

Naturvärdesträden utgjorde mer än hälften av den totala volymen vilket borde innebära att utrymmet för utformning av naturhänsynen i samband med avverkning minskar då färre ”vanliga” träd måste väljas. På vissa objekt kan handlingsutrymmet bedömas som mycket litet då merparten av den lämnade volymen var uppbounden i naturvärdesträd. Vidare var huvuddelen av den lämnade volymen solitära naturvärdesträd vilket borde påverka möjligheterna till gruppställdhet negativt.

Den volym som bedömdes som övermål enligt de krav som FSC-ställer var relativt liten och skulle kunna motsvara ett större träd per hektar, eller två till tre mindre träd. Ekonomiskt innebär det en direkt förlust i form av ett lägre virkesuttag och en fördyrad avverkning. Ser man det från naturvårdssynpunkt är det förstås positivt även om nyttan kan diskuteras. Att SCA lämnar något mer än vad certifieringssystemet kräver bör dock påverka SCA:s anseende till fördel för företaget.

4.1.3 Produktionsförlust

Produktionsförlusten beräknades till 1.8 % eller 6.6 m³sk/ha vilket är i nivå med vad Jakobsson och Elfving (2004) fann i sina studier. Men med tanke på det begränsade forskningsunderlag som ligger till grund för beräkningarna bör resultatet beaktas med försiktighet. I beräkningarna har ingen hänsyn tagits till de lämnade trädens varierande egenskaper såsom trädslag och diameter. I stället användes en schablon som bygger på tall för samtliga kvarlämnade träd. Dessutom användes schablonen generellt oavsett trädslag i den nya generationen skog. Med tanke på granens skuggtålighet borde produktionsreduktionen bli något lägre för gran än för tall.

Ytterligare stormfällning kommer troligtvis att ske under de närmsta åren innan alla träd har blivit stormfasta. Även andra orsaker till avgångar kan komma att påverka

produktionsförlusten under omloppstiden. Reduktionen kommer därför med all säkerhet att bli något lägre än vad som har beräknats i detta arbete.

Jakobsson och Elfving (2004) beräknade i sin studie tillväxten hos de kvarlämnade träden och fann att produktionsförlusten i den nya skogen mer än kompenseras. Med 10 lämnade träd per hektar var skillnaden i grundyta cirka 30 % per hektar. Bestånd med kvarlämnade träd producerar enligt denna studie mer än bestånd utan om tillväxten för de kvarlämnade träden räknas in.

Den produktionsförlust som beräknades kan dock tyckas marginell. Men med tanke på den totala arealen som påverkas av kantzonseffekter, och då även inkluderat hyggeskanter och hänsynsytor, utgör produktionsförlusten för detaljhänsyn en betydande andel som tillsammans har en kännbar effekt. Förluster i form av lägre virkesproduktion i nästa generation skog på grund av att träd idag lämnas i samband med slutavverkning kommer att ha ekonomisk betydelse.

4.2 Går det att minska produktionsförlusterna?

Utifrån resultatet av detta arbete bedöms möjligheterna att minska produktionsförlusterna som mycket begränsade. Mot bakgrund av den volym som bedömdes som onödig finns det utrymme att avverka upp till 2-3 träd per hektar, vilket skulle sänka produktionsförlusten, speciellt om det var solitärer som avverkades. Att gruppställa mera är ett alternativ som skulle innebära lägre produktionsförluster på grund av att trädens konkurrenszoner överlappar i högre utsträckning. Dock måste noggrannare planering av naturhänsynen för varje avverkningstrakt göras innan avverkning, då antalet naturvärdesträd till stor del styr hur många vanliga träd som måste lämnas. I detta arbete framkom att merparten av den inmätta volymen härrörde från naturvärdesträd och att en stor del var koncentrerad till solitärer. Många utspridda naturvärdesträd bör innebära att gruppställdhet försvåras.

4.3 Felkällor

Under inventeringen och inmätningen av den kvarlämnade naturhänsynen gjordes en hel del subjektiva bedömningar huruvida naturhänsynen skulle räknas som hänsynsyta eller som detaljhänsyn. En annan svårighet var att bedöma om naturhänsynen hörde till objektet eller till angränsande skog. I vissa fall var det mycket svårbedömt. Vidare var klassificeringen och bedömningen av naturhänsynen till stor del subjektiv, speciellt vid bedömning av naturvärdesträd. Att kartmaterialet var gammalt för vissa objekt kan ha påverkat bedömningen av kala ytor.

Något som också påverkade resultatet var att en del av objekten var markberedda och hyggesrensade medan andra inte var det. De objekt som var obehandlade hade uppskattningsvis en större andel kläna träd i diameterklassen 8-10 cm. Vid en eventuell framtida hyggesrensning eller en förmodad markberedning är det troligt att en stor del av denna volym antingen röjs bort eller körs ned av maskinen. Den volym som det rör sig om är dock mycket liten och påverkar resultatet av inmätt volym marginellt. Dock påverkar dessa träd den areal som produktionsförlusten beräknades på vilket gör att den beräknade produktionsförlusten bör bli något lägre. Även volymen stormfällda träd bör vara något lågt räknad i jämförelse med det faktiska utfallet då det ibland var omöjligt att avgöra när stormfällningen skett.

Den metod som användes för att beräkna arealen för enheter med överlappande konkurrenszoner anpassades för att göra beräkningarna enklare (Figur 2b). Arealen bör därför

ha blivit något mindre, men med tanke på konkurrenszonernas överlappning bortsågs ifrån detta. Inmätning av naturhänsynen kan ha påverkats av den mänskliga faktorn såsom slarv vid avläsning av fältutrustning.

5. Slutsatser

De träd och grupper av träd som idag lämnas i slutavverkning påverkar virkesproduktionen i framtiden negativt. Produktionsförlusten beräknades till 1.8 % vilket skulle innebära att produktionen blir cirka 6-7 m³sk lägre per hektar under en omloppstid. Möjligheterna till att minska förlusterna bedömdes som begränsade. En noggrannare planering av naturhänsynen skulle kunna öka graden av gruppställdhet och därmed minska förlusterna. Cirka 20 % av den lämnade detaljhänsynen bedömdes som övermål enligt vad FSC stipulerar vilket skulle innebära att ytterligare 0.7 m³sk per hektar kan tas ut i avverkning. Antalet hänsynsytor hade en avgörande betydelse vid bedömningen av detaljhänsynen.

6. Referenser

6.1 Skriftliga referenser

Anon. 2003. Skogsvårdslagen Handbok. Skogsstyrelsen. Jönköping. 75 s.

Barklund, P., 2004. Rostsvamp angriper stora arealer. Skogseko nr 3, 10-11.

Berg, Å., Ehnström, B., Gustafsson, L., Hallingbäck, T., Jonsell, M., Weslien, J., 1995. Threat levels and threats to red-listed species in Swedish forests. Conservation Biology 9. s. 1629-1633.

Björkman, E., Lundeberg, G. 1971. Studies of root competition in a poor pine forest by supply of labelled nitrogen and phosphorus. Studia Forestalia Suecica nr 94, 16 s.

Bäckström, P-O., 1998. Från svedjebruk till miljöcertifiering. Skogslänet Västerbotten. s. 11-21. Länsstyrelsen. Umeå.

Dahl, L., 2000. Naturhänsynen i FSC-standarden-vetenskap eller gissningar? SLU. Institutionen för skoglig vegetationsekologi. Examensarbete. Umeå.

Eidman, H., Klingström, A., 1990. Skadegörare i skogen. LTs Förlag. Stockholm.

Elfving, B., 1996. Mångfaldens betydelse för virkesproduktionen. Skrivelse. 1996-11-21 på uppdrag av certifieringskommittén.

Elfving, B., Häggglund, B. 1975. Utgångslägen för produktionsprognoser. Tall och gran i Sverige. Skogshögskolan. Institutionen för skogsproduktion. Rapporter och uppsatser. Nr 38.

Eriksson, H., 1973. Volymfunktioner för stående träd av ask, asp, klibbal och contortatall. Institutionen för skogsproduktion. Skogshögskolan. Stockholm. Rapporter och uppsatser 1973:26. 26 s.

Hazell, P., Gustafsson, L., 1998. Hyggesträd och den biologiska mångfalden. Resultat-Skogforsk nr 14. 4 s.

Håkansson, M., Steffen, C., Forshed, N. 1994. Praktisk skogshandbok. Sveriges Skogsvårdsförbund. Djursholm. s. 271-272.

Jakobsson, R., Elfving, B., 2004. Development of an 80-year-old mixed stand with retained *Pinus sylvestris* in Northern Sweden. Forest Ecology and Management 194, 249-258.

Jensen, E L., 1998. Alla säger biologisk mångfald. Skog och forskning nr 1, 34-40. Sveriges Skogsvårdsförbund. Stockholm.

Lindén, M., 2003. Increment and yield in mixed stands with Norway spruce in southern Sweden. Acta Universitatis agriculturae Sueciae. Silvestria 260, 42 s.

Niemistö, P., Lappalainen, E., Isomäki, A., 1993. Growth of Scots pine seed bearers and the development of seedlings during a protracted regeneration period. Folia forestalia 826, s. 26.
SCA SKOG AB. 2002. Skogsskötselhandboken – Kompletterande instruktion till Naturhänsyn vid slutavverkning. 2 s.

SCA SKOG AB. 2001. Skogsskötselhandboken – Rövning. s. 6.

SCA SKOG AB. 1998. Naturhänsyn vid slutavverkning. 24 s.

SCA SKOG AB. 1997. Skogsskötselhandboken – Gallring. 28 s.

Valkonen, S., Ruuska, J., Siipilehto, J., 2002. Effect of retained trees on the development of young Scots pine stands in Southern Finland. Forest Ecology and Management 166, 227-243.

Zackrisson, O., 1977. Influence of forest fires on the north Swedish boreal forest. Oikos 29, 22-32.

6.2 Internet referenser

<http://www.fsc-sverige.org/> (2004-12-19)

<http://www.svo.se> (2004-12-19)

6.3 Muntliga referenser

Jakobsson, R. SLU. Institutionen för skogsskötsel. Umeå. 2005.

Simonsson, P. SCA. 2004.

7. Bilagor

Bilaga 1

Utdrag från SCA:s standard om Naturhänsyn vid slutavverkning och från kompletterande instruktion till denna.

Naturvärdesträd/naturvårdsträd

Samtliga naturvärdesträd/naturvårdsträd sparas vid avverkning. Med detta avses:

- avvikande särskilt grova/gamla träd
- grova träd med påtagligt vid och grovgrenig eller platt krona
- grova, tidigare frivuxna s.k. hagmarksgranar
- grova aspar och alar
- alla sälgar och rönnar
- träd med påtagliga brandljud
- hålträd och träd med risbon
- träd med tydliga kulturspår t ex träd med trädristningar

Vanligast förekommande naturvärdesträd är grova lövträd samt tallöverståndare. Gamla tallöverståndare är inte alltid påtagligt grövre än övriga träd i slutavverkningsbestånden men har alltid platt krona med grova sidogrenar och grövre bark. Förekommer det rikligt med naturvärdesträd bör ett sammanhängande område sparas oavverkat som en hänsynsyta.

Aspar

Spara aspar. Finns det få aspar sparas samtliga. Finns det gott om asp sparas några ensamma aspar och några hålls ihop i grupp. I asprika bestånd kan det vara funktionellt att helt spara en hänsynsyta med asp istället för att spara spridda aspar över hela ytan.

Stormfasta tallar

Spara ett antal stormfasta tallar. Spara framför allt plattkroniga träd och träd med dålig timmerkvalitet. Överståndare från en äldre tallgeneration bör sparas. Som regel skall alla träd med tydliga brandljud sparas.

Granar

Spara inte ensamma granar. Dessa blåser ofta omkull och ovanliga arter knutna till gran kräver i regel skugga. Granar sparas därför istället i fuktiga hänsynsytor som myrkanter, surdråg och sumpskogspartier.

Rönnar och sälgar

Spara alla rönnar och sälgar. Stammarna på gamla sälgar är ofta rikligt bevuxna med uttorkningskänsliga lavar. Spara därför klena träd och underväxt i anslutning till gamla sälgar för att minska solinstrålning och uttorkning.

Björkar

Spara helst grupper av björkar. Gammal grovbarkig vårtbjörk bör regelmässigt sparas.

Hålträd och träd med risbon

Spara alla hålträd. Spara träd med stora risbon och kantzoner/inflygningszoner till dessa.

Evighetsträd

Enstaka träd eller trädgrupper skall sparas för att därigenom skapa större variation i de kommande bestånden. Välj träd som hyser eller kommer att hysa höga naturvärden och som kan förväntas överleva friställning, d v s i första hand grövre träd med välutvecklade kronor. Om inga självklara "naturvårdsträd" förekommer måste "vanliga" träd väljas.

På en hel avverkningstrakt skall i medeltal minst 10 evighetsträd/ha finnas lämnade, inklusive träd som finns i kantzoner, hänsynsytor och alla lämnade naturvärdesträd. Evighetsträden skall vara minst 15 cm i brösthöjd och ha goda förutsättningar att utvecklas till gamla grova träd.

Sträva efter att gruppställa evighetsträden. Naturvärdesträden måste dock lämnas som enstaka träd om det inte är lämpligt att skapa grupper runt dessa.

Alla på en trakt förekommande trädslag bör på något sätt finnas lämnade, antingen som enstaka naturvärdesträd, i en trädgrupp eller i hänsynsytor/kantzoner.

Undantag från 10-träd/ha-regeln får göras i de fall utsikterna att lämna stormfasta träd bedöms som små, t ex på tidigare välgallrade grantrakter utan lövinslag.

Få eller inga hänsynsytor

På avverkningstrakter med ett stort antal hänsynsytor är behovet av att lämna evighetsträd mindre än på trakter med få eller inga hänsynsytor.

Undvik att skapa stora kala ytor

Om det på en trakt saknas självklar naturhänsyn i form av kantzoner, hänsynsytor eller naturvärdesträd skall man tillskapa trädgrupper för att undvika att det skapas stora kala ytor. Som ett riktvärde skall hyggesytor större än 3 ha som saknar hänsynsytor eller naturvärdesträd brytas av genom att man skapar en trädgrupp/trädsamling.

Skapa helst trädgrupper/trädsamling i anslutning till något befintligt naturvärde såsom runt något naturvärdesträd, naturlig högstubbe eller i anslutning till någon avvikande terrängform som t ex större block.

3-hektarsregeln innebär att man inom en 100-metersradie på hygget alltid skall träffa på någon form av naturhänsyn såsom hänsynsytor, kantzoner, spridda naturvärdesträd eller en trädgrupp/trädsamling. Undantag från 3-hektarsregeln får göras i de fall utsikterna att lämna stormfasta träd bedöms som små, t ex på tidigare välgallrade grantrakter utan lövinslag.

Estetiska skäl

Ibland bör avverkningarna anpassas av estetiska skäl. Detta gäller framför allt i omåden som är viktiga för landskapsbilden, t ex områden i anslutning till flitigt trafikerade vägar och områden som är speciellt värdefulla för friluftslivet.

DISTRIBUTION:
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skogsskötsel
901 83 UMEÅ

Tel: 090-786 83 62
Fax: 090- 786 84 14