



Institutionen för skogens produkter

**Inventering och klassificering av kvarlämnad
virkesvolym vid slutavverkning**

*Inventory and classification of non-cut
volumes at final cut operations*

Jan Stangebye



Institutionen för skogens produkter

**Inventering och klassificering av kvarlämnad
virkesvolym vid slutavverkning**

*Inventory and classification of non-cut
volumes at final cut operations*

Jan Stangebye

*Examensarbete 20 poäng, D-nivå i ämnet skogshushållning
Jan Stangebye, jägmästarprogrammet 00/05*

*Handledare SLU: Lennart Eriksson
Handledare Hargs Bruk AB: Christofer Carlander*

FÖRORD

Detta examensarbete har utförts på uppdrag av företaget Hargs Bruk AB. Arbetet omfattar 20 poängs heltidsstudier på D-nivå och utgör avslutningen på min utbildning på jägmästarprogrammet vid Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, i Uppsala. Ansvarig institution på SLU för examensarbetets utförande har varit institutionen för Skogens Produkter och Marknader. Inventeringen utfördes under sommarmånaderna juni, juli och augusti 2004. Jag vill tacka all personal på Hargs Bruk AB för ett stort tillmötesgående och för det stöd jag erhållit. Speciellt vill jag tacka Christofer Carlander och Mats Jacobsson vid företaget. Utan dessa personers engagemang hade examensarbetet aldrig blivit av. Under arbetets gång har Christofer utgjort ett enormt stöd, både med sina kunskaper och med sina idéer. Tack vare Christofers goda insyn i datorprogrammen LANDINFO och MAPINFO har jag kunnat inhämta mycket väsentlig information. Dessutom har han varit en trevlig handledare som det har varit lätt att prata med. Sist men inte minst vill jag tacka min handledare på SLU, docent Lennart Eriksson, för hans kunnande och kreativa synpunkter som fört mig framåt.

Uppsala den 4 mars 2007

Jan Stangebye

SAMMANFATTNING

Det här examensarbetet är utfört på uppdrag av Hargs Bruk AB. Godset förvaltar en av Sveriges största privata skogar. Merparten av skogen som de förvaltar är belägen i Roslagen i östra Uppland. Sedan 1934 har avverkningsberäkningar utförts för skogen, vilka har förnyats vart tionde år. Enligt den senaste avverkningsberäkningen från 2001 är procentandelen lövvirke i virkesförrådet ungefär 18 %. Enligt denna beräkning ska volymandelen lövvirke i gallringsbestånden vara 21,4 % och i slutavverkningsbestånden ska volymandelen löv som slutavverkas vara 14,6 % utav den totala virkesfångsten. Dessa volymer ska bärgas från en areal om 18 322 hektar med små impediment och områden med avverkningsrestriktioner. Arealavdragen uppgår till 1 354 hektar, d.v.s. 7,4 %. På dessa ytor räknar man med att det finns ungefär 2,5 procentenheter löv av de totala 14,6 %. Den förväntade volymandelen lövvirke vid slutavverkning är därför ca 12 %. De senaste fyra åren har utfallet löv vid slutavverkning dock legat på en nivå av knappa 10 %. Enligt utförda beräkningar var andelen lövvirke som levererades, under åren 2003 och 2004, 6 301 m³sk d.v.s. 8,8 %. Med detta som bakgrund önskar företaget undersöka frågan om det förväntade lövvirket finns kvarlämnat efter avverkning eller om slutavverkningsbestånden före avverkning inte innehållit lövvirke i den omfattning som beräkningar visat.

En stor del av examensarbetet har genomförts som inventering i fält på slutavverkade trakter. Det totala antalet trakter som inventerats och registrerats i studien uppgår till 28. Inom varje trakt har den brukade arealen mätts upp med hjälp av GPS. Genom att följa hyggeskanten runt hela hygget kunde den brukade arealen bestämmas. För att kunna svara på frågan om det fanns en andel om 14,6 % lövvirke innan avverkningen adderades uppmätt volym i fält med levererad volym. Därigenom erhöles en grov uppfattning av beståndets virkesförråd med fördelning på träslag före avverkning. Studien visar att virkesförrådet hos slutavverkade objekt åren 2003 och 2004 höll en lövvirkesandel på 11,4 % och inte de prognostiserade 14,6%. Vidare konstaterades att maskinlagen lämnade kvar 31 % av tillgängligt lövvirke, vilket ytterligare sänkte andelen levererat lövvirke från dessa bestånd. Anledningen till detta kan vara att produktionsträden enligt denna undersökning visat sig hålla en större volym per träd. Vid jämförelser med de yngre åldersklasserna kan man troligen förvänta sig erhålla en större lövvirkesandel i framtiden.

SUMMARY

This final thesis is performed on commission of Hargs Bruk Ltd. Hargs Bruk manages one of Sweden's largest privately owned forests. A main part of the managed forest is situated in Roslagen in eastern Uppland. Since 1934 felling calculations have been performed within the estate every tenth year. According to the felling calculation from 2001 the share of standing volume broad-leaved trees should be at an average level of 18 %. Also according to this calculation the percentage by volume of broad-leaved trees in the thinning stands should be at a level of 21.4 % and in the final cut stands the percent by volume should be 14.6 %. These volumes are supposed to be brought in from an area of 18 322 hectares including small areas of waste land and stands with environmental restrictions at final cut operations. The reduction of the productive area is in total 1 354 hectares, about 7.4 %. From the total percent by volume of 14.6 % broad-leaved trees the company expects that, in these reduced areas, a level of 2.5 percentage units broad-leaved trees are situated. The expected result of the share of hardwood delivered is for that reason about 12 percent by volume. During the latest four years, the result of broad-leaved trees at final cut operations has been at a level of slightly 10% by volume. According to the calculations in this study the amount of hardwood that has been cut and delivered is 6 301 m³sk, in other words 8.8% by volume, during the years 2003 and 2004. According to this, the company wishes to investigate if the expected share of broad-leaved trees is left behind after final cut operations or if the final cut stands before final cut operations did not contain a share of broad-leaved trees to the extent that calculations show.

A major part of this study was carried out as a field inventory of final cut areas within Harg forestry region. The survey has been conducted in final felling areas and the total number of investigated objects is 28. The felling area was registered with GPS. By following edges of felling objects the cultivated area could be determined. In order to be able to answer the question if there was 14.6 percent by volume of broad-leaved trees before the final cut operation, the measured volume was added to the delivered volume. By that means a decent estimation of the former existing volume with the shares of broad-leaved trees before final cut operation could be made. The survey shows that the standing volume at final cut objects during the year of 2003 and 2004 contained 11.4 percent by volume of broad-leaved trees, not the expected 14.6 percent by volume. Furthermore it was found that the contractor left 31 percent by volume of the accessible broad-leaved trees behind and due to this, that the share of delivered hardwood from these stands was lowered. The reason for this could be that the production trees, according to this study, contained a greater volume per tree. By making comparisons with younger age classes one can probably expect to receive a greater share of hardwood in the future.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. BAKGRUND	5
1.1 Syfte	5
2. LITTERATURGENOMGÅNG	6
2.1. Hargs Bruk AB.....	6
2.2. Indelningspaketet (IP)	7
2.3. Naturhänsyn vid föryngringsavverkning.....	7
2.4. Skogscertifiering	8
2.5. Inventeringsmetoder.....	9
2.6. Avverkningsberäkning Hargs Bruk 2001.....	10
2.7. GPS- global positioning system	11
3. METODIK OCH MATERIAL	12
3.1. Urval av inventeringsobjekt	12
3.2. Genomförande	12
3.3. Kategorier av kvarlämnat löv	13
3.4. Beräkningar	14
3.5. Utförlig beskrivning av beräkningstabell	14
3.6. Volymuppskattning	16
3.7. Arealuppskattning	16
3.8. Bedömning	16
4. RESULTAT	17
4.1. Översikt	17
4.2. Andelen löv innan slutavverkning.....	17
4.3. Fördelning mellan avverkad och kvarlämnad lövvirkesvolym	18
4.4. Genomsnittlig volym i respektive kategori	19
4.5. Lövandelen i yngre åldersklasser	20
5. DISKUSSION	21
6. REFERENSER	23
7. BILAGOR	25

1. BAKGRUND

Enligt Hargs Bruk AB: s avverkningsberäkningar från 2001 finns det i genomsnitt 18 volymprocent lövvirke i det totala virkesförrådet. I avverkningsberäkningarna från 2001 ska Hargs Bruk AB i genomsnitt avverka 95 000 m³sk per år under en tioårsperiod. I slutavverkningarna som omfattar ca 70 000 m³sk ska volymandelen lövvirke i genomsnitt vara 14,6 %. I resterande ca 25 000 m³sk som gallras är volymandelen lövvirke beräknad till att i genomsnitt vara 21,4 %. I genomsnitt ska andelen lövvirke i virkesfångsten vara 18 % men i själva verket ligger den avverkade volymandelen på knappt 10 % varje år. Företaget uppskattar genom beräkningar att ca 2,5 till 3 % av lövvirket återfinns i små impediment och de bestånd som är belagda med restriktioner t.ex. evighetsgallring i rena lövbestånd (Carlander, 2002). Avverkningsberäkningarna baseras på resultatet av utförd företagstaxering. Taxeringen genomförs vart tionde år på hela skogsinnehavet inom Hargs Bruk. Inventerings- och beräkningssystemet man använder sig av är Indelningspaketet, vilket utnyttjats vid företaget sedan år 1983. Det innebär att det finns en statistiskt beprövad teknik att falla tillbaka på med möjlighet att bl.a. beräkna medelfel men det är osäkert om noggrannheten av de skattade virkesvolymerna i enskilda åldersklasser är särskilt hög. När den planerade volymen lövvirke inte faller ut, d.v.s. att det fattas mellan 5 och 6 % jämfört med avverkningsberäkningarna, leder det till ett underskott i planerade leveranser. Företagets strategi i skogsskötseln är att hålla andelen lövvirke konstant eller att minska den. Företaget har via detta examensarbete gett mig i uppdrag att i fält kvantifiera och klassificera mängden lövträd som lämnas vid varje avverkningstrakt samt att söka beräkna volymandelen lövvirke före avverkning på de objekt som slutavverkats åren 2003 och 2004. Ledningen för Hargs Bruk vill vidare veta om man lämnar kvar för mycket lövvirke och i så fall varför det lämnats. Undersökningarna inriktas enbart på slutavverkningsbestånd som är avverkade under åren 2003 och 2004, därför är det viktigt att poängtera att studien endast beskriver förhållandena under dessa två år. Trädslagsfördelning och volymfördelning i slutavverkningarna kan antas variera från år till år.

1.1 Syfte

Avsikten med detta examensarbete är att i fält kvantitativt uppskatta hur stora volymer lövvirke som lämnas i varje avverkningstrakt i samband med slutavverkning på Hargs Bruk AB: s skogsfastighet. Med inventeringsdata och rapporter om avverkade kvantiteter fördelade på trädslag som stöd, kan också frågan om det före avverkning funnits en volymandel på 15 % tillgängligt lövvirke i aktuella bestånd belysas, vilket är den andra delen av uppdraget.

2. LITTERATURGENOMGÅNG

2.1. Hargs Bruk AB

Hargs Bruk AB är ett driftsbolag som har i uppgift att förvalta en av landets största privatägda egendomar. Dagens verksamhet omfattas av skogsbruk, fastighetsförvaltning, lantbruk och viltvård. Företaget har 14 anställda medarbetare men sysselsätter nästan det dubbla antalet genom säsonganställningar och anlitate entreprenadföretag.

Markinnehavet är beläget i kommunerna Östhammar, Uppsala och Norrtälje. Detta markinnehav kan delas in i ca 26 000 ha landareal och ca 4 500 ha vatten. Utav de 26 000 ha landareal är 21 500 ha produktiv skogsmark som förvaltas av skogsorganisationen. 19 700 ha förvaltas av förvaltningsbolaget Hargs Bruk och resterande 1 800 ha förvaltas av bolaget Brogarn. Utan restriktioner uppgår den produktiva skogsmarken till 16 898 ha. Den produktiva skogsmarken har en årlig tillväxt på ungefär 106 000 m³sk och avverkningsnivån ligger på ca 95 000 m³sk per år. Avverkningsvolymerna är framtagna genom statistiskt säkerställda inventeringsmetoder som ligger till grund för utförda avverkningsberäkningar. Att låta avverkningsberäkningar till stor del bestämma uttaget ur skogen är någonting som har en lång tradition inom företaget. Redan 1934 genomfördes den första avverkningsberäkningen. Dessa har sedan dess förnyats med ett intervall på ca 10 år. (Carlander, 2002)

Allt virke som avverkas är sedan 2002 FSC-certifierat och sedan 2004 också PEFC-certifierat. Förhållandet mellan gallring och slutavverkning är ungefär 2/3 slutavverkning och 1/3 gallring räknat på avverkad volym. Under kommande 5-års period i AVB-01 är det planerade uttaget genom gallring knappt 153 000 m³sk och i slutavverkning drygt 383 000 m³sk. Lövvirkesandelen i gallringsutfallet ska enligt AVB-01 vara 21,4 % och i slutavverkningsutfallet 14,6 %. Idag sköts all gallring och slutavverkning av en entreprenör. Studien har bedrivits inom ett område som benämns Hargs Bruk och omfattar ungefär 19 700 ha.

I studien kommer indirekt data att granskas som är baserade på Indelningspaketet liksom företagets avverkningsberäkning samt utförd naturhänsyn. I studien kommer till stor del GPS-system att användas för arealberäkning. I texten som följer förklaras de nämnda begreppen närmare.

2.2. Indelningspaketet (IP)

Inventeringsmetoden som Hargs Bruk AB har använt sig av i sin företagstaxering är IP (indelningspaketet). Det är ett kombinerat system för taxering och avverkningsberäkning av skog, som har använts av storskogsbruket sedan mitten på 1980-talet. Systemet utvecklades från början vid SLU i Umeå men har sedan vidareutvecklats i samarbete med SkogForsk och SLU. IP baseras på att ett antal stickprovytor läggs ut inom ett antal slumpvis valda avdelningar eller ytor slumpvis fördelade över en hel förvaltning. Objekt som faller inom ramen för stickprovet taxeras noggrant och resultaten får sedan representera det större skogsinnehavet. För varje taxerad provyta kan programmet beräkna nuvärdet för ett antal alternativa skötselprogram. Slutligen väljer programmet den uppsättning skötselprogram som ger hela skogsinnehavet högst nuvärde. Eftersom nettointäkterna inte bör variera alltför mycket mellan olika perioder, utförs beräkningarna med vissa jämnhetskrav. I jämförelse med data från en skogsbruksplan har IP: s taxerade stickprov en hög noggrannhet, trots att en liten andel av skogsfastigheten taxeras på detta sätt. (SkogForsk, 2001)

2.3. Naturhänsyn vid föryngringsavverkning

I skogsvårdslagen anges att den biologiska mångfalden måste bevaras samtidigt som man ska värna om kulturmiljön och beakta de sociala aspekterna. Vid alla skogsbruksåtgärder är det därför viktigt att hänsyn tas.

Nedan listas några viktiga punkter i den hänsyn man skall beakta vid föryngringsavverkning;

- Föryngringsytorna ska inte göras för stora
- Impedimenten ska lämnas orörda
- Hänsynkrävande biotoper och värdefulla kulturmiljöer ska inte skadas
- Vid avverkning i områden där det finns ovanliga växter och djur bör särskild försiktighet iakttas
- Lövinslaget i barrskogen ska bevaras under beståndets hela växttid
- Mot vatten, impediment, jordbruksmark och bebyggelse ska en skyddszon lämnas
- På föryngringsytan ska det lämnas ett antal äldre träd, gärna i grupper

Detta är några av de viktigaste punkterna att tänka på när en avverkning planeras. Dock får inte kraven på naturhänsyn gå för långt, m.a.o. får inte kraven på hänsyn vara så omfattande att pågående markanvändning avsevärt försvåras. Om man måste välja mellan olika möjligheter till hänsyn skall man föredra det alternativ som gynnar den biologiska mångfalden så mycket som möjligt. (www.svo.se)

2.4. Skogscertifiering

Certifiering innebär att någon garanterar att en produkt eller tjänst utförs enligt en angiven standard. Störst trovärdighet får certifieringen om garantin lämnas av en opartisk organisation utöver säljare och kund. Detta kallas tredjepartscertifiering. Forest Stewardship Council (FSC) är en oberoende och internationell organisation som ska uppmuntra till miljöanpassat, samhällsnyttigt och ekonomiskt livskraftigt bruk av världens skogar. FSC: s certifieringsprogram delas upp i tio olika principer.

Princip 1. Skogsbruket skall beakta och efterleva alla tillgängliga nationella lagar och internationella avtal

Princip 2. De långsiktiga rättigheterna att inneha och nyttja mark och skogstillgångar skall vara tydligt angivna.

Princip 3. Ursprungsbefolkningens rättigheter skall erkännas och respekteras.

Princip 4. Skogsbruksåtgärder skall bibehålla eller förbättra den långsiktiga sociala och ekonomiska välfärden för dem som arbetar i skogen.

Princip 5. Skogsbruket skall gynna ett effektivt nyttjande av skogens mångfald av produkter.

Princip 6. Den biologiska mångfalden samt dess värden, vattentillgångar, jordar, unika och känsliga ekosystem skall bevaras.

Princip 7. Det skall upprättas och verkställas en skötselplan som kontinuerligt uppdateras. Skötselplanen skall vara anpassad till verksamhetens omfattning och intensitet.

Princip 8. Det skall genomföras en uppföljning för att utvärdera skogstillståndet, utbytet av skogsprodukter, förädlings och distributionskedjan samt verksamhetens sociala och miljömässiga påverkan.

Princip 9. Alla skogsbruksåtgärder i skogar med höga bevarandevärden skall genomföras enligt försiktighetsprincipen och skall syfta till att bevara eller förbättra de egenskaper som utmärker sådana skogar.

Princip 10. Plantageskogar bör användas som ett komplement till skogsbruk i naturskogar för att minska trycket på dessa och för att främja återställande och bevarande av naturskog.
(www.fsc-sverige.org)

Varje princip innehåller mycket detaljerade riktlinjer för hur skogsbruket skall utföras och vad som skall efterlevas. Det som är angivet i punktform i texten ovan ska ses som en kort och enkel beskrivning av FSC: s riktlinjer.

Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC) är ett internationellt system för certifiering av i första hand familjeskogsbruk. Målsättningen är att utveckla ett uthålligt privatskogsbruk med god balans mellan de tre grupperingarna skogsproduktion, miljö och sociala intressen. Svenska PEFC bildades den 15 maj 2000 (www.pefc.se). Lite förenklat kan man säga att de två certifieringsorganisationerna arbetar efter samma principer men inriktar sig mot olika användare. FSC inriktar sig mot företagsskogsbruk och PEFC inriktar sig på privatskogsbruket.

2.5. Inventeringsmetoder

Inför valet av inventeringsmetoder konsulterades väsentlig litteratur som kunde ge vägledning vid upplägget för studien men det är mycket komplicerat att klarlägga om en inventeringsmetod är bra eller dålig. I en och samma avdelning uppstår det olika krav på noggrannhet i mätningarna och det genererar olika optimala lösningar (Lindgren, 1984).

Kostnaden för att använda metoden måste ställas i relation till vinsten av att använda data från den givna metoden (Ståhl, 1992). Då subjektiva metoder karakteriseras av att noggrannheten i insamlade data påverkas mycket av rutinen och erfarenheten hos förrättningsmannen, användes det objektiva metoder i den här studien (Ståhl, 1992).

Objektiva metoder ger i idealfallet väntevärdesriktiga resultat, m.a.o. resultat som är fria från systematiska fel. Subjektiva metoder kritiserar ofta för att de inte har denna egenskap.

Objektiva metoder gör det också möjligt att förutsäga eller beräkna precisionen i insamlade data (Ståhl, 1992). Vid objektiv ytutläggning blir resultatet bättre ju fler provytor som läggs ut (Karlsson & Westman, 1991). I bestånd med en oregelbunden form är en systematisk provyteutläggning att föredra enligt Lindgren, 1984, och en systematisk provyteutläggning innebär vanligen att provytorna läggs ut enligt ett regelbundet kvadratisk mönster. Innan inventeringen genomförs måste antalet provytor och provytestorleken bestämmas. Därefter bestäms det s.k. provyteförbandet. För att kunna bestämma förbandet måste man även veta den ungefärliga arealen som ska inventeras (Karlsson & Westman, 1991). Då noggrannheten i den här studien är viktig lades många provytor ut inom varje trakt och enligt Karlsson, 1997, är det troligen bättre att lägga ut provytorna objektivt. Att mäta och registrera varje enskilt träd är den metod som ger den mest riktiga volymbestämningen (Lindgren, 1984).

Vid inventering i slutavverkningsskog gäller generellt att man med samma antal provytor men med en större diameter erhåller ett mindre medelfel (Sylwander, 1979). I inventeringarna som utförs i studien är provytornas storlek 1 256 m². Jämfört med, t.ex. hoftning, blir bestämningen av medeldiameter och stamantal avsevärt bättre med cirkelytemetoden (Ståhl, 1992). Enligt Lindgren, 1984, är cirkelytemetoden en bra och robust metod för att räkna träd och stamarea.

2.6. Avverkningsberäkning Hargs Bruk 2001

Sommaren 2001 delades förvaltningsbolaget Hargs Bruk upp i två förvaltningsbolag, Hargs Bruk och Brogarn. Hargs Bruk förvaltar en produktiv areal på drygt 19 700 ha. Eftersom den avverkningsberäkningen som gjordes 1997 inte innefattade alla fastigheter i Brogarn skulle en ny beräkning göras som redovisar ett resultat på respektive förvaltningsbolag. Data från inventeringen som var utförd på Hargs Bruk för den föregående avverkningsberäkningen 1997 bedömdes av Ola Lindgren att inte vara äldre än att den gick att använda till den nya, med vissa förändringar. Till de planerade inventeringarna lottades det ut 50 bestånd med en sammanlagd areal på 819 ha. Samtidigt som avverkningsberäkningen gjordes inleddes processen med att FSC-certifiera skogsinnehavet. För att underlätta användningen av beräkningsmodellen lyftes alla nyckelbiotoper, höga naturvärden och annan skyddad skog bort, för att få den brukningsbara arealen, se tabell 1. Det resulterade i att det inom förvaltningsområdet för Hargs Bruk, föll bort knappt 1 400 ha. Utöver denna areal tillkommer det knappt 600 hektar produktionsskog med restriktioner. Dessa bestånd består till stor del av löv som ska evighetsgallras vilket är ett led i att hålla upp lövandelen som modellen annars vill minska på sikt. När alla avdrag av småimpediment och naturvård är gjorda är arealen som kan brukas utan restriktioner 16 968 ha. Avverkningsberäkningen baseras på den brukade arealen, exklusive naturvård, 18 322 hektar. (Carlander, 2002)

Tabell 1. Översikt av arealfördelning

	Hektar
Produktiv areal	19 713
Naturvård	- 1391
Brukad areal	18 322
Små imp. (enl.inv)	- 759
Restriktioner	- 595
Brukad areal utan restr.	16 968

På de 1 354 hektaren som är avdrag för små impediment och andra restriktioner räknar företaget med att ca 2,5 till 3 % av lövvirkesvolymen står. Med detta som bakgrund är det förväntade volymutfallet vid slutavverkningarna ca 12 %.

2.7. GPS- global positioning system

GPS är ett satellitbaserat navigationssystem uppbyggt på 24 satelliter. Från början var systemet avsett att användas för militärt bruk men på 1980-talet beslutade den amerikanska regeringen att man även skulle släppa systemet till civilt bruk. För att försvåra och hindra att systemet användes till fel syften störde den amerikanska regeringen ut signalen så att man i civil tillämpning fick en sämre noggrannhet. Denna signal kallades SA (Selective Availability) men är sedan maj 2004 borttagen (www.jti.slu.se). Vad som mäts när man använder GPS är den tid det tar för radiovågor att gå mellan mottagaren och fyra satelliter. Radiovågorna går med ljusets hastighet. Med hjälp av detta tids- och hastighetssamband går det att räkna ut mottagarens position, eftersom satelliternas positioner är kända vid utsändandet av signalerna. Dagens satelliter, vars system säljs kommersiellt, beräknas i praktisk drift ge en noggrannhet på 5-10 meter (www.jti.slu.se). För att man inom de areella näringarna ska kunna uppnå en tillräckligt hög precision med GPS: ens positionsangivelser krävs det korrektionsdata från en referensstation med kända koordinater. Detta kallas relativ mätning. För att erhålla en 3D-mätning, d.v.s. höjd, latitud, longitud, måste mottagaren ha kontakt med minst fyra satelliter (www.garmin.se).

3. METODIK OCH MATERIAL

3.1 Urval av inventeringsobjekt

Samtliga slutavverkningsobjekt på Hargs Bruk AB under 2003 och 2004, till och med augusti 2004, har undersökts i det här examensarbetet. Inventeringen genomfördes under perioden 2004-06-14 till 2004-08-01. Några objekt har valts bort från undersökningen då det rört sig om rena avvecklingar av timmerställningar eller fröträäd. Anledningen till detta har varit att data om virkesfångsten från sådana objekt inte varit tillgängliga, då senaste aktivitet inträffade för sex till tio år sedan. Det totala antalet trakter som föll inom ramen för studien uppgick till 28 stycken och omfattade 294,3 ha. De traktidirektiv som skördarförarna fick tilldelade innan avverkningen påbörjades har utnyttjats för att ge en bra bild över vilket område som skulle inventeras. I de fall traktidirektivskartorna var otillräckliga togs egna kartor ut från kartprogrammet LandInfo.

3.2 Genomförande

Vid föryngringsytan gicks först hela beståndet i kanten med en GPS, för att erhålla den brukade arealens yta. Denna operation gav inte bara en noggrann arealbestämning utan också en bra bild över hur kvarvarande volymer var lokaliserade. Alla beräkningar och variabler baseras på arealen och därför ska en noggrann arealbestämning göras.

I de fall det var en ställt en skärm i föryngringsytan lades provvytor ut systematiskt. För att uppnå en hög noggrannhet i uppskattningarna av volymen bestämdes att varje provvytas diameter skulle uppgå till 40 meter. Detta ger att varje provvyta täcker 1256 kvadratmeter. I varje provvyta räknades antalet träd samtidigt som varje enskilt träds diameter och höjd mättes. Även träd som hade blåst omkull efter avverkningen registrerades i undersökningen. Träden i fråga, klavades och höjden mättes med måttband. Enligt önskemål från uppdragsgivaren klassificerades också kvarlämnat löv i fyra kategorier som behandlas under rubriken 3.3. Kategorier av kvarlämnat löv. På de slutavverkningsytor som inte hade en skärm utan där det var enskilda träd kvarlämnat, räknades varje enskilt träd samt dess diameter och höjd mättes. Denna totalinventering var emellertid tidskrävande men gav förmodligen den mest exakta volymuppskattningen. För att erhålla en bra uppfattning om hur beståndet såg ut innan det föryngringsavverkades inventerades alla trädslag som förekom inom ytan. I de fall det inte fanns en tallskärm ställd på objektet koncentrerades inventeringen helt på lövet, då det är huvudinriktningen på detta examensarbete. I samråd med uppdragsgivaren beslutades att i beräkningarna avsätta 0,5 % gran och 2 % tall som ett generellt antagande, i de fall det inte var betydande volymer stående inom trakten, t.ex. timmerställning. Fältinventeringen av slutavverkningstrakterna har haft till syfte att fastställa omfattningen av icke avverkade volymer lövträäd. Leveransrapporterna från varje trakt söktes ut samt GPS-filerna konverterades till kartprogrammet. Genom att addera levererade volymer till det inventerade och kvarlämnade virket kunde beståndets stående virkesvolym innan avverkning beräknas. Som ett led i studien konstruerades ett Excelprogram som kunde utföra alla beräkningar med det stora antalet variabler som förekommer.

För att kunna se om det i framtiden kan tänkas falla ut en volym om 14,6 % lövvirke i de andra åldersklasserna, gjordes en sammanställning av virkesförrådet inom det förvaltningsområde undersökningarna utfördes. Då slutavverkningsmogen skog oftast är mellan 70 och 100 år gammal, gjordes jämförelsen i åldersklasser för att kunna prognostisera lövutfallet i framtiden. Sammanställningen gjordes med hjälp av företagets skogliga planeringsprogram LandInfo och den visade hur trädslagsfördelningen såg ut i olika åldersklasser, från 30 år och upp till 100 år. Intervallet valdes till tio år, då varje

avverkningsberäkning görs för en period om tio år. På detta sätt kan man se om det förväntade utfallet om en volymandel på 14,6 % löv, skjuts på framtiden med en högre andel löv i yngre bestånd etc. Dessa fakta togs också fram för att kunna föra en diskussion om resultaten, urvalet av objekt i undersökningen och för att förhoppningsvis kunna dra vissa historiska slutsatser som kan förklara det nuvarande tillståndet. De data som legat till grund för och använts i undersökningen kommer ifrån företagets skogliga planeringsprogram LandInfo.

3.3. Kategorier av kvarlämnat löv

Enligt önskemål från företaget skulle de uppmätta volymerna löv som kvarlämnats delas in i nedanstående kategorier som ett led i FSC: s svenska standard.

Produktion

Till den här kategorin har hänförts träd som på ett tydligt sätt lämnats kvar i produktionssyfte t.ex. när det har stått en lövskärm kvar på objektet.

Miljöträd

Med miljöträd avses träd i mindre grupper eller enskilda träd som om de avverkades skulle ge gagnvirke. Alla träd med en brösthöjdsdiameter större än 10 cm registreras. I undersökningen är det främst grova lövträd som kommer ifråga men överlag är det biologiskt värdefulla träd som ska sparas vid avverkning. Genom att använda ett dokument för handledning i naturvård, som Korsnäs har gett ut, underlättades klassificeringen i denna kategori (Korsnäs, 2000).

Vattenpump

De träd som har lämnats i surdråg och övriga områden med vatten i dagen, registrerade som träd med funktionen vattenpump. Dess funktion ska vara att absorbera vattensamlingar på föryngringsytan. Gränsen mellan hänsynsyta och vattenpump är hårfin men här har antalet träd fått avgöra. En hänsynsyta lämnas helt utan åtgärd medan ett alkärr kan föryngras genom luckhugning samt att enskiktad barrskog kan i princip tas bort för att gynna föryngringen av löv (Korsnäs, 2000). Om det finns spår efter skördaren och det syns att det är ett visst uttag av träd så registrerades kvarstående träd som vattenpump.

Hänsynsyta

Till denna kategori kan hänföras små områden som är beskogade med lövträd och barrträd. Generellt gäller att de har höga naturvärden inne i den produktiva skogsmarken. Exempel på en hänsynsyta kan vara sumpskog eller blockmark (Korsnäs, 2000). Om dessa områden överstiger 0,5 ha digitaliserades de med hjälp av GPS för att få en korrekt arealuppgift med tillfredsställande noggrannhet. Dessa områdens virkesvolym uppskattades med subjektivt utlagda provytor där det relaskoperades. I de fall områdena var mindre än 0,5 ha totalinventerades träden och dess volym.


3.4. Beräkningar

Beräkningarna som utförts för att få fram det stående virkesförrådet innan slutavverkning har gått till på följande sätt. Den inventerade volymen på föryngringsytan har adderats till den levererade volymen. Genom denna operation erhöles en beräknad virkesvolym av respektive bestånd innan avverkning. Virkesförråd eller enskilt träds volym har erhållits från Näslunds volymfunktioner och volymtabeller (Karlsson & Westman. 1991). Omvandlingstalen från m³fub till m³sk har erhållits från Praktisk Skogshandbok (Sveriges Skogsvårdsförbund. 1994). Då det rörde sig om slutavverkning användes, i tabellen omföringstal för rundvirke, talen för medelgrova stockdimensioner. För tall har omföringstalet 1,22 använts, för gran användes omföringstalet 1,23 och för lövträden användes omföringstalet för björk 1,28. Den ringa andelen lövträd som inte var björk samt den marginella skillnaden i omföringstalen mellan björk och andra förekommande lövträdsorter i inventeringen gjorde att beräkningarna för lövverket baserades på enbart björken. Samtliga omföringstal erhöles från Praktisk Skogshandbok (Sveriges Skogsvårdsförbund, 1994).

De standardiserade kvarlämnade procenten gran och tall är fastställda i samråd med skogsägaren. Dessa siffror har använts i de trakter där det inte stod en tallskärm eller andra betydande volymer.

3.5. Utförlig beskrivning av beräkningstabell

Tabell 2.

Skifte	3	Areal		A	ha
Beståndsnr	571				
Objektsnr	771212				
Löv					
Volym/träd	A	Tot vol	B		
Ant träd	A				
Ant träd	A	Träd /ha	C		
Ant provytor	A	Tot ant	D		
		Tot vol	E		
F					
Tall					
Volym/träd	A	Tot vol	B		
Ant träd	A				
Ant träd	A	Träd /ha	C		
Ant provytor	A	Tot ant	D		
		Tot vol	E		
Tot vol F					
Fördelning %					
Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig			
S	V	Z			
T	X	Å			
U	Y	Ä			
m3 sk					
■ Löv	G	Lev (fub)	A	Lev (sk)	K
■ Tall	H		A		L
■ Gran	I		A		M
Totalt	J				N
m3 sk/ha	Ö				
					

Beräkningarna nedan utförs i syfte att söka volymen kvarlämnat lövvirke och tallvirke på respektive hygge.

- A.** Är värden som är inventerade och omvandlade med Näslunds volymfunktioner (Karlsson & Westman, 1991) eller data erhållna från leveransrapporter.
 - B.** Är summan av antalet träd multiplicerat med genomsnittliga volymen/träd
 - C.** Beräknas i de fall det står en skärm eller betydande mängder träd på hygget. Antalet träd divideras med antalet provytor. Det genomsnittliga antalet träd per provyta multipliceras med kvoten av $10000\text{m}^2/1256\text{m}^2$. Denna division anger hur många sådana provytor det ryms på en hektar.
 - D.** I denna operation multipliceras totalarealen på hygget med C, träd/ha.
 - E.** Den genomsnittliga volymen per träd multipliceras med totala antalet träd.
 - F.** Här summeras kvarstående volym i trakten. B och E adderas till varandra.
 - G.** Summan av levererad volym (m^3sk) och kvarstående volym (m^3sk)
 - H.** I de fall betydande mängder tall fanns kvar gjordes beräkningarna enligt ovan (G). I de fall enstaka träd stod kvar adderades 2 % av levererad volym för att få fram volymen stående tall innan avverkning.
 - I.** Här sattes en generell standard om att 0,5 % av levererad volym stod kvar efter avverkning. 0,5 % av levererad volym adderades till den levererade volymen för att, som med tallen, få fram hur mycket gran som stod i trakten innan avverkning.
 - J.** Här adderas summorna för respektive trädslag i trakten för att få stående volym (m^3sk)
 - K.** Levererad volym (m^3fub) omräknad till m^3sk . För lövträd har omräkningstalet 1,28 använts (Sveriges Skogsvårdsförbund, 1994).
 - L.** Levererad volym (m^3fub) omräknad till m^3sk . För tall har omräkningstalet 1,22 använts (Sveriges Skogsvårdsförbund, 1994).
 - M.** Levererad volym (m^3fub) omräknad till m^3sk . För gran har omräkningstalet 1,23 använts (Sveriges Skogsvårdsförbund, 1994).
 - N.** Summan av levererad volym (m^3sk) i respektive trakt.
 - O.** Inventerad volym som står kvar på hygget (m^3sk)
 - P.** Om inga inventerade värden för tall finns, sattes det som ett generellt antagande att 2 % av levererad volym (m^3sk) stod kvar på hygget. De 2 % ingår inte i den levererade volymen utan tillkommer.
 - Q.** Samma beräkning som med tallen fast det generella antagandet om hur stor volym som stod kvar på hygget sattes till 0,5 % av levererad volym (m^3sk)
 - R.** Summan av kvarstående trädslags volymer inom trakten.
 - S, T och U** beräknas genom att respektive trädslags volym, innan avverkningen, dividerades med den totala volymen stående skog innan avverkning.
 - V, X och Y** beräknas på samma sätt som ovan fast med den inventerade och framräknade volymen av kvarstående träd som variabler.
 - Z, Å och Ä** beräknas genom att t.ex. kvarstående volym löv (O) divideras med volymen löv innan avverkning (G). Samma beräkning görs för respektive trädslag, tallens (P) divideras med tallens (H) o.s.v.
 - Ö.** Den totala volymen stående skog innan avverkning divideras med den GPS uppmätta arealen och därmed erhålls ett mått på virkesförrådet innan avverkning.
- Det vänstra cirkeldiagrammet i beräkningstabellen visar trädslagsfördelningen innan slutavverkning och det högra cirkeldiagrammet visar trädslagsfördelningen i det virkesförråd som står kvar på föryngringsytan.

3.6. Volymuppskattning

Volymuppskattningar av enskilda träd och trädgrupper görs efter medelhöjd och medeldiameter för varje trädslag inom trakten. Utöver björk har det även förekommit andra sorters lövträd men deras ringa antal och storlek har gjort att de har bokförts som björk. Där det är praktiskt möjligt att räkna antalet träd, summeras de trädslagsvis. För varje trädslag och kategori eller grupp anges en medeldiameter och medelhöjd varpå volymen beräknas. För att erhålla en så god volymuppskattning som möjligt beräknas den grundtyevägda medeldiametern. Den beräknades genom att alla registrerade diametrar inom ett område adderades. Den mest riktiga metoden för volymuppskattning av träd är att mäta alla enskilda träd (Lindgren, 1984). Summan av alla diametrar dividerades med antalet träd inom området. I de större sammanhängande områdena där det inte är möjligt att totalräkna samtliga träd, beräknas volymen med hjälp av grundtyta och övre höjd. Värdena omvandlades sedan till stående virkesförråd med hjälp av Bondessons tabell för ett bestånds virkesförråd vid relaskopmätning (Karlsson & Westman, 1991). Alla volymer anges i m³sk och trädslagsvis.

3.7. Arealuppskattning

Arealuppskattningar av trakter samt kvarlämnade hänsynsytor sker med hjälp av GPS som registrerar ytan. Dessa GPS filer konverteras i kartprogrammet LandInfo. Där beräknas och namnges ytan i kartan. Detta görs då det är osäkert hur väl kartans beståndsgräns stämmer överens med den verkliga beståndsgränsen. Ibland sker också avverkningar över beståndsgränser eller bestånd delas upp. Den GPS-mätare som användes har en noggrannhet på +/- 5 meter i öppen terräng, enligt tillverkaren. Arealmätningen blir därför beroende av vilken geometrisk form beståndet har. I ett långsmalt bestånd torde därför arealuppskattningen bli något sämre än i ett fyrkantigt bestånd (Karlsson, 1997).

3.8. Bedömning

I bedömningen av vilken kategori eller funktion som respektive område eller grupp av träd tillhör, har godtyckliga bedömningar utförts på ett subjektivt vis med Korsnäs riktlinjer för naturmiljövård som handledning.

4. RESULTAT

4.1. Översikt

Den inventerade arealen uppgick till **294,3 ha** och den totala avverkade volymen uppgick till 59 652 m³fub och omräknat till m³sk blir det **71 339 m³sk**. Det genomsnittliga virkesförrådet på de inventerade trakterna innan avverkning var enligt utförda beräkningar, **272 m³sk/ha** och den genomsnittliga virkesfångsten var **242 m³sk/ha**. Denna siffra kan tyckas vara hög men det beror på att det är enbart är slutavverkningsmogen skog som är inventerad och virkesförrådet är därmed stort. Dessa siffror är alltså ett resultat av virkesutfallet på bruttoarealen avverkad skog. Medelarealen för varje trakt uppgick till **10,1 ha**.

Antalet slutavverkningsobjekt som ingick i studien omfattas av totalt 28 trakter. Den totala mängden lövvirke som levererades uppgick till **6 301 m³sk**, vilket utgör en andel om **8,8 %**. Enligt företagets egna beräkningar var levererad lövvirkesvolym knappt 10%, differensen på drygt 1% beror på att beräkningarna utgår från olika källdata. Företagets siffror är beräknade på levererat virke. Trakterna i studien är slutavverkningsobjekt från åren 2003 och 2004. Under de två åren levererades det totalt **169 182 m³fub** från hela företaget. I de trakter som inventerades uppgick den avverkade volymen till **59 652 m³fub** vilket motsvarar ungefär 35 % av den avverkade volymen.

Tabell 3. Översikt av resultat

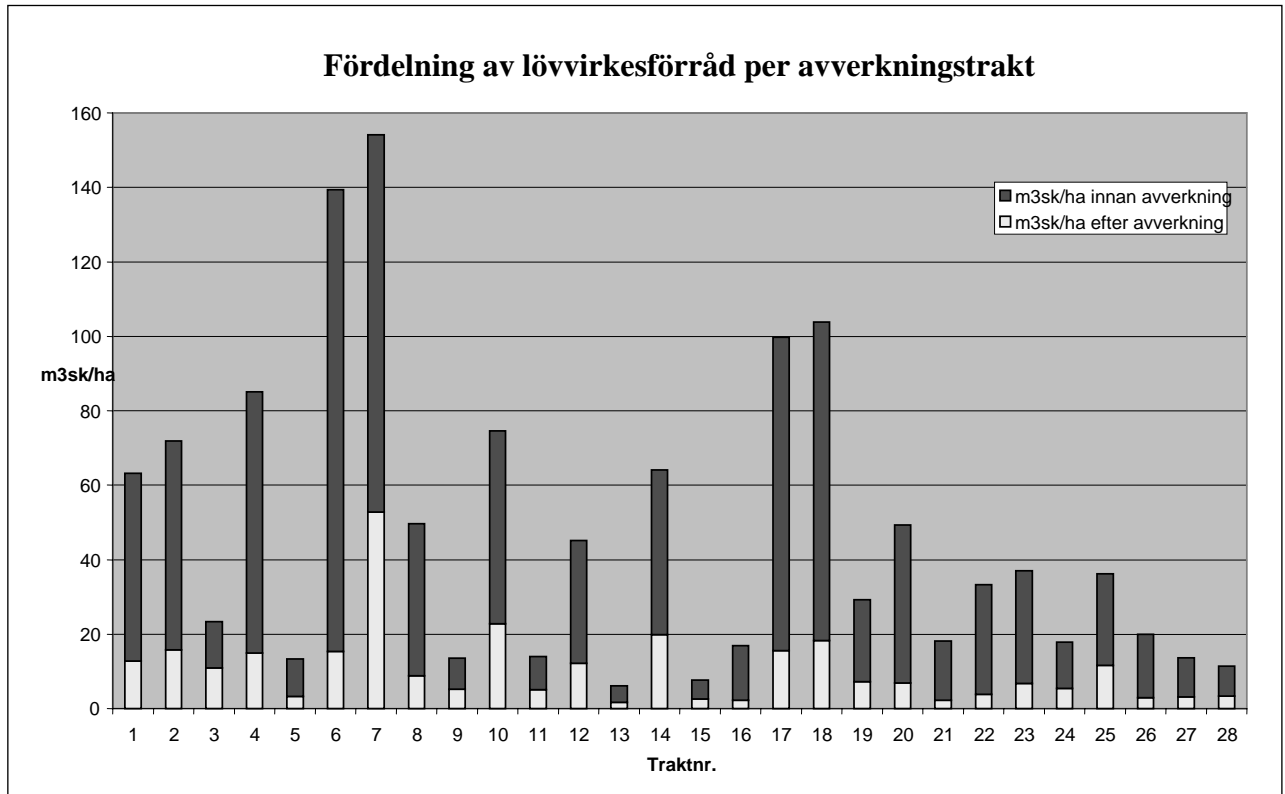
Inventerad areal	294	ha
Avverkad volym	71 339	m ³ sk
Genomsnittligt virkesförråd	272	m ³ sk/ha
Genomsnittlig virkesfångst	242	m ³ sk/ha
Medelareal/trakt	10	ha
Tot. levererad volym lövvirke	6 301	m ³ sk

4.2. Andelen löv innan slutavverkning

En viktig förutsättning för hela undersökningen var att ta reda på om det överhuvudtaget fanns 14,6 % lövvirke i virkesförrådet. Efter att ha inventerat dessa trakter har det genom beräkningar framkommit att andelen lövvirke innan avverkning uppgår till **11,4 %**. Det totala virkesförrådet på de 28 undersökta trakterna var **80 158 m³sk**. Den tillgängliga volymen lövvirke inom dessa trakter uppgick till **9 134 m³sk**. Fördelat på hektar var lövvirkesförrådet ca **31 m³sk/ha**.

4.3. Fördelning mellan avverkad och kvarlämnad lövvirkesvolym

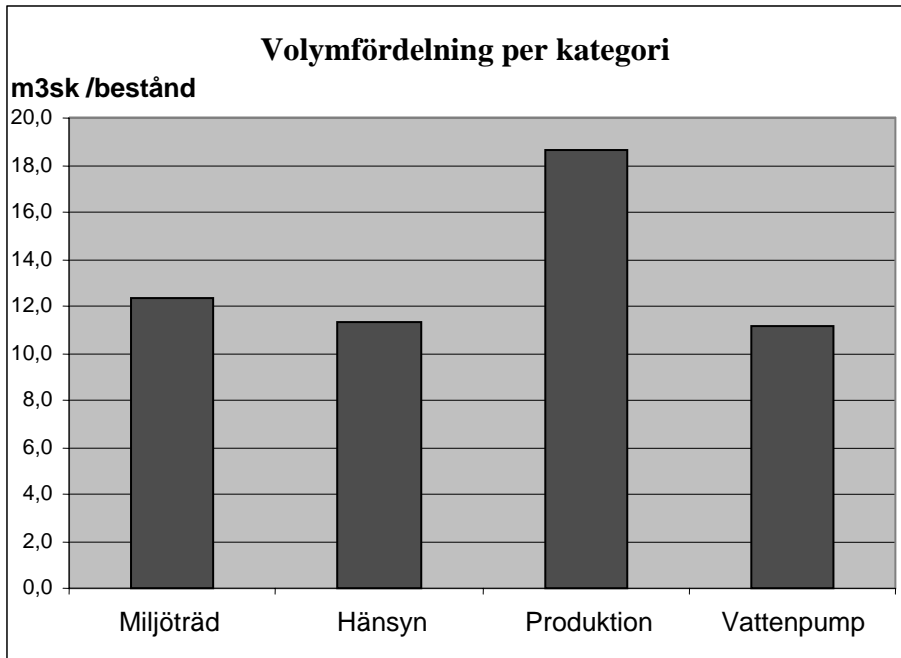
Utav de 11,4 % lövvirke lämnas i genomsnitt 31 % kvar på förnygringsytan, vilket motsvaras av ca 10 m³sk/ha i respektive trakt men som det går att utläsa i figur 1 är spridningen stor i de inventerade slutavverkningstrakterna från 2003 och 2004. Standardavvikelsen är beräknad till 10m³sk/ha, vilket får sägas vara en relativt stor avvikelse. Med denna osäkerhet blir det svårt att uttala sig med hög säkerhet om lövvirkesandelen i trakterna.



Figur 1. Fördelning av lövvirkesförrådet före och efter avverkning för de undersökta trakterna, m3sk per ha.

4.4. Genomsnittlig volym i respektive kategori

I de inventerade bestånden var det totala genomsnittet kvarlämnad lövträdsvolym **53,4 m³sk** och den var fördelad enligt figur 2. Alla fyra kategorierna förekommer inte nödvändigtvis i alla bestånd samtidigt.

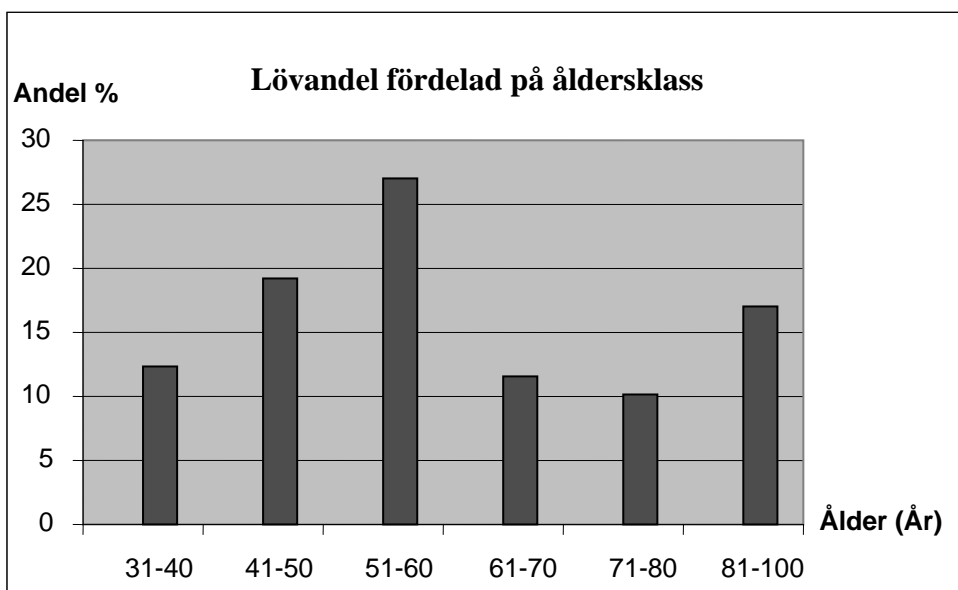


Figur 2. Lövverkets fördelning per hänsynstyp, m³sk per bestånd.

Den här volymfördelningen får anses vara bra. Företaget har möjlighet att avverka produktionsträden och träden med funktionen vattenpump, då strategin är att minska eller hålla volymandelen löv på en konstant nivå. Vidtar företaget inga åtgärder med ovanstående volymfördelning kommer nästa bestånd att innehålla ett antal äldre och grova lövträd.

4.5. Lövandelen i yngre åldersklasser

Det kan vara intressant att undersöka om det i yngre åldersklasser står en större procentandel löv än i de bestånd som är i slutavverkningsmogen ålder. I figur 3 kan man uttyda att det står en större lövandelen i gallringsmogen skog och att efter sista gallringen är lövandelen relativt låg. Enligt sammanställningen av beståndsregistret för de yngre åldersklasserna kan man se att procentandelen löv är större i gallringsbestånden. Under förutsättning att lövet inte avvecklas innan beståndet når slutavverkningsmogen ålder kommer man på sikt kanske kunna avverka en volymandel löv som närmar sig 21,4 % men troligtvis kommer man inte klara leverera en volymandel om 21,4 %. Slutavverkningsbestånden där undersökningarna har bedrivits är i huvudsak i åldersklassen 70-100 år. De större lövandelarna återfinns i gallringsbestånden 41-60 år. Det prognostiserade lövutfallet finns alltså i gallringsbestånden och inte i, den idag, slutavverkningsmogna skogen. Då företagets strategi är att på sikt minska eller hålla andelen löv på en konstant nivå avvecklas stora delar av lövet i gallringarna.



Figur 3. Procentandelen lövvirke i yngre åldersklasser

5. DISKUSSION

Syftet med detta examensarbete var att undersöka om det fanns en lövandel om 14,6 % i de slutavverkade trakterna samt att kvantitativt uppskatta de kvarvarande volymerna löv inom varje trakt. Efter beräkningarna i studien kunde det konstateras att det endast fanns en lövandel på 11,4 % samt att det i genomsnitt lämnades 31 % av det tillgängliga lövet i varje trakt. Att företaget har problem med att uppfylla en leveransandel på 14,6 % beror på att den mängden inte finns tillgänglig. Enligt Lindgren, 2006, kan man förvänta sig att medelfelet på den totala virkesvolymen är någonstans mellan 3 och 4 %. Detta medelfel har en ringa påverkan för beräkningarna i den här studien men ger naturligtvis upphov till en viss osäkerhet i beräkningarna.

En förklaring till att det lämnas så mycket som 31 % av det tillgängliga lövet kan vara att maskinförarna blir mer försiktiga med vad som avverkas, när de har så små volymer att arbeta med. Om detta får fortgå med tiden kommer det leda till att man får många äldre lövträd i de nya bestånden. Att 31 % av det tillgängliga lövvirket lämnas kvar kan tyckas vara för mycket när företaget får jobba hårt för att komma upp i en levererad volymandel lövvirke på 8,8 %. Ofta är lövträden belägna på lite blötare ståndorter och det kan förekomma sumpskogar m.m. vilket kan göra att lövträden finns i områden med höga naturvärden. Det kan därför vara idé att utbilda maskinlagen i att bedöma vad som är naturvård och vad som inte är naturvård. Eftersom det lämnas 31 % lövvirke så kan det antas råda en viss osäkerhet om hur mycket och vad som ska lämnas, då det inte är en medveten strategi från förvaltaren. Det måste ändå sägas att 31 % av befintliga 11,4 % inte är speciellt mycket.

Förvaltningsområdet där studien har genomförts kännetecknas enligt SVS:s bristanalys av att såväl andelen lövskogar som lövinslagen generellt är låga. Därmed kan antalet tillfällen där det blir aktuellt med naturvårdshänsyn bli ganska frekventa. Vid åkerkanter och gamla inägor står det ofta lövträd som lämnats vid avverkningen. De fyra kategorierna som det kvarlämnade lövet har delats in i får anses som en grov indelning och det är naturligtvis någonting som säkert kan diskuteras i fält tillsammans med planerare och maskinförare men det är ändå tydligt att det mesta av lövet står kvar som produktionsträd. Kategorin produktionsträd och vattenpumpsträd utgör 56 % av den kvarlämnade volymen. När företaget har svårigheter att leverera den beräknade andelen om 14,6 volymprocent skulle det vara en bra idé att avverka dessa två kategorier för att närma sig den planerade leveransvolymen.

Som antydde i resultatdelen bör det vara intressant att undersöka om den påstådda mängden löv kan tänkas finnas i andra åldersklasser. Undersökningarna bedrevs i avverkade slutavverkningsbestånd där åldern låg mellan 70 och 100 år. Vid en jämförelse mellan studien och Indelningspaketets resultat visade det sig att skillnaden i konstaterad lövandel inte är speciellt stor. Enligt avverkningsberäkningen ska volymandelen lövvirke som gallras vara 21,4 % och volymandelen lövvirke som slutavverkas vara 14,6 %. Dessa siffror bekräftar att man i företaget vid gallring successivt avvecklar lövträden för att höja produktionen på de kvarvarande barrträden. Det skulle vara intressant att undersöka hur lövandelarna faktiskt förhåller sig i gallringsbestånden. Då kanske man skulle kunna få svar på hur lövet hanteras och hur mycket som lämnas respektive avverkas. Den stora frågan är om inte lövandelen i gallringsskogen kommer tas ut före slutavverkningen då en hög lövandel i äldre skog sänker tillväxten på barrträden.

De datakällor för levererat virke som har använts i studien har utgjorts av leveransrapporterna från Korsnäs. Då dessa rapporter ligger till grund för betalning till leverantören förutsätts att de inte är behäftade med några större fel. I de sortomvandlingar som har utförts kan

omföringstalet för björk diskuteras. I studien har alla förekommande lövträd omräknats med funktionen för björk. Det ringa antalet förkommande arter av lövträd som inte var björk bedöms inte kunna påverka beräkningarna samt att skillnaden i omföringstalen mellan björk och andra förekommande lövträd är enstaka procent. Detta kan inte heller anses påverka beräkningarna i någon större utsträckning.

Då mätningarna inskränkt sig till hyggen i den här studien kan man vänta sig mindre fel än om mätningarna hade utförts i slutna bestånd. Beräkningarna baseras till viss del på virkesförråd per hektar, vilket innebär att arealbestämningen blir viktig. Exakt hur stora fel som har smugits sig in i arealbestämningen är inte möjligt att bestämma. Det blir enklare att definiera den brukade arealen på en föryngringsyta jämfört med att hitta en klar gräns mellan brukad och inte brukad areal i t.ex. ett bestånd som gallrats. Naturligtvis beror också noggrannheten i arealuppskattningarna på hur skogen runt omkring föryngringsytan såg ut. En ungskog ger en lägre horisont och därmed fler satelliter som når mottagaren. Med fler satelliter som når mottagaren erhålls fler referenspunkter till mottagaren och en mer exakt position anges.

Valet av skattningsmetoder kan diskuteras. Som exempel kan nämnas att totalräkna träd där det har varit praktiskt möjligt samt att i skärmställningar lägga ut provytor på ett systematiskt sätt. Då alla bestånd som förekommer i studien är heterogena och oregelbundna menar Lindgren, 1984, att en systematisk provyteutläggning ger ett mindre medelfel än slumpmässig utläggning. Naturligtvis kan totalräkningen och de stora provytorna ha gett upphov till vissa felkällor. Vid totalräkning kan det i vissa fall bli en dubbelräkning av träd eller att träd glöms bort samt att en tiltning av klaven vid bestämning av trädets brösthöjdsdiameter kan ge upphov till ett visst fel vid volymberäkningarna (Lindgren, 1984). Vidare menar Lindgren, 1984, att den optimala storleken på en provyta är i intervallet 70-1020 m². Provytan bör vara i en sådan storlek att 10-30 träd kan räknas in i ytan. I denna studie har en provytestorlek om 1256 m² genomgående använts. Detta kan ha bidragit till att spridningen i inventerade data är så stor. Det gör att det blir svårt att säga vad företaget ska göra efter den här undersökningen men en rekommendation är att, där det är möjligt, avverka produktionsträden och de träd som är lämnade med funktionen vattenpump. Rekommendationen ligger i linje med företagets strategi vad gäller andelen lövvirkesvolym.

6. REFERENSER

- Andersson, P. 2003. *Omfattningen av icke avverkade områden i samband med slutavverkning*. Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för skogens produkter och marknader. Uppsala. 47 sidor.
- Carlander, C. 2002. *Beskrivning av avverkningsberäkning 2001*. Hargs Bruk AB, Hargshamn. 2 sidor
- Elonsson, O. & Wengland, G. 1983. *Precisionen hos några inventeringsmetoder*. Sveriges Lantbruksuniversitet, skogsmästarskolan. Skinnskatteberg. 15 sidor.
- Karlsson, C. & Westman, S-E. 1991. *Skogsuppskattning Skogsinventering*. KW Förlag, Falköping. 212 sidor.
- Karlsson, A. 1997. *En studie av tre inventeringsmetoder i slutavverkningsbestånd*. Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig resurshållning och geomatik. Umeå. 50 sidor.
- Korsnäs. 2000. *Gallring- en handledning från Korsnäs Skog*. Korsnäs Skog. Oskarshamn. 12 sidor.
- Larsson, M. 1994. *Betydelsen av kvaliteten i skogliga avdelningsdata för skattningar av volymtillväxt och inoptimalförluster*. Sveriges Lantbruksuniversitet, avdelningen för skogsuppskattning och skogsindelning. Umeå. 86 sidor.
- Lindgren, O. 1984. *A study on circular plot sampling of Swedish forest compartments*. Sveriges Lantbruksuniversitet, avdelningen för skogsuppskattning och skogsindelning. Umeå. 154 sidor.
- SkogForsk. 2001. *Indelningspaketet- nu ett kraftfullt analysverktyg även för mindre fastigheter*. SkogForsk, resultat nr 18. Hållsta. 14 sidor.
- Ståhl, G. 1992. *En studie av kvalitet i skogliga avdelningsdata som insamlats med subjektiva inventeringsmetoder*. Sveriges Lantbruksuniversitet, avdelningen för skogsuppskattning och skogsindelning. Umeå. 128 sidor.
- Sveriges skogsvårdsförbund. 1994. *Praktisk Skogshandbok*. Sveriges skogsvårdsförbund. Östervåla. 510 sidor.
- Sylwander, R. 1979. *Kompendium i skogsuppskattning. 1 : Uppskattning av provytor och bestånd*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Umeå. 119 sidor.
- Sylwander, R. 1979. *Kompendium i skogsuppskattning. 1 : Inventeringsmetoder*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Umeå. 66 sidor.

Internet

www.svo.se/minskog/templates/svo_verksamhetsomrade.asp?id=2344. 2005-03-21

www.garmin.se/adfinity.aspx?pageid=621. 2005-03-18

www.jti.slu.se/publikat/notiser00/axnot64.htm. 2005-02-21

www.pefc.se. 2005-06-15

www.fsc-sverige.org. 2005-06-03

Muntliga källor

Carlander, C. Skoglig planering, Hargs Bruk AB. 2005-04-28


Jacobsson, M. Skoglig planering, Hargs Bruk AB. 2005-04-28


Lindgren, Ola. Skoglig inventering och planering, OL- Skogsinventering AB. 2006-04-20

Bilaga 1.

Skifte	3	Areal	18,8	ha																									
Beståndsnr	571																												
Objektsnr	771212																												
Löv																													
Volym/träd	0,3	Tot vol	82,8																										
Ant träd	276																												
Ant träd	42	Träd /ha	27,9																										
Ant provytor	12	Tot ant	524																										
		Tot vol	157																										
240																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>m3 sk</th> <th>Före</th> <th>Lev (fub)</th> <th>Lev (sk)</th> <th>Kvar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■ Löv</td> <td>948</td> <td>553</td> <td>708</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>■ Tall</td> <td>2190</td> <td>1690</td> <td>2062</td> <td>128</td> </tr> <tr> <td>■ Gran</td> <td>3091</td> <td>2500</td> <td>3075</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Totalt</td> <td>6228</td> <td></td> <td>5845</td> <td>383</td> </tr> </tbody> </table>					m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar	■ Löv	948	553	708	240	■ Tall	2190	1690	2062	128	■ Gran	3091	2500	3075	15	Totalt	6228		5845	383
m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar																									
■ Löv	948	553	708	240																									
■ Tall	2190	1690	2062	128																									
■ Gran	3091	2500	3075	15																									
Totalt	6228		5845	383																									
m3 sk/ha	331																												
Tall																													
Volym/träd	1,28	Tot vol	0																										
Ant träd	8	Träd /ha	5,3																										
Ant provytor	12	Tot ant	100																										
		Tot vol	128																										
128																													
Fördelning %																													
Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig																											
15	63	25																											
35	33	6																											
50	4	0,5																											

Skifte	3	Areal	2,6	ha																									
Beståndsnr	1271																												
Objektsnr	771211/01																												
Löv																													
Volym/träd	0,36	Tot vol	41,04																										
Ant träd	114																												
Ant träd		Träd /ha	0,0																										
Ant provytor		Tot ant	0																										
		Tot vol	0																										
41																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>m3 sk</th> <th>Före</th> <th>Lev (fub)</th> <th>Lev (sk)</th> <th>Kvar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■ Löv</td> <td>146</td> <td>82</td> <td>105</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>■ Tall</td> <td>205</td> <td>157</td> <td>191</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>■ Gran</td> <td>418</td> <td>338</td> <td>416</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Totalt</td> <td>769</td> <td></td> <td>712</td> <td>57</td> </tr> </tbody> </table>					m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar	■ Löv	146	82	105	41	■ Tall	205	157	191	14	■ Gran	418	338	416	2	Totalt	769		712	57
m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar																									
■ Löv	146	82	105	41																									
■ Tall	205	157	191	14																									
■ Gran	418	338	416	2																									
Totalt	769		712	57																									
m3 sk/ha	296																												
Tall																													
Volym/träd	0,65	Tot vol	14,3																										
Ant träd	22	Träd /ha	0,0																										
Ant provytor		Tot ant	0																										
		Tot vol	0																										
14																													
Fördelning %																													
Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig																											
19	71	28																											
27	25	7																											
54	4	0,5																											

Skifte	3	Areal	2,1	ha
Beståndsnr	4381			
Objektsnr	771217/03			
Löv				
Volym/träd	0,522	Tot vol	22,968	
Ant träd	44			
Ant träd		Träd /ha	0,0	
Ant provytor		Tot ant	0	
		Tot vol	0	
				23
Tall				
Volym/träd	0,852	Tot vol	0	
Ant träd				
Ant träd	19	Träd /ha	50,4	
Ant provytor	3	Tot ant	106	
		Tot vol	90	
				90
Fördelning %				
	Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig	
	4	20	88	
	44	78	29	
	53	2	0,5	
m3 sk				
	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	26	2	3	23
■ Tall	314	183	223	90
■ Gran	381	308	379	2
Totalt	721		606	115
m3 sk/ha	343			
				

Skifte	4	Areal	2,6	ha
Beståndsnr	6474			
Objektsnr	771313/01			
Löv				
Volym/träd	0,617	Tot vol	38,871	
Ant träd	63			
Ant träd		Träd /ha	0,0	
Ant provytor		Tot ant	0	
		Tot vol	0	
				39
Tall				
Volym/träd		Tot vol	0	
Ant träd				
Ant träd		Träd /ha	0,0	
Ant provytor		Tot ant	0	
		Tot vol	0	
				0
Fördelning %				
	Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig	
	23	92	21	
	4	2	2	
	72	7	0,5	
m3 sk				
	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	182	112	144	39
■ Tall	34	27	33	1
■ Gran	562	454	559	3
Totalt	778		735	42
m3 sk/ha	299			
				

Skifte 4 Areal 5,7 ha
 Beståndsnr 6652
 Objektsnr 771215/01

Löv

Volym/träd	0,236	Tot vol	18,88
Ant träd	80		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

19

Tall

Volym/träd	0,57	Tot vol	147,06
Ant träd	258		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 147

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
4	11	33
51	87	21
45	2	0,5

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	57	30	38	19
■ Tall	686	442	539	147
■ Gran	608	492	605	3
Totalt	1351		1182	169

m3 sk/ha 237



Skifte 4 Areal 3,2 ha
 Beståndsnr 6671
 Objektsnr 771214/01

Löv

Volym/träd	0,522	Tot vol	49,068
Ant träd	94		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

49

Tall

Volym/träd		Tot vol	0
Ant träd			
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 0

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
48	93	12
11	4	2
41	3	0,5

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	397	272	348	49
■ Tall	94	76	92	2
■ Gran	335	271	333	2
Totalt	826		773	53

m3 sk/ha 258



Skifte 6 Areal 13,8 ha
 Beståndsnr 7881
 Objektsnr 771044/01

Löv

Volym/träd	0,447	Tot vol	41,124
Ant träd	92		
Ant träd	42	Träd /ha	111,5
Ant provytor	3	Tot ant	1538
		Tot vol	688

729

Tall

Volym/träd		Tot vol	0
Ant träd			
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 0

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
43	99	52
3	0	2
54	1	0,5

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	1398	523	670	729
■ Tall	102	82	100	2
■ Gran	1755	1419	1746	9

Totalt 3255 2515 740

m3 sk/ha 236



Skifte 6 Areal 4,5 ha
 Beståndsnr 8674
 Objektsnr 771044/02

Löv

Volym/träd	0,34	Tot vol	39,78
Ant träd	117		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

40

Tall

Volym/träd		Tot vol	0
Ant träd			
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 0

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
23	92	22
3	1	2
73	7	0,5

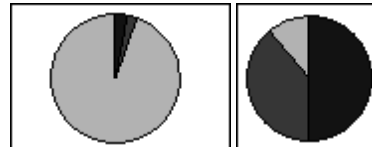
m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	183	112	144	39,8
■ Tall	27	22	27	0,5
■ Gran	574	465	572	2,9

Totalt 785 742 43

m3 sk/ha 174



Skifte	8	Areal	1,7	ha
Beståndsnr	4539			
Objektsnr	771218/02			
Löv				
Volym/träd	0,278	Tot vol	8,896	
Ant träd	32			
Ant träd		Träd /ha	0,0	
Ant provytor		Tot ant	0	
		Tot vol	0	
				9
Tall				
Volym/träd	0,645	Tot vol	7,095	
Ant träd	11			
Ant träd		Träd /ha	0,0	
Ant provytor		Tot ant	0	
		Tot vol	0	
				7
Fördelning %				
	Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig	
	3	49	63	
	3	39	55	
	94	11	0,5	
m3 sk				
	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	14	4	5	9
■ Tall	13	5	6	7
■ Gran	405	328	403	2
Totalt	432		414	18
m3 sk/ha	254			



Skifte	9	Areal	4,2	ha
Beståndsnr	5524			
Objektsnr	771204			
Löv				
Volym/träd	0,476	Tot vol	0	
Ant träd				
Ant träd	72	Träd /ha	47,8	
Ant provytor	12	Tot ant	201	
		Tot vol	96	
				96
Tall				
Volym/träd		Tot vol	0	
Ant träd				
Ant träd		Träd /ha	0,0	
Ant provytor		Tot ant	0	
		Tot vol	0	
				0
Fördelning %				
	Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig	
	14	85	44	
	45	12	2	
	41	3	0,5	
m3 sk				
	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	218	95	122	96
■ Tall	704	566	691	14
■ Gran	635	513	631	3
Totalt	1557		1444	113
m3 sk/ha	371			



Skifte	9	Areal	15,5	ha
Beståndsnr	5906			
Objektsnr	771208			
Löv				
Volym/träd	0,177	Tot vol	0	
Ant träd				
Ant träd	43	Träd /ha	28,5	
Ant provytor	12	Tot ant	442	
		Tot vol	78	
			78	
Tall				
Volym/träd	0	Tot vol	0	
Ant träd				
Ant träd	0	Träd /ha	0,0	
Ant provytor	0	Tot ant	0	
		Tot vol	0	
			0	
Fördelning %				
	Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig	
	4	63	57	
	58	32	2	
	38	5	0,5	
m3 sk				
	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	138	47	60	78
■ Tall	1985	1595	1946	40
■ Gran	1288	1042	1282	6
Totalt	3412		3288	124
m3 sk/ha	220			



Skifte	9	Areal	6,3	ha
Beståndsnr	6712/6713			
Objektsnr	771216			
Löv				
Volym/träd	0,45	Tot vol	0	
Ant träd				
Ant träd	17	Träd /ha	27,1	
Ant provytor	5	Tot ant	171	
		Tot vol	77	
			77	
Tall				
Volym/träd	0,7	Tot vol	0	
Ant träd				
Ant träd	18	Träd /ha	28,7	
Ant provytor	5	Tot ant	181	
		Tot vol	126	
			126	
Fördelning %				
	Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig	
	12	38	37	
	73	62	10	
	15	1	0,5	
m3 sk				
	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	208	102	131	77
■ Tall	1274	940	1147	126
■ Gran	261	212	260	1
Totalt	1743		1539	204
m3 sk/ha	277			



Skifte	9	Areal	15	ha																														
Beståndsnr	7411																																	
Objektsnr	771216																																	
Löv																																		
Volym/träd	0,318	Tot vol	26,076																															
Ant träd	82																																	
Ant träd		Träd /ha	0,0																															
Ant provytor		Tot ant	0																															
		Tot vol	0																															
26																																		
Tall																																		
Volym/träd	0,628	Tot vol	0																															
Ant träd																																		
Ant träd	22	Träd /ha	58,4																															
Ant provytor	3	Tot ant	876																															
		Tot vol	550																															
Tot vol 550																																		
Fördelning %																																		
	Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig																															
	1	4	40																															
	76	95	17																															
	23	1	0,5																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>m3 sk</th><th>Före</th><th>Lev (fub)</th><th>Lev (sk)</th><th>Kvar</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■ Löv</td><td>65</td><td>30</td><td>38</td><td>26</td></tr> <tr> <td>■ Tall</td><td>3261</td><td>2222</td><td>2711</td><td>550</td></tr> <tr> <td>■ Gran</td><td>986</td><td>798</td><td>981</td><td>5</td></tr> <tr> <td>Totalt</td><td>4311</td><td></td><td>3730</td><td>581</td></tr> <tr> <td>m3 sk/ha</td><td>287</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar	■ Löv	65	30	38	26	■ Tall	3261	2222	2711	550	■ Gran	986	798	981	5	Totalt	4311		3730	581	m3 sk/ha	287			
m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar																														
■ Löv	65	30	38	26																														
■ Tall	3261	2222	2711	550																														
■ Gran	986	798	981	5																														
Totalt	4311		3730	581																														
m3 sk/ha	287																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Före</th><th>Kvar</th><th>Lämnat % av ursprunglig</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>40</td></tr> <tr> <td>76</td><td>95</td><td>17</td></tr> <tr> <td>23</td><td>1</td><td>0,5</td></tr> </tbody> </table>					Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig	1	4	40	76	95	17	23	1	0,5																		
Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig																																
1	4	40																																
76	95	17																																
23	1	0,5																																
Skifte 10 Areal 24,4 ha																																		
Beståndsnr	1797																																	
Objektsnr	771037																																	
Löv																																		
Volym/träd	0,655	Tot vol	0																															
Ant träd																																		
Ant träd	19	Träd /ha	30,3																															
Ant provytor	5	Tot ant	738																															
		Tot vol	484																															
484																																		
Tall																																		
Volym/träd		Tot vol	0																															
Ant träd																																		
Ant träd		Träd /ha	0,0																															
Ant provytor		Tot ant	0																															
		Tot vol	0																															
Tot vol 0																																		
Fördelning %																																		
	Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig																															
	13	88	45																															
	22	7	2																															
	65	5	0,5																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>m3 sk</th><th>Före</th><th>Lev (fub)</th><th>Lev (sk)</th><th>Kvar</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■ Löv</td><td>1080</td><td>466</td><td>596</td><td>484</td></tr> <tr> <td>■ Tall</td><td>1918</td><td>1541</td><td>1880</td><td>38</td></tr> <tr> <td>■ Gran</td><td>5576</td><td>4510</td><td>5548</td><td>28</td></tr> <tr> <td>Totalt</td><td>8573</td><td></td><td>8024</td><td>550</td></tr> <tr> <td>m3 sk/ha</td><td>351</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar	■ Löv	1080	466	596	484	■ Tall	1918	1541	1880	38	■ Gran	5576	4510	5548	28	Totalt	8573		8024	550	m3 sk/ha	351			
m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar																														
■ Löv	1080	466	596	484																														
■ Tall	1918	1541	1880	38																														
■ Gran	5576	4510	5548	28																														
Totalt	8573		8024	550																														
m3 sk/ha	351																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Före</th><th>Kvar</th><th>Lämnat % av ursprunglig</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td><td>88</td><td>45</td></tr> <tr> <td>22</td><td>7</td><td>2</td></tr> <tr> <td>65</td><td>5</td><td>0,5</td></tr> </tbody> </table>					Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig	13	88	45	22	7	2	65	5	0,5																		
Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig																																
13	88	45																																
22	7	2																																
65	5	0,5																																

Skifte	10	Areal	10,2	ha																														
Beståndsnr	4199																																	
Objektsnr	771220																																	
Löv																																		
Volym/träd	0,133	Tot vol	26,866																															
Ant träd	202																																	
Ant träd		Träd /ha	0,0																															
Ant provytor		Tot ant	0																															
		Tot vol	0																															
27																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>m3 sk</th><th>Före</th><th>Lev (fub)</th><th>Lev (sk)</th><th>Kvar</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■ Löv</td><td>51</td><td>19</td><td>24</td><td>27</td></tr> <tr> <td>■ Tall</td><td>1998</td><td>1158</td><td>1413</td><td>586</td></tr> <tr> <td>■ Gran</td><td>602</td><td>487</td><td>599</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Totalt</td><td>2652</td><td></td><td>2036</td><td>616</td></tr> <tr> <td>m3 sk/ha</td><td>260</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar	■ Löv	51	19	24	27	■ Tall	1998	1158	1413	586	■ Gran	602	487	599	3	Totalt	2652		2036	616	m3 sk/ha	260			
m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar																														
■ Löv	51	19	24	27																														
■ Tall	1998	1158	1413	586																														
■ Gran	602	487	599	3																														
Totalt	2652		2036	616																														
m3 sk/ha	260																																	
Tall																																		
Volym/träd	0,995	Tot vol	0																															
Ant träd																																		
Ant träd	29	Träd /ha	57,7																															
Ant provytor	4	Tot ant	589																															
		Tot vol	586																															
Tot vol 586																																		
Fördelning %																																		
Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig																																
2	4	52																																
75	95	29																																
23	0	0,5																																



Skifte	11	Areal	7,8	ha																														
Beståndsnr	6183																																	
Objektsnr	771206																																	
Löv																																		
Volym/träd	0,18	Tot vol	17,46																															
Ant träd	97																																	
Ant träd		Träd /ha	0,0																															
Ant provytor		Tot ant	0																															
		Tot vol	0																															
17																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>m3 sk</th><th>Före</th><th>Lev (fub)</th><th>Lev (sk)</th><th>Kvar</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■ Löv</td><td>115</td><td>76</td><td>97</td><td>17</td></tr> <tr> <td>■ Tall</td><td>1094</td><td>879</td><td>1072</td><td>22</td></tr> <tr> <td>■ Gran</td><td>629</td><td>509</td><td>626</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Totalt</td><td>1837</td><td></td><td>1795</td><td>42</td></tr> <tr> <td>m3 sk/ha</td><td>236</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar	■ Löv	115	76	97	17	■ Tall	1094	879	1072	22	■ Gran	629	509	626	3	Totalt	1837		1795	42	m3 sk/ha	236			
m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar																														
■ Löv	115	76	97	17																														
■ Tall	1094	879	1072	22																														
■ Gran	629	509	626	3																														
Totalt	1837		1795	42																														
m3 sk/ha	236																																	
Tall																																		
Volym/träd		Tot vol	0																															
Ant träd																																		
Ant träd		Träd /ha	0,0																															
Ant provytor		Tot ant	0																															
		Tot vol	0																															
Tot vol 0																																		
Fördelning %																																		
Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig																																
6	41	15																																
60	51	2																																
34	7	0,5																																



Skifte 12 Areal 6,3 ha
 Beståndsnr 2110
 Objektsnr 771016

Löv

Volym/träd	0,55	Tot vol	97,9
Ant träd	178		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

98

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	531	338	433	98
■ Tall	134	108	132	3
■ Gran	1015	821	1010	5
Totalt	1680		1574	106

m3 sk/ha 267

Tall

Volym/träd		Tot vol	0
Ant träd			
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 0

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
32	93	18
8	3	2
60	5	0,5



Skifte 14 Areal 5,2 ha
 Beståndsnr 2653/2954
 Objektsnr 771033

Löv

Volym/träd	0,71	Tot vol	95,14
Ant träd	134		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

95

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	444	273	349	95
■ Tall	645	518	632	13
■ Gran	628	508	625	3
Totalt	1717		1606	111

m3 sk/ha 330

Tall

Volym/träd		Tot vol	0
Ant träd			
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 0

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
26	86	21
38	12	2
37	3	0,5



Skifte 14 Areal 17,6 ha
 Beståndsnr 3261
 Objektsnr 771025

Löv

Volym/träd	0,36	Tot vol	126,36
Ant träd	351		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

126

Tall

Volym/träd	0,706	Tot vol	0
Ant träd			
Ant träd	29	Träd /ha	28,9
Ant provytor	8	Tot ant	508
		Tot vol	359

Tot vol 359

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	387	204	261	126
■ Tall	1270	747	911	359
■ Gran	1296	1049	1290	6
Totalt	2953		2462	491

m3 sk/ha 168

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
13	26	33
43	73	28
44	1	0,5



Skifte 15 Areal 8 ha
 Beståndsnr 3238
 Objektsnr 771202

Löv

Volym/träd	0,36	Tot vol	54,72
Ant träd	152		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

55

Tall

Volym/träd	0,65	Tot vol	45,5
Ant träd	70		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 46

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
24	53	16
29	44	11
47	3	0,5

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	340	223	285	55
■ Tall	405	295	360	46
■ Gran	670	542	667	3
Totalt	1415		1311	104

m3 sk/ha 177



Skifte 15 Areal 6,2 ha
 Beståndsnr 3649
 Objektsnr 771038

Löv

Volym/träd	0,315	Tot vol	13,86
Ant träd	44		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

14

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	99	66	85	14
■ Tall	850	549	670	180
■ Gran	505	409	503	3
Totalt	1454		1258	197

m3 sk/ha 235

Tall

Volym/träd	0,73	Tot vol	0
Ant träd			
Ant träd	20	Träd /ha	39,8
Ant provytor	4	Tot ant	247
		Tot vol	180

Tot vol 180

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
7	7	14
58	92	21
35	1	0,5



Skifte 15 Areal 21,7 ha
 Beståndsnr 3916/4313
 Objektsnr 771036

Löv

Volym/träd	0,34	Tot vol	83,98
Ant träd	247		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

84

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	640	434	556	84
■ Tall	2819	2294	2799	20
■ Gran	2533	2049	2520	13
Totalt	5992		5874	117

m3 sk/ha 276

Tall

Volym/träd	0,89	Tot vol	20,47
Ant träd	23		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 20

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
11	72	13
47	17	1
42	11	0,5



Skifte 15 Areal 13 ha
 Beståndsnr 4632
 Objektsnr 771201

Löv

Volym/träd	0,36	Tot vol	87,48
Ant träd	243		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

87

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	394	239	306	87
■ Tall	1585	1180	1440	145
■ Gran	1267	1025	1261	6
Totalt	3246		3007	239

m3 sk/ha 250

Tall

Volym/träd	0,6	Tot vol	145,2
Ant träd	242		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 145

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
12	37	22
49	61	9
39	3	0,5



Skifte 16 Areal 11,1 ha
 Beståndsnr 5648
 Objektsnr 771039

Löv

Volym/träd	0,488	Tot vol	59,536
Ant träd	122		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

60

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	138	62	79	60
■ Tall	1448	915	1117	331
■ Gran	893	722	888	4
Totalt	2479		2084	395

m3 sk/ha 223

Tall

Volym/träd	0,693	Tot vol	0
Ant träd	27		
Ant träd		Träd /ha	43,0
Ant provytor	5	Tot ant	477
		Tot vol	331

Tot vol 331

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
6	15	43
58	84	23
36	1	0,5



Skifte 17 Areal 2,1 ha
 Beståndsnr 957
 Objektsnr 771030/02

Löv			
Volym/träd	0,386	Tot vol	24,318
Ant träd	63		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

24

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	52	21	27	24
■ Tall	312	252	308	5
■ Gran	248	201	247	1
Totalt	612		581	30

m3 sk/ha 291

Tall

Volym/träd	0,78	Tot vol	4,68
Ant träd	6		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 5

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
8	80	47
51	15	1
41	4	0,5



Skifte 18 Areal 35,7 ha
 Beståndsnr 3023
 Objektsnr 771026

Löv			
Volym/träd	0,49	Tot vol	102,9
Ant träd	210		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

103

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	610	396	507	103
■ Tall	5207	3880	4734	474
■ Gran	6631	5364	6598	33
Totalt	12448		11839	610

m3 sk/ha 349

Tall

Volym/träd	1,19	Tot vol	0
Ant träd			
Ant träd	14	Träd /ha	11,1
Ant provytor	10	Tot ant	398
		Tot vol	474

Tot vol 474

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
5	17	17
42	78	9
53	5	0,5



Skifte 18 Areal 16,8 ha
 Beståndsnr 3133
 Objektsnr 771028

Löv

Volym/träd	0,32	Tot vol	53,44
Ant träd	167		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

53

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	177	96	123	53
■ Tall	2521	1725	2105	417
■ Gran	2341	1894	2330	12
Totalt	5039		4558	482

m3 sk/ha 300

Tall

Volym/träd	0,89	Tot vol	0
Ant träd			
Ant träd	14	Träd /ha	27,9
Ant provytor	4	Tot ant	468
		Tot vol	417

Tot vol 417

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
4	11	30
50	86	17
46	2	0,5



Skifte 22 Areal 12,2 ha
 Beståndsnr 6003
 Objektsnr 771027

Löv

Volym/träd	0,22	Tot vol	40,7
Ant träd	185		
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

41

m3 sk	Före	Lev (fub)	Lev (sk)	Kvar
■ Löv	98	45	57	41
■ Tall	315	253	309	6
■ Gran	1482	1199	1475	7
Totalt	1895		1840	54

m3 sk/ha 155

Tall

Volym/träd		Tot vol	0
Ant träd			
Ant träd		Träd /ha	0,0
Ant provytor		Tot ant	0
		Tot vol	0

Tot vol 0

Fördelning %

Före	Kvar	Lämnat % av ursprunglig
5	75	42
17	12	2
78	14	0,5



**Publikationer från
Institutionen för skogens produkter,
Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)**

Rapporter

1. Ingemarson, F. 2007. De skogliga tjänstemännens syn på arbetet i Gudruns spår. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Examensarbeten

1. Stangebye, J. 2007. Inventering och klassificering av kvarlämnad virkesvolym vid slutavverkning. *Inventory and classification of non-cut volumes at final cut operations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala