



Institutionen för skogens produkter och marknader

**Ekonomiska konsekvenser av förändrad röttolerans
vid Bravikens Pappersbruk**

Fredrik Rajala



Institutionen för skogens produkter och marknader

**Ekonomiska konsekvenser av förändrad röttolerans
vid Bravikens Pappersbruk**

Fredrik Rajala

*Examensarbete 20 poäng, D-nivå i ämnet skogshushållning
Fredrik Rajala, jägmästarprogrammet 01/05*

*Handledare SLU: Lennart Eriksson
Handledare Holmen Paper: Erik Persson*

Förord

Detta examensarbete omfattar 20 poäng på D-nivå. Det är skrivet inom ämnet Skogshushållning och är utfört på Skogsvetarprogrammet vid institutionen för Skogens Produkter och Marknader, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Arbetet har utförts på uppdrag av Holmen Skog och Holmen Paper under mars – juli 2005.

Holmens personal har genomgående varit synnerligen hjälpsamma och regelmässigt genast lagt annat åt sidan för att hjälpa mig, för detta är jag skyldig stort tack. Skärskilt vill jag tacka min handledare vid företaget, Erik Persson, för det goda samarbetet. Erik har varit ett väldigt bra bollplank, på ett tydligt sätt angett lämplig kursriktning vid olika vägval och alltid kommit med konstruktiv kritik och goda idéer. Min handledare vid skolan, Lennart Eriksson, har varit till stor hjälp i att få igång arbetet och ge det den form ett examensarbete ska ha.

Då Holmen önskar att vissa känsliga uppgifter i studien inte blir tillgängliga för allmänheten, trycks två versioner av rapporten. En komplett version för Holmens bruk och en något reviderad offentlig version.

Med hopp om intressant läsning!

Uppsala, juli 2005-07-08

Fredrik Rajala

Innehållsförteckning	1
Summary	2
Sammanfattning	3
1. Inledning	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Region Norrköping och Bravikens Pappersbruk	5
1.3 Problemformulering	6
1.4 Projekt mål	6
1.5 Delmål	6
1.6 Avgränsningar	6
2. Material och metod	7
2.1. Metod och tillvägagångssätt	7
2.2. Datakällor och intervjuer	8
2.3. Begrepp, definitioner och formler	9
3. Resultat och diskussion	9
3.1. Rötans spridning i stocken	9
3.2. Rötvolymen som funktion av rötandel i ändytan	9
3.3. Braviken och/eller Hallsta	12
3.4. Ett eller två sortiment	12
3.5. Ökad röttolerans ger minskad anskaffningskostnad	12
3.6. Ökad röttolerans ger ökade processkostnader i industrin	13
3.7. Vedkostnaden beroende på leverantör	13
3.8. Röttolerans vid inmätningen och i skogen	13
3.9. Är utsorteringspremien riktigt fördelad?	14
3.10. Nya volymens storlek, rötprocent och kostnad	14
3.11. Bravikenvolymer till Skärblacka	16
3.12. Gran i barmassan	16
4. Förslag till åtgärder och deras konsekvenser	18
4.1. Förslag på förändrad röttolerans på Braviken	18
4.2. Tillgänglig volym som funktion av rötandel i ändyta	19
4.3. Kostnad fritt vid industri	19
4.4. Värdet av utbytta volymer	19
4.5. Kommunicera förändringen	20
5. Slutsatser	21
6. Referenser	24
7. Bilagor	25

Summary

The competition for Norway spruce pulp wood in Central Sweden increases, forcing the supply-structure of Holmen to face two important challenges. Firstly, it is of the utmost strategic importance to secure the long-term supply of Norway spruce pulp wood to the industries. Secondly, Holmen desires to increase the obtainable volume of Norway spruce pulp wood. This would enable the company to choose volumes in the lower price-segments and thereby decrease the dependency of costly marginal volumes.

As this work shows, one part in managing these challenges could be to lower the quality standards concerning root rot (*Heterobasidium annosum*).

Facts presented in the work shows that:

1. Technically, the TMP-industry of Braviken can handle a much more rotted pulp wood than that used today, although the cost of refinement increases. As a result of an increased acceptance of rotted wood the supply-cost ought to decrease. The reductions of the supply-costs will probably overcompensate the increment of processing-costs. To assure the theoretical conclusions of this work to be correct, a limited practical trial is recommended before the changes are carried out on a full scale practice.
2. The assortment barrmassaved (mixed coniferous pulpwood) contains a large amount of Norway spruce pulp wood that could be used at Holmens Norway spruce pulp wood consuming industries using the quality requirements of today.
3. The most impressionable factor in changing the flow of Norway spruce pulp wood from barrmassaved to the assortment used at Holmens industries Braviken and Hallsta is probably the behavior of operators of the harvester/forwarder. Two steps meant to change their behavior are presented. Firstly, a redistribution of the economical incentive for sorting is proposed. Secondly, an increased rot-tolerance at the industry is recommended. Thus, the rot-tolerance during harvest and sorting is estimated to approach the economically optimal tolerance-level.
4. There are strong strategically and economic reasons for lowering the quality standards concerning root rot. With reservations for simplifications and sources of error it is estimated that:
 1. Transporting the extra volume to Braviken would cut the total cost by 2,9 million kr/year.
 2. If 45 % of the extra volume is transported to Hallsta, the total cost would decrease by almost 9 million kr/year.
 3. By using a stricter sorting, Region Norrköping could lower the amount of Norway Spruce in the barrmassa sold to the Skärblacker industry. If that amount could be halved from today's 60.000 m³fub to 30.000 m³fub and the sorted Norway Spruce be transported to Hallsta, the total cost would be cut by more than 2 million kr/year.

Sammanfattning

Konkurrensen om granfiberråvara i Mellansverige hårdnar. Detta faktum ställer Holmens försörjningsorganisation inför två stora utmaningar. På strategisk nivå måste den långsiktiga råvaruförsörjningen säkras. På taktisk nivå bör det skapas utrymme för att köpa en större del av totalvolymen i lägre prissegment och därmed minska beroendet av dyra marginalvolymmer. En delösning på dessa båda utmaningar kan vara att bredda råvarubasen genom att sänka kvalitetskraven på råvaran. Detta arbete har behandlat möjligheterna till en sådan justering av kvalitetskravet avseende skogsröta (*Heterobasidium annosum*).

Det genom arbetet framtagna underlaget visar bl.a. att:

1. Industrin tål en höjd röttolerans ur ett tekniskt perspektiv. Processkostnaden ökar visserligen men den minskade anskaffningskostnaden bör med god marginal kompensera de ökade processkostnaderna. Att med säkerhet påstå att så är fallet kräver dock praktiska försök med påföljande utvärdering.
2. I barmmassasortimentet finns idag en stor mängd granfiberråvara som skulle kunna användas på Holmens granfiberförbrukande industrier med idag gällande kvalitetskrav.
3. Den faktor som är mest påverkbar avseende en förändring av granfiberflödet från barmmassa till granmassa är troligen skördarlagens beteende. I arbetet föreslås två åtgärder i syfte att förändra detta beteende. Dels föreslås en omfördelning av det ekonomiska incitamentet för utsortering från avverkningsrättsinnehavare till skördarlag. Dels föreslås en höjd röttolerans vid industrin i syfte att få till stånd en tolerans ute i skogen som ligger närmare den ekonomiskt optimala röttoleransen än vad som idag är fallet.
4. Det är troligen riktigt såväl ur strategiskt som lönsamhetsmässigt perspektiv att förändra kvalitetskravet avseende röta. Med förbehåll för de förenklingar och felkällor som beräkningarna rymmer tyder de på att:
 1. Om hela den nya extra volymen körs till Braviken minskar totalkostnad med drygt 3 miljoner kr/år.
 2. Om 45 % av den nya volymen körs till Hallsta och resten till Braviken minskar koncernens totalkostnad med knappt 9 miljoner kr/år
 3. Om Region Norrköping genom hårdare utsortering kan halvera mängden gran i barmmassan som går till Skärblaccka från dagens 60.000 m³fub till 30.000 m³fub och köra denna volym till Hallsta skulle koncernens totalkostnad minska med drygt 2 miljoner kr/år.

1.2. Region Norrköping och Bravikens Pappersbruk

Region Norrköping är den sydligaste av de fyra regionerna inom Holmen Skog AB som är en del av Holmen-koncernen. Regionens huvuduppgift är att försörja Bravikens och Wargöns Bruk med skogsråvara (Holmen Paper, PR-material). 1/3 av skogsråvaran på Braviken kommer från egen skog, resterande del köper inköpsorganisationen in.

I figur 1 nedan visas med mellangrå ton Bravikens fångstområde. Det mörkgrå fältet markerar Hallstas fångstområde medan den ljusgråtonen visar en eventuell utvidgning av fångstområdet (Brännvall. A. 2004).

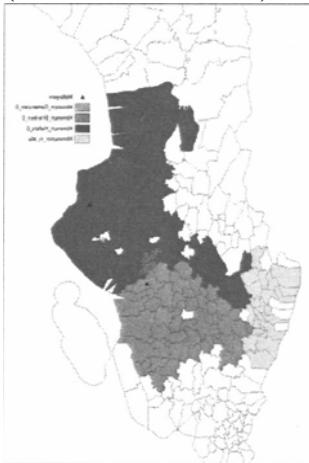


Fig. 1. Braviken och Hallsta Bruk med tillhörande fångstområden.

Bravikens Pappersbruk ingår i affärsområdet Holmen Paper AB. Bruket ligger utanför Norrköping och producerar tidnings- och telefonkatalogpapper på tre pappersmaskiner (PM 51, PM 52, PM 53). Tillverkningskapaciteten uppgår till 700,000 ton/år (Holmen Paper PR-material). I figur 2 visas produktionens fördelning på olika produktslag.

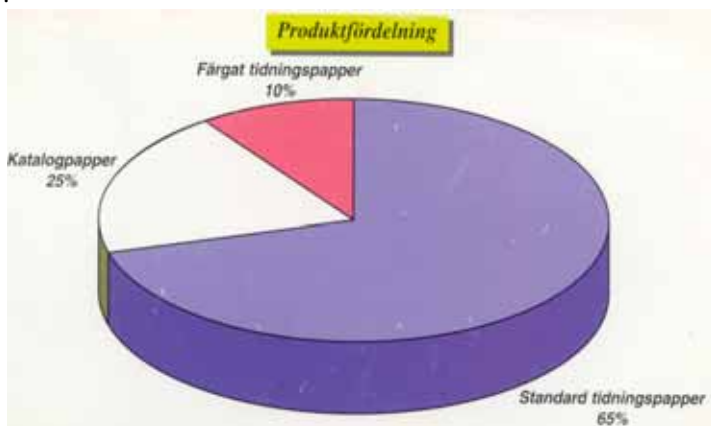


Fig. 2 Produktfördelningen på Braviken

Fiberråvaran utgörs av mekanisk massa (ved) och DIP-massa (de-inked pulp) (returpapper), se vidare figur 3. Den mekaniska massan framställs genom raffinering av granflis i trycksatta raffinörer (termomekanisk massa, TMP). Framställningsmetoden innebär att brister i råvarukvalitén får större negativa genomslag i processen jämfört med om massan framställs på kemisk väg, vilket är mer vanligt förekommande. DIP-massa utgörs av returpappersmassa från avsvärtade tidningar, tidskrifter och telefonkataloger.



Fig. 3. Råvaruförsörjningen till Braviken

1.3. Problemformulering

1. Kan Holmen genom att förändra sin röttolerans minska totalkostnaden för processen stående träd – papper?
2. Finns det volymer som är lämpliga för Braviken inom industrins närområde som Holmen omedvetet går miste om?

1.4. Projekt mål

Att finna en röttoleransnivå som minskar totalkostnaden för anskaffning och förädling av granmassaved vid Braviken.

1.5. Delmål

1. Fastställa volymen gran som idag klassas som barrmassa p.g.a. röta inom Bravikens fångstområde, som skulle kunna användas som råvara på industrin vid ändrade röttoleranser.
2. Uppskatta priset fritt vid Bravikens industri för denna nya volym.
3. Uppskatta processkostnadsökningen på industrin orsakad av den sämre råvaran.
4. Om befogat, ge förslag på förändrad röttolerans på Braviken.
5. Uppskatta det ekonomiska värdet av volymer som Holmen går miste om i onödan.

1.6. Avgränsningar

Processen stående träd till färdigt papper:

- Arbetet avser stegen från det att stammen klassas som barrmassa till dess att den ligger fritt vid industri. Under arbetets gång ska jag i samarbete med industrin försöka sätta realistiska gränser för tillåten rötandelen i stammarna. Därutöver skall arbetet hållas utanför industrins portar om inte särskilda skäl föreligger för att ge arbetet en lämplig omfattning.

Ökning av tillgänglig volym:

- Arbetet avser endast att undersöka om en ändrad röttolerans på Braviken innebär att volymer som idag klassas som barmassa kan utgöra råvara på nämnd industri. Resultaten av andra marknadseffekter som kan tänkas öka/minska den totala tillgången på råvara för Braviken pga. en ändrad röttolerans kommer i detta arbete möjligen att diskuteras men inte beräknas.

Datainsamling:

- De insamlade uppgifterna från VMF avser 2004. Uppgifterna härrör från VMF Qberas mätområde (Mellansverige). Eventuella års- och mellanårsvariationer kommer inte att beaktas såvida eventuella felkällor inte med stor sannolikhet markant påverkar slutsatserna av det framarbetade beslutsunderlaget.

2. Material och metod

2.1. Metod och tillvägagångssätt

Detta arbete syftar till att principiellt utreda granmassavedens flöden samt hur dessa påverkas av röttolerans och utsorteringspremier.

Undersökningen påbörjades genom att definiera huvudfrågor och därefter strukturera veckoplaneringen för deras lösande. En litteraturoversikt genomfördes, vilket gav vid handen att mängden publicerad vetenskaplig information om rötskadad granmassaved i TMP var nästan obefintlig. Därefter påbörjades det verkliga arbetet på fyra fronter samtidigt, nämligen:

- Undersökning av den rötskadade granens volym samt denna volyms fördelning som funktion av rötandel i ändytan.
- Undersökning av volymen gran som uppfyller Holmens kvalitetskrav som idag hamnar i barmmassasortimentet.
- Undersökning av hur väl industrins kvalitetsgränser avspeglas i sorteringen i skogen.
- Uppskattning av processkostnadsökningen på industrierna till följd av den sämre råvaran.

Nödvändig information inhämtades genom samtal, platsstudier och studier av tidigare försök från källor inom och utom företaget. Slutligen användes kunskapen från ovan angivna fyra delspår för att;

1. Skissa på framtida system för hantering av rötskadad råvara på Braviken.
2. Beräkna värdet av volymer som går Holmen förlorade i onödan.

I syfte att för läsaren underlätta kopplingen mellan resonemang och siffror, och i hopp om att förmedla en förståelse för hur tankarna bakom resonemangen utvecklats, har något av det som lika gärna kunnat redogöras för under metod skrivits under rubriker tillhörande resultatet.

Nackdelen med denna disposition är naturligtvis att resultatdelen görs längre än vad som annars vore fallet. För att minimera de oangelägenheter det kan tänkas medföra ges nedan en kort orientering avseende resultatdelen.

Under 3.1-2 redovisas de antaganden, VMF:s dataunderlag och formler som använts för att beräkna hur volymen rötskadad gran i barrmassasortimentet fördelar sig som funktion av rötandel i ändytan.

I 3.3-4 redogörs för de resonemang som lett fram till att studien i första hand kom att avse förändring på Braviken och att man där fortsatt endast bör använda sig av ett sortiment avseende granmassaved.

Vidare beskrivs i 3.5-6 varför en ökad röttolerans bör minska anskaffningskostnaden. Därefter redovisas formler och beräkningar av den ökade blekningskostnaden samt de tre antaganden som ligger till grund för denna beräkning.

Under punkten 3.7 illustreras vedkostnadens beroende av leverantör grafiskt enligt Holmens egen data.

I 3.8-9 resoneras kring hur industrins rötgränser förändras ute i skogen och hur dessa oönskade förändringar kan motverkas.

3.10. redogör för formler och beräkningar av den nya volymens storlek, rötprocent och processkostnad.

I 3.11-12 redogörs slutligen för granandelen i barrmassan.

2.2. Datakällor och intervjuer

Litteratur:

Forskningsrapporter, främst från Holmen och VMF.

Intervjuer:

Beslutsfattare Holmen Paper

Beslutsfattare Holmen Skog

Skoglig fältpersonal

Administrativ och operativ personal VMF

Statistik:

VMF:s data för leveransvolym och kontrollmätningar på stocknivå.

Leveransvolym mätts på lassnivå då de kommer in till industriernas mätstationer. Dessa mätningar kontrolleras regelmässigt slumpvis genom att vissa lass mäts på stocknivå. Kontrollmätningen genomförs på så vis att två kontrollmätare manuellt mäter respektive stocks längd och diameter samt en rad kvalitetsavgörande aspekter såsom t.ex. rötandel i ändytan.

Vid VMF:s kontrollmätningar uppskattas rötvolymen utifrån ändrötan med hjälp av formler. Därutöver har vedmätaren frihet att i viss utsträckning justera beräkningens utfall utifrån stocks specifika faktorer. Sådan stocks specifika justeringar syns inte i det material som bearbetats i arbetet. En förmildrande omständighet är att sådana justeringar handlar om små volymer, slår åt båda håll och görs på en liten del av det stora numerär som ingår i undersökningen. De ska inte påverka det framtagna beslutsunderlaget enligt Tonny Kubenka, ansvarig för mätfrågor, VMF. Antal observationer kan här inte redogöras för generellt då detta värde varierar mellan de olika beräkningarna som är gjorda i arbetet. Det skall dock

poängteras att dataunderlaget är mycket stort i de fall där annat inte anges. Mer information om VMF:s mätrutiner kan fås via www.VMFQbera.se.

2.3 Begrepp, definitioner och formler

Det enda slag av röta som behandlas i detta arbete är skogsröta (*Heterobasidium annosum*). Röta är i arbetet sålades synonymt med skogsröta.

Samtliga mätningar, procentenheter och vrakningar kopplade till röta avser i detta arbete enskilda stockar.

Dessa definitioner har förenklats för att framhäva de i detta sammanhang viktiga skillnaderna:
Granmassa: Gran med mindre än 10% röta i ändytan.
Barrmassa: Tall + gran med mindre än 50% röta i ändytan.

3. Resultat och diskussion

3.1. Rötans spridning i stocken

Under förädlingsprocessen av granfibern är det intressanta måttet avseende röta hur stor procent av råvarans volym som är rötskadad. I skogen och vid inmätning går det dock inte att mäta rötvolymen direkt eftersom rötan "gömmar sig" dolt för ögat inne i stammen. Rötvolymen måste därför indirekt uppskattas genom att mäta hur stor del av ändytan som är rötskadad. Förhållandet mellan rötans volym och ändarea är långt ifrån regelbundet och därför otillfredsställande på stocknivå. Vid stora numerär, som är fallet vid summan av VMF:s kontrollmätningar per industri, ger dock underlaget möjlighet till uppskattningar med en godtagbar noggrannhet.

Andersson (2005) beräknade att 1 dm² röta i ändytan motsvaras av 27,7 dm³ röta i stocken.

3.2. Rötvolymen som funktion av rötandel i ändytan

Nedan redogörs principiellt för de beräkningar som visar hur den rötskadade granen i barrmassan vid olika industrier fördelar sig som funktion av rötandel i ändytan.

Ur stocklistorna från VMF:s kontrollmätningar hämtades uppgifter om rötavdrag (m³), rot diameter (cm), topp diameter (cm) samt stockens volym (m³sub). Respektive stocks rötandel i ändytan beräknades sedan med hjälp av formeln i ekvation 1.

Ekvation 1:

$$\text{Stockens rötandel i ändytan} = \frac{\text{rötavdrag}/0.0277}{((\text{rot diameter} + \text{topp diameter})/40)^2 * 3,14}$$

Rötavdrag (m³)

Rot diameter (cm)

Topp diameter (cm)

0,0277 = volymen röta (m³) som enligt Andersson (2005) svarar mot summan 1 dm² röta i bägge ändytorna.

De stockar som enligt dessa beräkningar hade en rötandel i ändytan < 40% antogs ej ha genomgående röta. För dessa stockar omräknades rötandelen i ändytan med hjälp av formeln i ekvation 2.

Ekvation 2:

$$\text{Stockens rötandel i ändytan} = \frac{\text{rötavdrag}/0,0138}{(\text{rotdiametern}/20)^2 * 3,14}$$

0,0138 = volymen röta (m³) som enligt Andersson (2005) svarar mot 1 dm² röta i ena ändytan.

På detta sätt skapades listor av individuella stockar sorterade efter beräknad rötandel i ändytan. Resultaten av dessa beräkningar presenteras på efterföljande sidor.

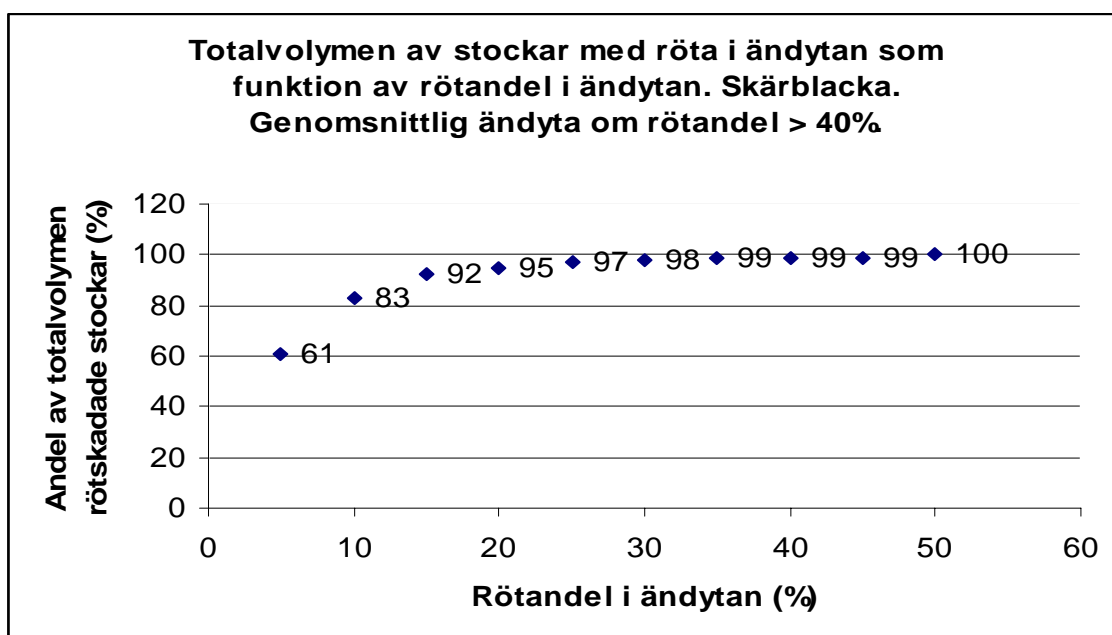


Fig. 4. Totalvolym av stockar med röta i ändytan som funktion av rötandel i ändyta på Skärblacka.

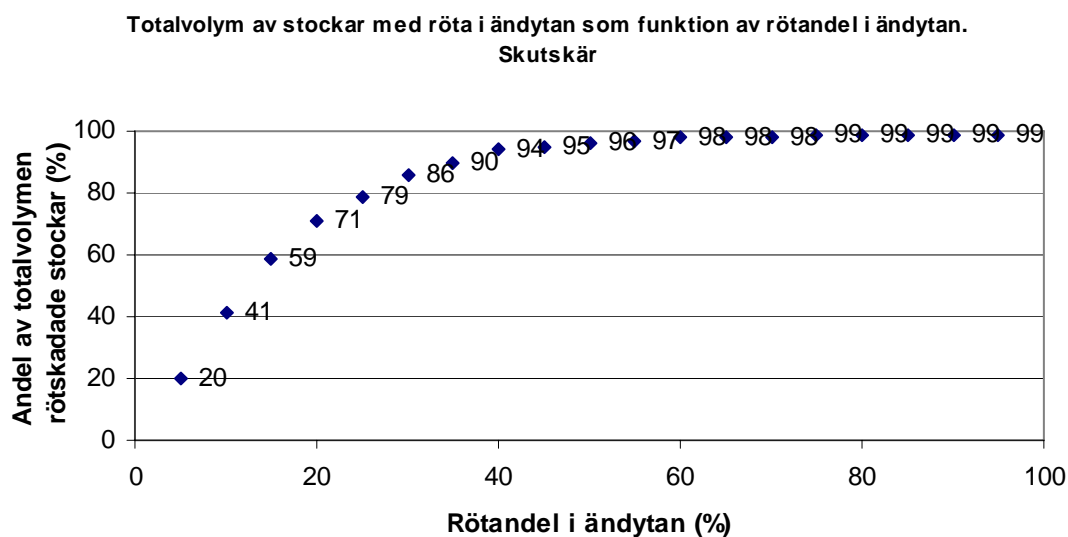


Fig. 5. Totalvolym av stockar med röta i ändytan som funktion av rötandel i ändyta. Skutskär.

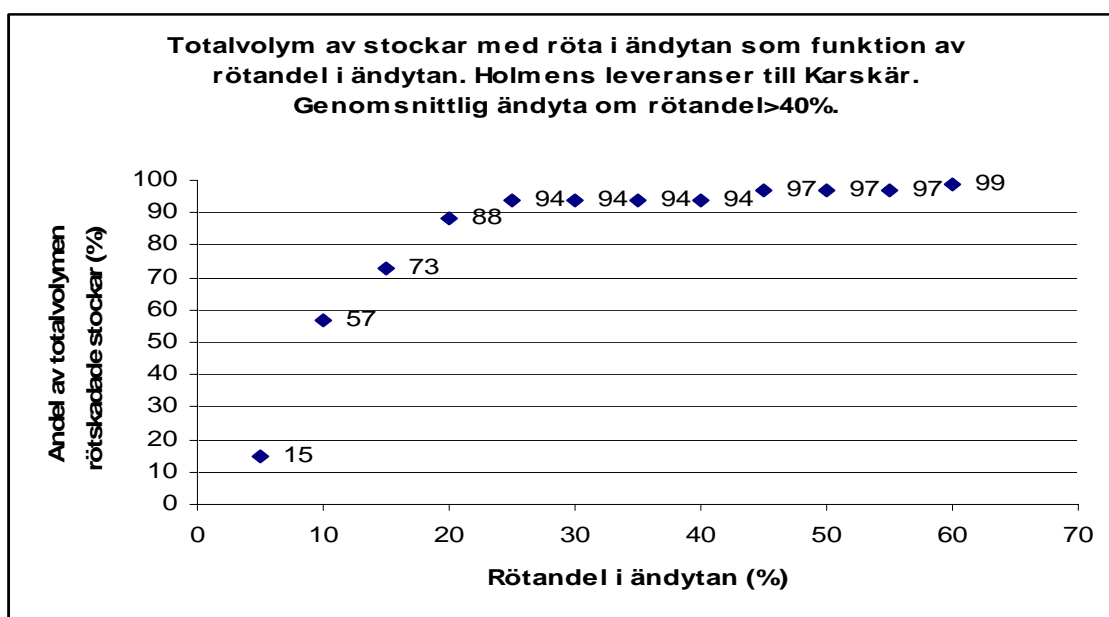


Fig. 6. Totalvolym av stockar med röta i ändytan som funktion av rötandel i ändyta. Holmens leveranser till Karskär.

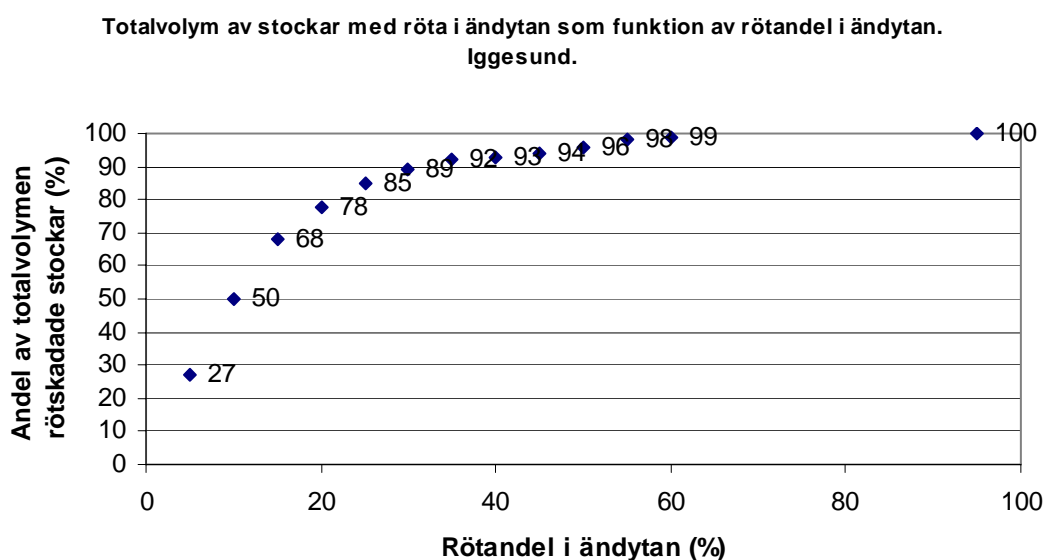


Fig. 7. Totalvolym av stockar med röta i ändytan som funktion av rötandel i ändyta. Iggesund.

Braviken tolererar idag att 10% av ändytan är rötad. Ur Holmens perspektiv är det därför intressant att en så oväntat stor del av den rötskadade granen i barmmassasortimentet klarar Bravikens kvalitetskrav - rötan till trots.

På Skärblacka, den industri som ligger närmast Braviken, klarar 83% av den rötskadade granen i barmmassasortimentet rötgränsen. På Skutskär är motsvarande värde 41%. I Holmens leveranser till Karskär klarar 57% gränsen och på Iggesund är motsvarande värde 50%, se vidare figur 4-7.

Eftersom Holmen är beredd att betala mer än sina konkurrenter för denna ved tyder siffrorna på att företaget av någon anledning här går miste om en potentiell volym. Orsakerna till detta utreds längre fram i arbetet.

3.3. Braviken och/eller Hallsta

På Braviken producerar pappersmaskinerna snarlika produkter och har därför gemensamma kvalitetskrav på råvaran. På Hallsta däremot skiljer sig råvarukraven mellan pappersmaskinerna. Rundveden sorteras idag i två klasser baserat på årsringsbredden och flisas separat. Dessutom hanteras sågverksflisen som en egen kvalitet. De olika massalinjerna kan försörjas med valfri andel flis från respektive råvaruslag. Råvaruvalen anpassas till produktkraven för respektive pappersmaskin. Eftersom Hallsta i huvudsak är inriktat på ljusare papperskvaliteter som är extra känsliga för den mörkfärgande rötan bestämdes att studien i första hand skall avse förändringar av råvaran på Braviken. Skulle en förändring på Braviken falla väl ut bör Hallsta kunna följa efter, hjälpt av en förenklad omställning tack vare erfarenheterna på Braviken. Dessutom förhåller det sig så att om Braviken genom höjd röttolerans kan öka sina volymer i närområdet ställer det välkomna volymer till Hallstas förfogande inom de bägge industriernas gemensamma fångstområde (E. Persson, pers. medd., 2005).

3.4. Ett eller två sortiment

Priset för granmassa kan grovt sägas ges av barmmassapriset plus en utsorteringspremie som idag ligger på 15 kr/m³fub. Prisutrymmet mellan dessa två sortiment för ett sekunda granmassasortiment med en röttolerans mellan de båda sortimenten är alltså relativt litet. Dessutom antas hanteringen av ytterligare ett sortiment innebära logistiska problem och kostnader. Så länge det är tekniskt möjligt är därför ett granmassasortiment att föredra framför två granmassasortiment (P. Kjellgren, pers. medd., 2005).

Eftersom all massaved till Braviken ska in i samma process finns inget processtekniskt skäl att kvalitetssortera råvaran i sortiment som är fysiskt skilda från varandra. Däremot finns ekonomiska och incitamentskapande skäl att betala mindre för sämre råvarukvalitet. Dessa önskemål skulle kunna uppfyllas genom att transportera olika kvaliteér i samma last till Braviken. Vid inmätningen har sedan inmätarna till uppgift att bedöma andelen av vrak, sämre respektive bättre kvalitet. Att utöka kvalitetskalan med en kvalitet på detta vis bör vara arbetstekniskt genomförbart enligt Daniel Einarson, *virkesmätare* på Braviken. Utifrån dessa bedömningar grundas ersättningen till leverantören.

3.5. Ökad röttolerans ger minskad anskaffningskostnad

Genom att öka röttoleransen breddas råvarubasen. Det innebär att en större volym skulle kunna sorteras ut som granmassa vid varje avverkning. Om det från varje avverkning kan hämtas en större volym behöver man inte hämta råvara från de leverantörer som innebär högst anskaffningskostnad för att fylla Bravikens totala volymsbehov. Medelkostnaden för råvaruanskaffningen skulle på så vis kunna sänkas.

3.6. Ökad röttolerans ger ökade processkostnader i industrin

En ökad röttolerans ökar behovet av blekning och därmed en ökad kostnad för blekning. Nedan redovisas för hur denna kostnadsökning beräknats.

Nikko (1998) visade i ett försök på Braviken 1997 att en ökning av rötandelen i massaveden från 0,3 volymprocent till 6 volymprocent sänkte ljusheten med 4 enheter. Under antagandet att sambandet mellan rötvolymprocent och ljushetsförändring är linjärt skulle en ökning av rötvolymprocenten med 1% resultera i en ljushets-sänkning med 0,75 enheter (E.Persson, pers.medd., 2005).

I Braviken ligger slutprodukten på en ljushet kring 60 enheter. I intervallet 55-62 enheter kostar det ungefär 10 kr/m³fub att bleka materialet 1 enhet (E. Persson, pers. medd., 2005) .

Beräkningar av hur rötvolymen förändras beroende på förändringar av rötarealen inom diameter- och röttoleransintervall aktuella på Braviken visar att en ökning av rötarealen i ändytan med 1% innebär att rötvolymprocenten ökar med ungefär 0,5 procentenheter.

Ekvation 3:

Kostnaden för att öka röttoleransen med 1 procentenhet = $0,75 \cdot 10 \cdot 0,5 = 3,75$ kr

0,75 = Antalet ljusenheters sänkning som blir resultatet av att 1% ökning av rötvolymprocenten.

10 = Kostnaden i kronor för att bleka massan 1 ljushet.

0,5 = Rotvolymprocentens ökning orsakad av 1% ökning av ändröten (t.ex. från 10% till 11%).

Beräkningarna i ekvation 3 visar att en ökning av röttoleransen med 1% i ändytan innebär att processkostnaden ökar med 3,75 kr/m³fub, vilket motsvarar kostnaden för en transportsträcka av 14 km för en redan påbörjad transport.

3.7. Vedkostnaden beroende på leverantör

En breddad råvarubas ökar den tillgängliga volymen råvara. Det innebär att Holmen kan minska köpen inom de dyra segmenten och ersätta dessa volymer från billigare prissegment. För att beräkna förändringen av anskaffningskostnaden som blir resultatet av den breddade råvarubasen måste två saker vara kända. Dels måste den nya extra volymens storlek och dess snittpris vara kända, dels måste volym och pris hos de dyraste leverantörerna vara kända. Figur 8 och 9 visar de vedkostnadsgrafer för volymer och priser gällande befintliga leverantörer som regionerna Norrköping och Iggesund tog fram hösten 2004. Dessa grafer publiceras inte i denna offentliga upplaga av arbetet.

3.8. Röttolerans vid inmätningen och i skogen

Prisskillnaden mellan barmassa och granmassa är 15kr/m³fub. I skördarlagens uppgift ingår därför att maximera förädlingsvärdet genom att sortera ut gran som håller kravet för granmassa. Skulle skördarlaget lägga en stock i granmassahögen som sedan vrakas får laget inom många av de företag som levererar till Holmen inget betalt för arbetet med den stocken. Även de lag som får betalt för rötade stockar gör vad det kan för att undvika vrak. Detta

eftersom vrak minskar kvalitetsintrycket gentemot uppdragsgivaren. Intervjuszvaren i bilaga 1 indikerar att hotet om vrakning gör att skördarlagen håller en säkerhetsmarginal till de tillåtna 10%-en röta i ändytan. I många lag innebär denna säkerhetsmarginal att de tillåtna 10%-en i praktiken omvandlas till en 0-tolerans för röta i ändytan. Alla sådana stockar läggs i barmassahögen och kommer därmed inte Holmen till del.

3.9. Är utsorteringspremien riktigt fördelad?

Utsorteringspremien ska fylla två syften. För det första ska den täcka kostnaden för utsorteringen. Därutöver ska den utgöra ett incitament för beslutsfattare att sortera ut gran. Från det att markägaren beslutar om avverkning till dess att granen och barret ligger sorterat vid väg kan två beslutsfattare i sorteringsfrågan identifieras: avverkningsrättsinnehavare och skördarlag.

Idag tillfaller hela utsorteringspremien avverkningsrättsinnehavaren.

Avverkningsrättsinnehavaren har sedan att ersätta skördarlaget för deras extra kostnader i samband med utsorteringen så att skördarlaget går +/- 0 på åtgärden.

Detta innebär att för avverkningsrättsinnehavaren uppfylls så väl det första som det andra syftet med utsorteringspremien. Han/hon får ersättning för den extra kostnaden, dessutom finns ett incitament, en vinst, i att sortera.

För skördarlaget däremot uppfylls endast det första syftet. Kostnaden ersätts men det finns ingen vinst för skördarlaget i att sortera. Möjligen kan man argumentera för att åtagandet gentemot avverkningsrättsinnehavaren skulle utgöra incitament nog. Det faktum att de flesta lag använder sig av 0-tolerans på röta och den stora mängden gran i barmassan talar emot sådana argument. Att få betalt för en handling utgör vanligtvis ett starkare och tydligare incitament än att man "borde" genomföra samma handling.

I syfte att skapa ett starkare och tydligare incitament för även den andra parten i beslutskedjan att sortera ut så mycket gran som möjligt kan det vara värt att betänka om inte 10% av utsorteringspremien regelmässigt bör tillfalla skördarlaget utöver kostnadstäckningen.

Den leverantörsgrupp som idag kanske är mest tveksam till om utsorteringspremien utgör ett tillräckligt starkt ekonomiskt incitament och därför är mest känslig för försämrade villkor är de som levererar leveransvirke (P. Kjellgren, pers. medd., 2005). Dessa privatpersoner är avverkningsrättsinnehavare och skördarlag i samma person och har sålunda även fortsättningsvis rätt till 100% av utsorteringspremien.

3.10. Nya volymens storlek, rötprocent och kostnad

En höjning av röttoleransen på Braviken kan antas öka volymen tillgänglig gran för Braviken. Ökningens storlek kan endast skattas grovt. Svårigheterna i skattningen beror främst på:

- Individuella skillnader mellan olika företag, avverkningslag och förare vid tillämpningen av säkerhetsmarginal till vrakgräns pga. röta.
- I denna gråzon finns det med stor sannolikhet betydande oförutsägbara skillnader mellan de teoretiska och praktiska effekterna av en förändrad röttolerans.

Inom de kommuner som utgör Bravikens fångstområde avverkades år 2004 576.804 m³ fub gran som gick till massaindustrin sorterat som barmassa. Volymerna tillhör sortimenten 10.2 (massaved, gran) respektive 13.2. (massaved standardlängd, gran) (M. Åström, pers. medd., 2005).

Holmens marknadsandel avseende granmassaved inom Bravikens fångstområde ligger runt 40%. (P.Kjellgren, pers. medd., 2005).

En liknande marknadsandel avseende granen i barmassan skulle årligen generera drygt 230.000 m³fub.

På Skärblacka hade 82,8% av den rötskadade granen mindre än 10% röta i ändytan. 97,3% av den rötskadade granen hade mindre än 25% röta i ändytan. 14,5% (97,3% - 82,8%) av den rötskadade granen hade alltså 10-25% röta i ändytan.

Ekvation 4:

$$\begin{aligned} \text{Bedömd volymökning i intervallet 10-25\% ändröta} &= \\ &= 0,145 * 230.000 \\ &\approx 33.350 \end{aligned}$$

0,145 = Andelen av den rötskadade granen på Skärblacka som i undersökningen hade 10-25% röta i ändytan.

230.000 = Den för Holmen antagna tillgängliga volymen (m³fub) gran i barmassasortimentet inom Bravikens fångstområde.

Beräkningarna i ekvation 4 visar att volymökningen i rötandelsintervallet 10-25% i ändytan under dessa förutsättningar uppgår till 33.350 m³fub/år.

Volymrötsandelen i rötandelsintervall 10-25% ändröta var på Skärblacka 16%. I Nikkos försök 1997 gällde samma röttoleransregler som idag. Den genomsnittliga rötvolymprocenten var då 0,3%. En ökning av rötandelen i ändytan med 1% ökar enligt vad som tidigare redovisats processkostnaden med 3,75kr. $(16-0,3) * 3,75 = 58,8$. Det innebär att processkostnaden för kvaliteten med 10-25% röta i ändytan skulle ligga 59 kr/m³fub över processkostnaden för dagens sortiment med 0 – 10% röta i ändytan.

I realiteten kan, pga. förändringar i hotet om vrakning, antas att den verkliga volymökningen kommer ske i rötandelsintervallet 0 < -15% ändröta. I detta rötandelsintervall var rötvolymprocenten 4,65% på Skärblacka. $(4,65-0,3) * 3,75 = 16,3$. Processkostnaden för detta sortiment ligger 16,3 kr/ m³fub över processkostnaden för dagens sortiment.

Med data från Skärblacka som utgångspunkt kan antas att 10% av den extra volymen har mer än 10% ändröta. För dessa 10% av den extra volymen betalas enligt förslaget ingen utsorteringskostnad. Anskaffningskostnaden sjunker således med ca 1,5 kr/ m³fub $(0,1 * 15 = 1,5)$, dessutom minskar transportkostnad/minskat behov av dyra marginalvolymmer.

83% av den rötade granen på Skärblacka hade mindre än 10% röta i ändytan. I övrigt gäller samma värden som för beräkningen av volymökningen inom rötandelsintervallet 10-25% ändröta.

Ekvation 5:

$$\begin{aligned} \text{Bedömd volymökning i intervallet 0 < -10\% ändröta} &= \\ &= 0,83 * 230.000 \\ &\approx 190.900 \end{aligned}$$

0,83 = Andelen av den rötskadade granen på Skärblacka som i undersökningen hade 0 < -10% röta i ändytan.

230.000 = Den för Holmen antagna tillgängliga volymen (m³fub) gran i barmmassasortimentet inom Bravikens fångstområde.

Ekvation 6:

$$190.900 + 33.350 = 224.250$$

Enligt de uppskattningar som ligger till grund för beräkningarna i ekvation 5 och 6 skulle den totala volymsökningen bli 224.250 m³fub granmassaved per år.

3.11. Bravikenvolymer till Skärblacka

Holmen Region Norrköping har försörjningsavtal med Skärblacka. En del av virkesfångsten måste alltså skickas till Skärblacka för att fullfölja avtalet. En stor fördel med detta avtal är att regionen har avsättning även för en stor mängd barmassa vilket gynnar inköpsmöjligheterna av granmassa. VMF:s data visar att 17,3 % (60,000 m³fub) av Holmens barmassaleveranser till Skärblacka utgörs av gran. Vidare är endast 9,6 % av denna gran rötad. 65% av den rötade granen har mindre än 10% röta i ändytan och 92% av den rötade gran har mindre än 25% röta i ändytan, se vidare figur 10.

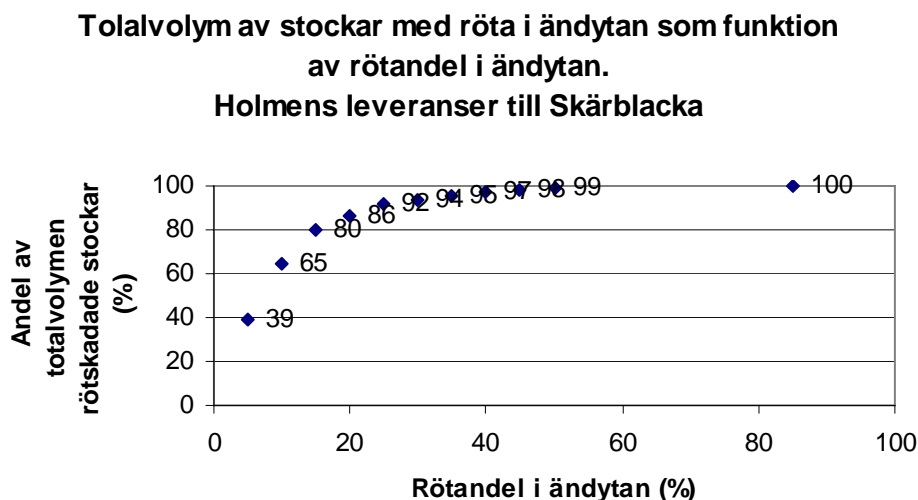


Fig. 10. Totalvolym av stockar med röta i ändytan som funktion av rötandel i ändytan. Holmens leveranser till Skärblacka.

3.12. Gran i barmmassan

Bearbetning av VMF:s kontrollmätningar visar att ungefär 25% av barmmassan är gran. 60% av den granen är rötfri. 80% av den gran som ändå är rötad tål Bravikens kvalitetskrav. Detta innebär att 92% av granen i barmmassan kan gå till Braviken med dagens kvalitetskrav. D.v.s. 23 % (0,92*0,25) av barmmassan utgörs av råvara som skulle kunna användas i Braviken.

Det finns huvudsakligen fyra skäl till att gran som tolereras på Braviken går till den barmmassa-konsumerande Skärblacka-industrin, trots att industrierna ligger nära varandra och Braviken erbjuder ett högre pris för varan.

1. Skärblacka behöver volymen.
2. Sorteringen sker på beståndsnivå. På beståndsnivå är ibland volymen som uppfyller Holmens krav befintlig, men för liten för att vara ekonomiskt lönsam att sortera ut.
3. En del gran som uppfyller Holmens krav hamnar i barmmassasortimentet till följd av byteshandeln företag emellan som inte tar hänsyn till utkomstoptimering på beståndsnivå.
4. En stor del av den gran som har 0<-10% röta läggs i barmmassan pga. att skördarlagen är rädda att det annars ska vrakas. Vrakning innebär i västa fall att skördarlagen inte får något betalt för sitt arbete och alltid försämrat kvalitetsintryck gentemot uppdragsgivaren. Regeln är därför att välja det säkra före det osäkra, se vidare bilaga 1.

Figur 11 visar barmmassans beståndsdelar vid Skärblacka. Ur figuren kan följande utläsas:

1. Som väntat utgörs den dominerande delen av barmmassan av tall (80%).
2. Mindre väntad var den mycket lilla del som utgörs av gran med mer än 10% röta i ändytan (1,6%).
3. Figurens verkligt intressanta fält utgörs av det gula och vinröda fälten. De visar att 6,4% av barmmassan utgörs av gran som visserligen är rötad men ändå klarar Bravikens rötgräns. Därtill finns nästan dubbelt så mycket rötfri gran gömd i barmmassan.

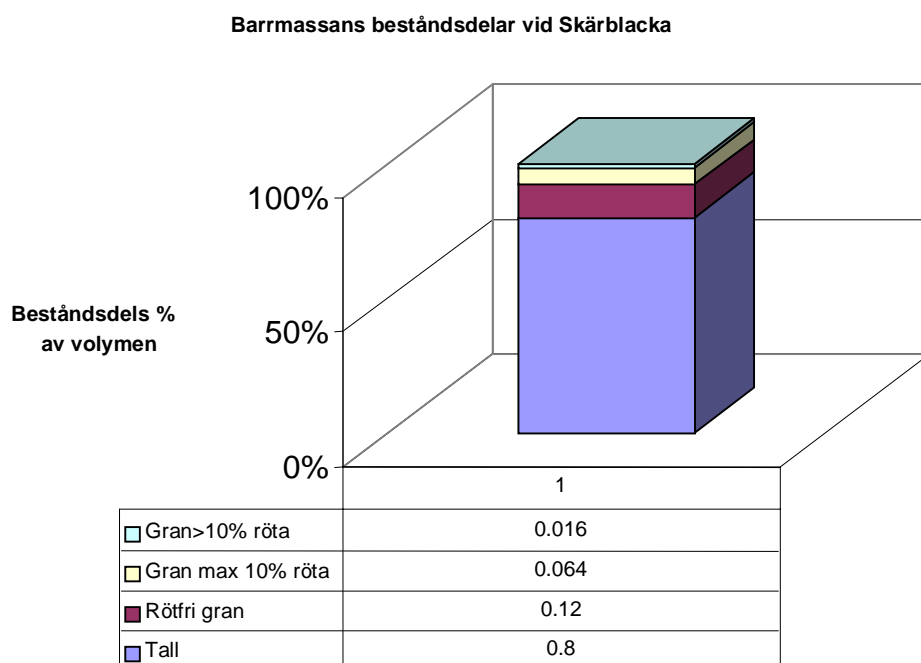


Fig. 11. Barmmassans beståndsdelar vid Skärblacka.

Om tallvolymerna plockas bort och granvolymernas interna fördelning särskådas ges följande resultat:

10 - 50% ändröta = 10% av volymen

0< - 10% ändröta = 30% av volymen

0% röta = 60% av volymen

Dagens röttolerans förklarar inte varför Holmen går miste om de sextio procent friska granen i barmassan. Man kan därför fundera på hur väl den förklarar den missade granen i intervallet 0< - 10% röta i ändytan.

4. Förslag till åtgärder och deras konsekvenser

I detta kapitel redogörs för de beräknade resultaten av en förändrad röttolerans, möjligen i kombination med en förändrad fördelning av utsorteringspremien. De ekonomiska beräkningarna inbegriper inte några nuvärdeskalkyler då detta inte syns meningsfullt. Några eventuella omställningskostnader har heller inte medtagits i beräkningarna då dessa bedöms som marginella och dessutom allt för svårberäknade.

4.1. Förslag på förändrad röttolerans på Braviken

Genom att förändra prislistan kan de ekonomiska incitamenten förändras i en riktning som bättre motsvarar de faktiska kvalitetsbehoven på industrin. Nedan ges ett förslag på en sådan förändrad prislista.

Granmassasortimentet betalas enligt följande:

Gran < 10% röta	= Barmmassapris + utsorteringskostnad
Gran 10-25% röta	= Barmmassapris
Gran >25% röta	= Vrak

10% av ändytan motsvaras av 1/3 av diametern. 25% av ändytan motsvaras av 1/2 diametern. Toleransgränserna bör alltså vara ganska enkla att tillämpa i praktiken.

All gran till Braviken transporteras i samma sortiment och last. Vedmätarna avgör utöver som idag andelen vrak och ”gran<10%” även andelen ”gran 10-25%”. Detta utgör underlag för ersättning till leverantörerna.

Utsorteringspremien är nödvändig för att etablera granmassasortimentet på avverkningen. När etableringen väl är gjord kostar det skördarlaget nästan inget extra att öka volymen i det sortimentet - men det finns heller inget ekonomiskt incitament för skördarlaget att göra så. Målet med ovan angiven prissättning är att:

1. Minska förlusterna av gran med 0< -10% röta i ändytan.
2. Minimera anskaffningskostnaden för den lägre kvalitetsklassen som måste accepteras för att uppnå det första målet.

Volymen med 0< -10% röta i ändytan utgör idag 32% av granen i barmassan på Skärblacka. Skördarlaget förlorar med denna prissättning inget på att lägga en stock med 12% ändröta i granmassan och behöver därför inte rädas risken för vrakning. Risken för vrakning vid 25% ändröta bör innebära att skördarlaget precis som idag använder sig av en informell säkerhetsmarginal kring 10% ändröta. Den verkliga röttoleransen i skogen skulle i så fall hamna runt 15% ändröta. Bearbetning av grafen över rötgranens fördelning på Skärblacka som funktion av rötandel i ändytan tyder på att det är kring 15% ändröta som den optimala

rötgränsen bör ligga för att maximera den extra volymen med ren fiber i förhållande till en låg ökning av rötvolymprocenten.

Genom den ökade röttoleransen erhålls en råvara med något lägre genomsnittskvalitet. Det kompenseras av att genomsnittskostnaden för råvaran sjunker pga. prissättningens utformning. Dessutom minskar anskaffningskostnaden pga. det minskade genomsnittliga transportavståndet.

Det är svårt att se hur man utifrån dagens kunskapsläge, som i allt för stor utsträckning baserar sig på teoretiska beräkningar, med tillfredställande säkerhet ska kunna uppskatta:

1. Den genomsnittliga volymsrötandelen i den extra volymen.
2. Den extra volymens storlek.
3. Den genomsnittliga transportkostnadsminskningen som blir resultatet av den ökade volymen i närområdet.

Skulle förslaget verka intressant föreslås därför kompletterande försök, se vidare bilaga 2.

4.2. Tillgänglig volym som funktion av rötandel i ändyta

För att beskriva den tillgängliga volymen som funktion av rötandel i ändytan krävs att man vet:

- den totala volymens storlek
- hur stor del av den totala volymen som är tillgänglig
- funktionens utseende

Med dessa faktorer kända ger multiplikation den tillgängliga volymen vid en viss röttolerans. Detta förhållande illustreras med aktuella siffror under punkten 3.3.10.

4.3. Kostnad fritt vid industri

Det genomsnittliga anskaffningspriset fritt industri för granfibern kommer att sjunka pga. att:

1. För stockar med 10-25% ändröta utbetalas ingen utsorteringspremie
2. Volymanskaffning i närområdet ökar. Framst av stockar med 0<-25% ändröta. Därmed sänks den genomsnittliga transportkostnaden och behovet av dyra marginalvolymen minskar.

Hur stor den totala kostnadsänkningen blir beror på hur stor den extra volymen blir. Att göra en sådan uppskattning är svårt utifrån dagens kunskapsläge men ett försök görs under punkten nedan.

4.4. Värdet av utbytta volymer

För att beräkna minskningen av den totala anskaffningskostnaden orsakad av en förändrad röttolerans måste man känna till den utbytta volymens genomsnittspris, den nya volymens genomsnittspris och deras volym.

Antag att volymen enligt resonemanget under punkt 3.3.10 är 224.250 m³fub/år.

Antag vidare att snittanskaffningskostnaden vid Braviken ligger på 333 kr, och anskaffningskostnaden för avverkningsrätter på 363 kr. Differensen är alltså 30 kr.

Ekvation 7:

Δ Anskaffningskostnad vid ovan angivna förutsättningar $30 \cdot 224.250 = 6.727.500$

Anskaffningskostnaden skulle alltså, under de förutsättningar som ovan angivits, enligt ekvation 7 minska med 6,7 miljoner kr om året.

(Icke offentligt publicerat avsnitt av arbetet)

Årligen kör Holmen, region Norrköping 60,000 m³ fub gran till Skärblacka. 54,000 av dessa är rötfria. Om man genom en hårdare utsortering lyckas behålla halva volymen inom koncernen och köra den till Hallsta och därmed minska Hallsta importbehov med motsvarande volym kan totalkostnadssänkningen grovt beräknas enligt ekvation 12.

Ekvation 12:

Δ Totalkostnad vid hårdare sortering gentemot Skärblacka =
= $(450 - 380) \cdot 30,000 = 2,100,000$

450 = Anskaffningskostnaden i Hallsta för importvolymen.

380 = Grovt beräknad anskaffningskostnaden fritt Hallsta för ved från Sörmlands distrikt samt ytterligare ersättningsvolymen som måste tas från annat håll än Sörmlands nuvarande organisation om distriktet även skall hantera det förändrade flöde p.g.a. röttoleransförändringen.

30,000 = Volym som riktas mot Hallsta istället för Skärblacka.

Om den avsedda volymen under ovan angivna förutsättningar kan riktas mot Hallsta istället för Skärblacka beräknas alltså totalkostnaden enligt ekvation 12 minska med 2,100,000 kr/år.

4.5. Kommunicera förändringen

De föreslagna åtgärderna syftar till att förändra skördarlagens beteende. Att förändra strukturer innebär inte mer än att man förändrar ramarna inom vilka ett beteende etableras. För att förändringarna ska få önskad verkan krävs att en tydlig kommunikation som förklarar varför spelreglerna ändras och varför ett ändrat beteende är till individens egen vinning. Leverantörer, avverknings- och mätpersonal kan med fog oförstående skaka på huvudet och fråga sig varför röttoleransen flyttas fram och tillbaka. Det kommunicerade budskapet till denna grupp skulle kunna vara något i linje med:

Vi vill helst ha rötfri råvara. I tider av överflöd på råvara tolererar vi ingen röta. Ju svårare det blir att få tag på ved ju mer röta måste vi tillåta och ju mer krångel blir det på industrin. Röttoleransen är alltså beroende av tillgången på ved. Tyvärr är vedtillgången inte konstant och heller inget vi ensamma rår över, sett över långa tidsperioder. Ursäktad röran, men i en organisation som ständigt optimerar sin verksamhet efter gällande förutsättningar är förändring en nödvändighet. Vår förhoppning är att vårt sätt att utforma förändringen skall generera ett positivt ekonomiskt utfall för dig eftersom vi nu på sikt kan köpa större volymer

av våra leverantörer till vårt fördelaktiga pris och därmed förstärka vårt framtida behov av avverkningspersonal inom regionen.

Den allmänna tron att TMP inte tål röta är till Holmens fördel i prispförhandlingarna för att billigt slippa undan att behöva köpa kraftigt rötd råvara. För att inte gå miste om denna potentiella förhandlingsfördel bör toleransförändringen förklaras med att industrierna ständigt förbättras och att man nu därför från Holmens sida vill testa hur mycket röta de klarar. Skulle försöken ge ett positivt ekonomiskt utfall är det bara konstatera att processerna förbättrats, utan att man för den del tidigare undanhållit för motparten intressant information. Skulle det ekonomiska utfallen av försöken däremot bli negativa förstärks motpartens tro på att industrin helt enkelt inte klara av rötskadad råvara i någon större omfattning.

5. Slutsatser

Konkurrensen om granfiberråvara i Mellansverige hårdnar. Detta faktum ställer Holmens försörjningsorganisation inför två stora utmaningar. På strategisk nivå måste den långsiktiga råvaruförsörjningen säkras. På taktisk nivå bör det skapas utrymme för att köpa en större del av totalvolymen i lägre prissegment och därmed minska beroendet av dyra marginalvolymen. En delösning på dessa båda utmaningar kan vara att bredda råvarubasen genom att sänka kvalitetskraven på råvaran. Detta arbete har behandlat möjligheterna till en sådan justering av kvalitetskravet avseende skogsröta.

Det genom arbetet framtagna underlaget visar bl.a. att:

1. Industrin tål en höjd röttolerans ur ett tekniskt perspektiv. Processkostnaden ökar. Den minskade anskaffningskostnaden bör med marginal kompensera de ökade processkostnaderna. Att med säkerhet påstå att så är fallet kräver dock praktiska försök med påföljande utvärdering.
2. I barmmassasortimentet finns idag en stor mängd granfiberråvara som skulle kunna användas på Holmens granfiberförbrukande industrier med idag gällande kvalitetskrav.
3. Den faktor som är mest påverkbar avseende en förändring av granfiberflödet från barmmassa till granmassa är troligen skördarlagens beteende. I arbetet föreslås två åtgärder i syfte att förändra detta beteende. Dels föreslås en omfördelning av det ekonomiska incitamentet för utsortering från avverkningsrättsinnehavare till skördarlag. Dels föreslås en höjd röttolerans vid industrin i syfte att få till stånd en tolerans ute i skogen som ligger närmare den ekonomiskt optimala röttoleransen än vad som idag är fallet.
4. Det är troligen riktigt såväl ur strategiskt som lönsamhetsmässigt perspektiv att förändra kvalitetskravet avseende röta. Med förbehåll för de förenklingar och felkällor som beräkningarna rymmer tyder de på att:
 1. Om hela den nya extra volymen körs till Braviken minskar totalkostnad med 2.9 miljoner kr/år.
 2. Om 45 % av den nya volymen körs till Hallsta och resten till Braviken minskar koncernens totalkostnad med knappt 9 miljoner kr/år

3. Om Region Norrköping genom hårdare utsortering kan halvera mängden gran i barmmassan som går till Skärblaccka från dagens 60.000 m³fub till 30.000 m³fub och köra denna volym till Hallsta skulle koncernens totalkostnad minska med drygt 2 miljoner kr/år.

Arbetet är inte utan felkällor. De allvarligaste är:

1. Vid VMF:s kontrollmätningar uppskattas rötvolymen utifrån ändrötan med hjälp av formler. Därutöver har vedmätaren frihet att i viss utsträckning justera beräkningens utfall utifrån stocks specifika faktorer. Sådan stocks specifika justeringar syns inte i det material som bearbetats i arbetet. En förmildrande omständighet är att sådana justeringar handlar om små volymer, slår åt båda håll och görs på en liten del av det stora numerär som ingår i undersökningen. De ska inte påverka det framtagna beslutsunderlaget enligt Tonny Kubenka, ansvarig för mättningsfrågor, VMF.
2. De föreslagna åtgärderna syftar till att förändra skördarlagens beteende. Det ligger i sakens natur att det finns en stor osäkerhet i att beräkna hur strukturförändringar förändrar individens handlande. Av stor vikt är alltså att i samband med strukturförändringen diskutera med skördarlagen varför röttoleransgränsen är utformad som den är, detta är lika mycket en fråga om kommunikation som om struktur.
3. Att anta att den enda kostnaden i processen som ökar pga. en sämre råvara är ökade blekningskostnader är en grov förenkling. Nikkos försök (1998) tyder dock på att antagandet är giltigt tills dess bättre kunskap uppnåtts genom förnyade försök med det aktuella sortimentet.
4. I ovan angivet försök uppmättes en viss utbytesförlust. Råvaran i det försöket var dock mycket kraftigt rötat jämfört med vad som kan tänkas bli resultatet inom ramen för föreslagna förändringarna. Utbytesförändringarna förväntas genom föreslagen förändring bli mycket små och kan hur som helst inte beräknas med hjälp av det tidigare försöket på grund av de stora skillnaderna i rötandel på såväl stock- som massanivå.

Omfördelningen av det ekonomiska incitamentet är inte oproblematiskt. Det riskerar i viss utsträckning att leda till en spiral där alla mellanhänder kräver provision för att utträta det arbete de är satta att göra från första början (P. Kjellgren, pers. medd., 2005). Med anledning av denna invändning föreslås inledningsvis endast förändringen av röttoleransen genomföras. Skulle effekten inte bli så stark som önskas, bör frågan om förskjutning av det ekonomiska incitamentet tas upp på nytt.

Att en höjd röttolerans gör nya volymer tillgängliga är att betrakta som självklart. Volymökningens storlek är däremot mycket svåröversäglig. Skattningarna syftar till att ge beslutsunderlag för huruvida praktiska försök är motiverade, och möjligen ge en fingervisning om i vilken storleksmässig härad den extra volymen kan tänkas finnas. Bättre noggrannhet tillåter inte underlaget. Eftersom den extra volymens storlek är direkt avgörande för förändringen av transportavstånd och beroendet av marginalvolymer kan inga slutliga beräkningar för det ekonomiska utfallet av en röttoleransförändring göras på detta stadium. Dock kan konstateras att den föreslagna förändring troligen är motiverad ur såväl ett lönsamhetsmässigt som strategiskt perspektiv.

I arbetet visas att 12% av barmassan på Skärblacka utgörs av rötfri gran. Denna potentiella råvarukälla behandlas inte vidare i arbetet men det bör absolut undersökas om inte delar av denna volym skall kunna komma Braviken till del.

Leveransavtalet med Skärblacka är till stor nytta för företaget. Sett ur koncernperspektiv innebär det dock att man med ena handen låter bli att sortera ut gran i maximal omfattning och istället säljer den billigt till Skärblacka, relativt sett. Detta medan man med andra handen tvingas importera samma volymer till ett bekymmersamt högt pris på Hallsta.

Avtalsstipulerade åtaganden gentemot Skärblacka komplicerar bilden.

Frågan är ändå om inte revirtänkande i viss utsträckning ger upphov till betydande suboptimeringar. På regionsnivå kanske granleveranser till Skärblacka inte utgör något stort problem, men på koncernnivå är alternativkostnaden av stor betydelse.

Granleveranserna till Skärblacka kan naturligtvis inte upphöra, men möjligen minskas genom ökad utsortering efter att koncernens behov vidare belysts och optimerats.

En intressant tankeställare som visar på de beräknade volymernas proportioner är att den beräknade ökningen av den tillgängliga volymen pga. en förändrad röttolerans ($224.000\text{m}^3\text{fub}$) nästan motsvarar Hallsta årliga importbehov. Adderas den i arbetet nämnda andelen ($30.000\text{m}^3\text{fub}$) av de volymerna som idag går till Skärblacka överskrider importvolymen med råge.

6. Referenser

Tidsskrifter

Anonym. 2004. Vi driver utvecklingen. Holmen SkogNytt. Specialnummer Region Norrköping. 1.

Rapporter

Andersson. R. 2000. *Skogsröta i massaved*. Virkesmättningsrådet.

Brännvall, A. 2004. *Fiberanpassat råvaruflöde*. Linköpings universitet, Matematiska institutionen. (LiTH-MAT-EX-2004-09).

Holmen Paper PR-material

Nikko. A. 1998. *Provkörning med "rötgran" i TMP*. Holmen Paper.

Personliga meddelanden

Project manager E. Persson. 2005. Holmen Paper.

Virkeschef P. Kjellgren. 2005. Holmen Skog, Region Norrköping.

Ekonomichef A. Bergman. 2005. Holmen Skog, Region Iggesund.

Ekonomichef B. Johansson. 2005. Holmen Skog, Region Norrköping.

Virkesmätare D. Einarson. 2005. VMFQbera.

Enhetschef J. O. Bäcke. 2005. Analysenheten Skogsstyrelsen.

Chef, mätning och redovisning Tonny Kubenka. 2005. VMF.

7. Bilagor

1. 10%-gränsen i praktiken.
2. Plan för försök.

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

Rapporter

1. Persson, E. et al. 2002. Storage of spruce pulpwood for mechanical pulping. Part 1. Effects on wood properties and industrially produced pulp. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
2. Pape, R. 2002. Rödkärna i björk – uppkomst, egenskaper och användning. *Red heart in birch – origin, properties and utilization*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
3. Staland, J. Navrén, M. & Nylinder, M., 2002. Resultat från sågverksinventeringen 2000. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
4. Beck-Friis, M., et al. 2002. Skoglig logistik – Supply Chain Management i svensk skogssektor. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
5. Orvér, M. 2002. Stickprovsmätning av skogsråvara – en praktisk handledning. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. & Rosenqvist, H. 2002. Skatternas inverkan på skogsfastigheternas prisutveckling – Några hypoteser. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
7. Hugosson, M. & Ingemarson, F. 2003. Depicting management ideas of private forest owners' – An assessment of general trends in Sweden based on new theoretical ideas. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
8. Lind, T., et al. 2003. Storage of spruce pulpwood for mechanical pulping. Part 2. Effects of different sprinkling parameters on wood properties and pulp produced using a laboratory grinder. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
9. Tascón Claro, Á. 2003. Pulpwood debarking. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
10. Hultåker, O., Bohlin, F. & Gellerstedt, S. 2003. Ny entreprenad i skogen – bredda för bättre arbetsmiljö och lönsamhet. *New services for contracting in forestry – diversifying for better work environment and profitability*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
11. Bohlin, F. & Mårtensson, K. 2004. Askåterföring till skog, vardande blir verklighet? Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. & Nordvall, H.O. 2004. *The Japanese pulp and paper industry – An analysis of financial performance 1991-2001*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
13. Vestlund, K. & Hugosson, M. 2004. Produktutveckling för lönsammare sågverk – teori och ett praktikfall. *Product development for more profitable sawmilling -theory and a case study*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
14. Eriksson, P. 2004. Pilotstudie av drivningssystemet Besten och Kuriren – Slutavverkning med förarlös skördare manövererad från skotare. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
15. Edlund, J., Lindström, H. & Nilsson, F. 2004. Akustisk sortering av grantimmer med hänsyn till utbytets hållfasthet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
16. Roos, A. 2005. Forskning om marknadsorienterad innovation och produktutveckling inom svensk trävaruindustri – En kunskapsöversikt. *Research on market-oriented innovation and product development in the Swedish wood products industry – An overview*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
17. Wallin, A., & Nylinder, M. 2005. Träd- och virkesegenskaper hos två kloner av mikroförökad masurbjörk. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
18. Hultåker, O. & Bohlin, F. 2005. Skogsmaskinentreprenörers diversifiering – Empiriska resultat och en tolkningsmodell. *Forest machine contractors' diversification – Empirical findings and a model*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
19. Edlund, J., Lindström, H. & Nilsson, F. 2005. Successiv uttorkning av stockar – inverkan på elasticitetsmodul. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
20. Pivoriūnas, A. 2005. *Cooperation Among Private Forest Owners: Lithuania as a Case Study*. Licentiate thesis. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
21. Tobisch, R., Hultåker, O., Walkers, M. & Weise, G. 2005. *Improvements of ergonomic assessment procedures for forest machines – A comparative evaluation of three established test methods*. Förbättringar av ergonomiska bedömningsystem för skogsmaskiner – En jämförande utvärdering av tre etablerade testmetoder. *Verbesserungen von ergonomischen Beurteilungsverfahren für Forstmaschinen – Eine vergleichende Bewertung von drei eingeführten Prüfmethoden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
22. Roos, A., et al. 2005. *Workshop proceedings – Nordic Workshop on International Forest Processes*. Nordiskt forskarmöte om internationella skogliga processer 16-17 September, 2004. The Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry, Stockholm. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
23. Roos, A., Törrö, M. & Rönneberg, J. 2005. *China's forest sector – A literature review*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

24. Lidén, E. 2005. *Benchmarks for good work organisation and successful implementation processes – Background to and working process of WORX*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
25. Vik, T. 2005. Working conditions for forest machine operators and contractors in six European countries. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
26. Østensvik, T., et al. 2005. Work exposure and complaints in a sample of French and Norwegian forest machine operators – A comparative field study within the ErgoWood programme. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
27. Jonsson, M. 2005. Lagring av barkat timmer. Storage of debarked saw logs. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
28. Bohlin, F. & Hultåker, O. 2006. Gudrun – och sedan? Arbetsmiljön i stormskogen 2005 – och för framtiden? Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

Uppsatser

1. Eriksson, L. & Woxblom, L. 2002. Privatskogsbruk i Norrlands inland på 2000-talet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
2. Lewark, S. 2005. *Scientific reviews of ergonomic situation in mechanized forest operations*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
3. Bigot, M., et al. 2005. *Implementation and socio-economic impact of mechanisation in France and Poland – Synthesis*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
4. Walker, M. Tobisch, R. & Weise, G. 2005. *The Machine Operator Current Opinions and the Future Demands on Technical Ergonomics in Forest Machines*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
5. Kumm, J. 2005. *Implementation plan for ErgoWood. Research Notes No. 5*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala

Examensarbeten

1. Törrö, M. 2002. Förändringar i skogsbranschens organisation på 1990-talet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
2. Svensson, H. 2002. Skogsbruksplanens betydelse för aktiviteten hos privata skogsägare i Älvdalen. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
3. Sundblad, K. & Ekström, M. 2002. En marknadsundersökning om regelvirke – kvaliteter och kunduppfattningar. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
4. Alvehus, A. 2002. Förslag till skötselplan för Uppsala högar och Tunåsen -ett exempel på medbestämmande planering. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
5. Rosén, J. 2002. Kalkning och vitaliseringsgödsling. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
6. Eriksson, J. 2002. Integration mellan skog & förädlingsindustri. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
7. Paulsson, J. 2002. Den icke-monetära nyttans betydelse för prisbildningen på skogsfastigheter. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
8. Paulmann, L. 2002. Julgransodlingar i Sverige – utbud, efterfrågan och lönsamhet. *Christmas tree plantations in Sweden - supply, demand and profitability*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
9. Hultåker, O. 2002. Skogsentreprenad idag och i framtiden – En kvalitativ studie av skogsmaskinentreprenörers verksamhet och framtidsvisioner. *Forest Contracting Today and in the Future – A qualitative Study of Logging Contractors' Activities and Their Visions of the Future*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
10. Ericsson, P. 2002. Skogsägares intresse för uppdatering av Gröna planer. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
11. Warngren, K. 2002. Askåterföring värt besväret? – En fallstudie av följderna av Stora Ensos försöksverksamhet med askåterföring. *Ash recycling worth the trouble? – A case study on the consequences of Stora Enso's research and trials with ash recycling*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
12. Henriksson, J. 2003. Förändrad aptering av massaved från 3- till 4-meters längder vid gallring inom Södra. En systemanalys av effekter från avverkning till levererad virkesråvara. *Changed cross cut instruction of pulpwood from 3- to 4-meter lengths in thinning at Södra. a Swedish Forest Owner Association*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
13. Beck-Friis, M. 2003. Förskolors inställning till och användning av stadens natur. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
14. Backman, M., 2003. Analys av orsak till nedklassning av granträvaror. Underlag för övergång till tvåsidig sortering och automatsortering. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
15. Backman, M. 2003. Analys av orsak till nedklassning av granträvaror. Underlag för övergång till tvåsidig sortering och automatsortering. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
16. Håkansson, B. 2003. Mobilt internet för skogsbruket med CDMA2000 i 450 MHz – bandet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
17. Jansson, J. 2003. Köpare av skogsfastigheter i Småland år 2000-2001 – En undersökning hur den privata ägarstrukturen ser ut i Sverige. *Buyer of forest properties in Småland the year 2000-2001 – A study of the private forestry holdings Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
18. Viklund, M. 2003. Hinder för svenskt trä inom den italienska byggbranschen i allmänhet och produktsegmenten fönster och dörrar i synnerhet. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

18. Nilsson, F. 2003. Förbättrat råvaruutnyttjande vid kvalitetssortering av timmer – Utvärdering av analysprogrammet Stockholmen för automatiserad timmersortering i dimensions- och kvalitetsklasser hos BARO WOOD AB. *Improved quality sorting of saw logs – Evaluation of the analyse program Stockholmen and the quality sorting of saw logs at BARO WOOD AB*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
19. Andersson, P. 2003. Omfattningen av icke avverkade områden i samband med slutavverkning. *The extent of non-cut areas at final cut operations*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
20. Fransila, J. 2003. Besökarstudie i Kilsbergens rekreationsområden – En metod för att utveckla rekreationsmöjligheter på Sveaskogs marker. *Visitor survey in the recreation areas of Kilsbergen – A method to develop opportunities for recreation in the forests of Sveaskog*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
21. Eriksson, U. 2003. En intervju och enkätstudie av besökare i tre tätortsnära skogsområden i Stockholmstrakten. *Interviews and surveys in three urban forest areas in the Stockholm region*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
22. Blomqvist, L. 2003. Invandrare i tätortsnära natur – Kvalitativa intervjuer angående natursyn och nyttjande samt förslag till åtgärder. *Immigrants in nature close to urban settings – Qualitative interviews concerning views and utilization and proposed measures to increase usage*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
23. Nordin, H. 2003. Virkets formförändring och dess betydelse vid postning. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
24. López, J. 2003. *Forest fires and fire management in Sweden; a comparison with Spain*. Department of Forest Products and Markets, SLU, Uppsala
25. Samuelsson, S. 2003. Uppfattningar om tryckved bland träbearbetande företag i Sverige. *Perception of compression wood among sawmills and wood-manufacturing companies in Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
26. Sjölander, H. 2003. Ändamålsanpassad TINA-sortering av sågtimmer. *Enduse orientated gamma-ray sorting of sawlogs*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
27. Toikkanen, C. 2003. Rekryteringsstrategier för företag inom skogssektorn – en undersökning om hur skogsbrukande och träförädlande företag bygger sitt arbetsgivarvarumärke. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
28. Svedberg, P. 2003. Hur uppfattas pcSKOG AB och pcSKOG-gård av privata skogsägare? En undersökning av en programvara för privatskogsbruket. *How are pcSKOG AB and pcSKOG-gård apprehended by private forest-owners? A study of a software for private forest estates*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
29. Bauer, M. 2003. Den geografiska, funktionella och processororienterade organisationen; En fallstudie av Holmen Skog, SCA Skog och Sydkraft Vattenkraft. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
30. Althoff, D. 2004. Sambandet mellan bostadsbyggandet och konsumtionen av sågade barrträrvaror i några av Europas länder. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
31. Lindow, K. 2004. Ekonomisk konsekvensanalys av sprickor. I samband med avverkning och sågverksproduktion. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
32. Eriksson, H. & Krejci, E. 2004. Möjliga strategier för Holmens framtida skogsägande. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
33. Kogler, F. 2004. Färsk ved till Hallstaviks pappersbruk. *Fresh wood to Hallstaviks papermill*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
34. Forsbäck, M. 2004. Direktmarknadsföringens alternativ – En fallstudie för Logosol AB. *Direct marketing alternatives – A case study at Logosol*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
35. Jansson, A. 2004. Privata markägares attityder och inställningar till förnygringsfrågor – En studie utförd i Mälardalen. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
36. Arvidsson, C. 2004. Attityder hos råvaruleverantörer till ett sågverksföretag – En fallundersökning av leverantörer till J.G. Anderssons Söner AB i Kronobergs län. *Attitudes among primary product suppliers to a sawmilling company – A case study among of suppliers to J.G. Andersson's Söner AB in Kronobergs län*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
37. Berggren, A. 2004. Modeller för brösthöjdsålder för tall och gran. *Prediction models for breast height age for Scots Pine and Norway Spruce*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
38. Lundin, M. 2004. En studie av besöksantalet i tre tätortsnära skogar i Stockholmsområdet med hjälp av Radio Beam Counter – Ett räkneverk baserat på radiovägsteknik. *A study of the number of visitors in three urban woods in the Stockholm area using Radio Beam Counter technique*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
39. Sigurdh, M. 2004. Mekaniserad plantering med Eco-Planter i södra Sverige. *Mechanized planting with Eco-Planter in southern Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
40. Gunnarsson, F. & Mårtensson, C. 2004. Vilka mål och behov har olika typer av skogsägare kring sitt skogsägande? *Which goals and needs have different types of forest owners?* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
41. Carlsson, P. 2005. Möjligheter att öka effektiviteten och det ekonomiska utfallet av barkhanteringen vid Seskarö sågverk. *Possibilities to increase the efficiency and profitability regarding the bark handling at Seskarö sawmill*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
42. Lundquist, J. 2005. Kommunägd skog i Sverige – en enkät- och intervjustudie av de tätortsnära skogarnas ekonomiska och sociala värde. *Municipality owned forest in Sweden – a questionnaire and interview study of social and economic values of the urban forests*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
43. Selmerd, O. 2005. Efterfrågan av grova sågade dimensioner och hyvlade produkter bland Wallnäs AB:s kunder – En marknadsundersökning. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

44. Norström, D. & Gustafsson, K. 2005. *Latvian logging companies – present state and development needs*. Skogsavverkningsföretag i Lettland – dagsläge och utvecklingsmöjligheter. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
45. Delavaux, H. 2005. *Cultivation of trees as a way to achieve diversification for smallholdings in Nicaragua*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
46. Göransson, P. 2005. Värdering för markåtkomst vid järnvägs- och motorvägsbyggnation En fallstudie av intrångsvärdering i området mellan Örebro och Arboga. *Valuation of ground rights when building railway and highway – A case study of infringement valuation in the area between Örebro and Arboga*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
47. Eriksson, M. 2005. Sveaskogs möjligheter att utveckla trädbränsleverksamheten i Västerbotten och södra Norrland. *Sveaskog's possibilities to increase the wood fuel activity in Västerbotten and southern Norrland*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
48. Andersson, L. & Kumm, E. 2005. *Estonian logging companies - An exploratory survey of the Estonian logging companies*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
49. Prejer, B. 2005. Utveckling av ett skogsbolags kontaktstrategi. En kvalitativ intervjustudie bland större privata virkesleverantörer. *Development of the contact strategy of a forest company. A quality study among large timber suppliers*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
50. Johansson, P. 2005. Affärsupplägg biobränsle Västerbotten - En undersökning av större biobränsleanvändares syn på biobränslemarknaden i Västerbotten. *Business conditions for bio energy in Västerbotten – A survey of larger bio energy consumers' views of the bio energy market in Västerbotten*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
51. Andersson, C. 2005. Bioenergi från röjningsgallringar, en jämförande studie av fyra flödeskedjor från avlägg till förbrukare. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
52. Ek, K. & Furness-Lindén, A. 2005. Syns vi – finns vi!? – Marknadsföringsstrategier för Svenska FSC. *Marketing Strategies for FSC Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
53. Loré, J. 2005. Tillämpning av naturvårdsavtal. *Application of nature conservation agreements*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
54. Vidmo, M. 2005. Röjningsförbandets betydelse för avverkningsekonomin i södra Sverige. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
55. Bager, H. 2005. *An inventory of Non- Wood Forest Products used by people living in the buffer zone of a national park in the Amazonian Peru – assessment on subsistence and ecology*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
56. van Soest, M. 2005. *The European sawmill industry in a global competitive market: perspectives with regard to Monterey pine plantations in the Southern hemisphere*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
57. Wahn, J. 2005. Strategisk/Taktisk vägplan. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
58. Blicharska, M. 2005. *Using a Swedish forest biodiversity assessment under Polish conditions*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
59. Lennartsson, A. 2005. Val av tidpunkt för markberedning vid naturlig förnyring under skärm av *Pinus sylvestris* i Svealand. *Timing of scarification when using natural regeneration in seed tree stands of Pinus sylvestris in Central Sweden*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
60. Bergh, J. 2006. Vad tycker skogsägare om virkesinköpare och inköpsorganisationer? *Private forest owners' opinion about forest purchaser and wood supply organisations*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
61. Ureña Lara, F.J. 2006. *Spanish Woodworking Industry – Geographical structure, Export and Import*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
62. Åkesson, J. 2006. Prislisteroptimering för ett sågverk – Jarlträ AB. *Optimization of timber price lists for a sawmill – Jarlträ AB*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
63. Mörner, G. 2006. Kinas intåg på skogsvarumarknaden – Idag och i framtiden. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
64. Frank, N. 2006. Underröjning i förstagallring. *Cleaning of understorey trees before thinning*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
65. Karlsson, P. & Sylén, O. 2006. Skogsmaskinens bränsleförbrukning. *Forest machines' fuel consumption*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
66. Karlsson, F. 2006. Privata markägares reflektioner med hänseende till den minskade röjningsaktiviteten – så kan skogsvårdsstyrelsen anpassa sitt arbete. *Family foresters' thoughts concerning the decreasing activity in precommercial thinning – how the Swedish forestry board can adjust its work*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
67. Axelsson, R. 2006. *Natural and cultural continuous cover forests in Sweden – how much remain and how are they managed?* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
68. Söderström, B. 2006. Tillvaratagande av GROT i skärgårdsnära miljö. *Extraction of forest fuel in an archipelago environment*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
69. Grahm, M. 2006. Stampfiler – En jämförelse mellan två olika apteringslistor. *Stem profiles – A comparison between two different pricelists*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
70. Hagegård, E. 2006. Trakthyggesfria skogsbrukssätt: kunskap, förutsättningar och attityder. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
71. Olsson, O. 2006. Rekreation och utomhuspedagogik i tätortsnära skog – planering av skolskog och rekreationsanalys för Sättra, en stadsdel i Gävle. *Recreation and outdoor education in urban forest – planning for a forest suited for children and analysis of recreation in a part of Gävle*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala

72. Brorsson, J. 2006. Rekreationsanpassade skogsskötselplaner för friluftsområdena Mellsta och Skräddarbacken i Borlänge. *Forest recreation management plans for the forests in Mellsta and Skräddarbacken in Borlänge*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
73. Andersson, E. 2006. Alternativa skogsbruksmetoder i Norden – ett välbehövligt komplement? *Alternative forest management regimes in Scandinavia – a well needed complement?* Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
74. Lundström, T. 2006. Kartläggning och analys av försörjningskedjor, Setra Group – två fallstudier. *Mapping and analysing the supply chain, Setra Group - two case studies*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
75. Lagerholm, C. F. 2006. Strategier för skogsägande i svenska skogsföretag. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
76. Bengtsson, C.-J. 2006. Entreprenörernas åsikter om Sydveds samarbetsförmåga. *Forest contractors' opinion about Sydveds cooperation ability*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
77. Grybäck, G. 2006. Jämförande tidsstudie vid riskörning med kompakteringsskotare och traditionell "lätt" modifierad skotare. *Extraction of harvesting residues – Comparison between a forwarder with a special compression device and an ordinary, slightly modified forwarder*. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala
78. Rajala, F. 2006. Ekonomiska konsekvenser av förändrad röttolerans vid Bravikens pappersbruk. Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, Uppsala