



# Kartläggning av ruttplaneringsprocesser för rundvirkestransportörer

*Mapping of the vehicle routing processes in timber transport*

**Jonas Lindström**

**Arbetsrapport 285 2010**  
**Examensarbete 30hp D**  
**Jägmästarprogrammet**

**Handledare:**  
**Dag Fjeld**

---

Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för skoglig resurshushållning  
901 83 UMEÅ  
[www.srh.slu.se](http://www.srh.slu.se)  
Tfn: 090-786 81 00



ISSN 1401-1204  
ISRN SLU-SRG-AR-285-SE



# Kartläggning av ruttplaneringsprocesser för rundvirkestransportörer

*Mapping of the vehicle routing processes in timber transport*

**Jonas Lindström**

Examensarbete i skogshushållning med inriktning mot skogsteknik, 30hp

Jägmästarprogrammet

EX0492

Handledare: Dag Fjeld, SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning, teknologi

Examinator: Tomas Nordfjell, SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning, teknologi

## **Förord**

Denna studie är ett examensarbete i skogshushållning motsvarande 30 hp vid institutionen för skoglig resurshushållning vid SLU i Umeå.

Jag vill rikta ett stort tack till alla som gjort det möjligt att genomföra denna studie. Studiens uppdragsgivare Södra Skog och mina handledare Kajsa Nilsson och Staffan Olsson.

Åkarna med sin kunskap och vilja att dela med sig av sina arbetsätt, utan Er hade studien aldrig kunnat genomföras.

Ett extra stort tack till min handledare Dag Fjeld på SLU i Umeå som under hela studien trott på mina idéer och som med stort engagemang och tålamod gett värdefulla synpunkter vid utvecklingen och genomförandet av metoden.

Falkenberg, juni 2010

*Jonas Lindström*

## Sammanfattning

Transporter står för 10-15 % av skogsindustrins rundvirkeskostnader. Därför är det viktigt att arbeta med utveckling av transportarbetet.

Studiens syfte var att kartlägga ruttplaneringsprocesserna för ett urval av rundvirkestransportörer, samt att identifiera samband mellan åkeriernas ruttplanering och ett urval av service- och ekonomivariabler.

Studien genomfördes hos Södra Skog. Via djupintervjuer samlades information om vilka steg som genomförs under ruttplaneringen. Utifrån djupintervjuerna framställdes en grundmodell. Åkeriernas avvikelser från grundmodellen jämfördes mot valda service- och ekonomivariabler.

Huvudstegen i ruttplaneringsprocessen utifrån djupintervjuerna:

- *Datainsamling* – Åkerierna tar emot transportordrar och information av transportledningen.
- *Förberedande planering* – Åkeriet ser övergripande på verksamheten och möjliga rutter.
- *Huvudbeslut* – Aktiviteter där åkeriet tar hänsyn till restriktioner som styr den operativa verksamheten.
- *Resursallokering* – Aktiviteter som styr koordinering av arbetskraft.

De mest betydande avvikelserna från grundmodellen var genomförandet av aktiviteten *Kvotuppföljning* eller ej i steget *Förberedande planering* och aktivitetsammansättningen i steget *Huvudbeslut*. *Kvotuppföljningen* styr åkerierna mot vissa avlägg och var en restriktion vid ruttplanering. I *Huvudbeslut* tar åkerierna hänsyn till andra restriktioner, såsom tillgänglighet och storlek på avlägg vid den operativa planeringen.

Studien visar att servicegrad och ekonomi har ett negativt samband. Aktiviteten *Kvotuppföljning* har ett positivt samband med servicegrad men ett negativt samband med åkeriets ekonomi. En noggrann planering av den operativa verksamheten har ett positivt samband med både servicegrad och åkeriets ekonomi. Ekonomin påverkas även av antalet körda timmar per år och lastbil. Över 4000 timmar per år och lastbil påverkar åkeriernas ekonomi negativt.

Nyckelord: transportledning, processkartläggning, virkestransport, timmertransport.

## Summary

Transportation represents 10-15 % of wood supply costs. It is therefore important to improve efficiency in the transport system to decrease these costs.

The aim of this study is to map the timber vehicle routing processes used by a sample of timber hauling contractors and to identify possible links between the vehicle routing process and service and economic variables.

The study was carried out at Södra Skog in autumn 2008. 15 timber hauling contractors were sampled and interviewed about their work with timber transports. A base model for a timber vehicle routing process was mapped.

The main steps in the timber vehicle routing process were:

*Data collection* - Trucking company receives transport orders and information from transport administrators

*Preparatory planning* - The trucking company prepares an overview of possible transport routes

*Main planning decisions* - The trucking company takes into consideration the factors that restrict the execution

*Resource allocation* – The trucking company takes into consideration the factors that determine the coordination of labour.

The main variants of the base model were also mapped and compared with respect to their service and economic variables.

The two most significant deviations from the base model concern the occurrence of *follow-up of delivery quotas* in *Preparatory planning* and certain combinations of activities in *Main planning decisions*.

In the results of this study increasing *service levels* are negatively related to profitability. *Follow-up of delivery quotas* is linked to increasing *service level* but negatively related to profitability. This is because *Follow-up of delivery quotas* directs the trucking company to specific landings and (hence) restricts the routing planning.

In *Main planning decisions* there are restrictions such as *availability* and the *volumes of the landings*. Inclusion of these restrictions in routing is linked to both higher service levels and profitability. Profitability is also affected by how many hours each lorry is used per year. Higher capacity utilization than 4000 hrs/yr per truck is linked to lower profitability.

Key words: transport management, process mapping, timber vehicle transport, timber transport

# Innehållsförteckning

Förord.....	2
Sammanfattning.....	3
Summary .....	4
1 Inledning .....	6
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Huvudbeslut inom transportstyrning.....	7
1.2.1 Leveransplanering .....	7
1.2.2 Destinering .....	7
1.2.3 Kvotfördelning lastbil .....	8
1.2.4 Ruttplanering.....	8
1.3 Sammanfattning av tidigare forskning .....	9
1.4 Introduktion till processkartläggning .....	9
1.5 Syfte .....	10
2 Material och metoder .....	11
2.1 Urval av respondenter för processkartläggningen.....	11
2.2 Djupintervjuer.....	11
2.2.1 Frågeformulärets upplägg .....	12
2.2.2 Genomförandet av djupintervjuer .....	12
2.3 Framställning av processkartor .....	12
2.4 Samband mellan ekonomi- och servicevariabler .....	13
2.4.1 Parameter för servicegrad gentemot befraktaren.....	13
2.4.2 Ekonomisk parameter.....	13
2.4.3 Genomförande av analysen .....	13
3 Resultat .....	14
3.1 Beskrivning av sampel .....	14
3.2 Grundmodellen .....	15
3.3 Huvudprocessen.....	15
3.4 Delprocesser och tillhörande aktiviteter.....	15
3.5 Avgörande variationer från grundmodellen .....	18
3.5.1 Delprocessen förberedande planering .....	18
3.5.2 Delprocessen huvudbeslut.....	19
3.6 Samband mellan ruttplanering och ekonomi- och serviceparametrar .....	19
4 Diskussion.....	23
4.1 Val av material och metod .....	23
4.1.1 Varför processkartläggning? .....	23
4.1.2 Urvalet.....	23
4.1.3 Djupintervjuerna .....	24
4.1.4 Val av serviceparameter .....	25
4.1.5 Val av ekonomiskparameter.....	25
4.2 Resultat .....	25
4.2.1 Effekten av avsaknad av aktiviteten kvotuppföljning .....	25
4.2.2 Effekten av inkomplett delprocess huvudbeslut.....	26
4.2.3 Sambandet nettomarginal och servicegrad.....	26
4.2.4 Sambandet mellan arbetstimmar och nettomarginal .....	26
4.3 Slutsatser .....	27
REFERENSER.....	28
BILAGA 1.....	30

# 1 Inledning

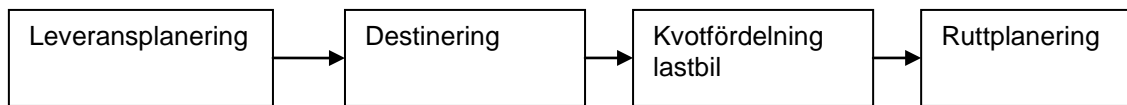
## 1.1 Bakgrund

Den svenska skogsindustrin står för 25 % av de totala landtransporterna i Sverige (Anon, 2007). På längre avstånd sker transporterna med tåg men den stora merparten sker per lastbil till industri eller terminal. Även den del som körs med tåg har transporterats från skogen till tågterminal med lastbil. Enbart transporterna står för 10-15 % av råvarukostnaden (Walter & Carlsson, 1998). Med så höga kostnader relaterade till transporter är det av stor vikt hos alla skogsföretag att arbeta med och utveckla transportarbetet.

Transportstyrningen i skogsbranschen är väldigt komplex. Det är en mängd olika processer, beslut och information som i slutändan behövs för att få rätt virke, vid rätt plats och vid rätt tidpunkt. Processerna utförs av olika personer/poster i transportorganisationen. Skutin och Ekstrand (2004) genomförde en processkartläggning av informationsflödet i transportledningsprocessen. Studien utgick ifrån ett kundperspektiv och visar på vilken information som olika poster och funktioner i transportkedjan behöver för att utveckla och förbättra transportarbetet. Studien visade även på att en standardisering av informationsflödet är av stor vikt för att utveckla system som kan kommunicera med varandra och möjliggöra samarbeten över företagsgränser. Studien låg till grund för en processkartläggning av Kastberg (2005). Kastberg kartlade transportledningsprocessen och studien visade på vad som krävs för att utföra och planera transporter av enskilda virkesavlägg från skog till mottagningsplats. Nilsson (2004) gjorde en studie som kartlade transportstyrningen i skogsbranschen. Studien bestod av intervjuer med transportchefer och transportledare på skogsbolag, skogsägarföreningar och transportföretag. Studien visade att transportchefernas viktigaste beslut var att planera verksamheten utifrån industrins behov. De tyckte även att flödesplanering (bestämma tidsram för leverans, prissförhandla för leveranser och destinerings) var av stor vikt. Transportledarnas viktigaste beslut var att bestämma vilket virke som skulle till vilken industri. De instämde även i att det var av vikt att bestämma vilken volym av vilket sortiment som varje lastbil skulle köra, så kallad kvotkörning. Transportcheferna och transportledarna hade även olika mål. Nilsson visade på att transportchefernas viktigaste mål var att hålla lämpliga lagernivåer gentemot industrierna. De tyckte även att leveransprecision och effektiviseringar som leder till kostnadsreducingar var starka mål. Transportledarnas primära mål var att fördela uppdrag så att ett optimalt utnyttjande av resurserna åstadkoms.

Ruttplanering sker hos åkerierna och täcktes inte av Nilssons (2004) studie. Kastbergs (2005) studie visade vad för information som behövs för åkerierna då de genomför sin planering men studien täckte inte hur denna planering verkligen går till. Åkerierna är de som verkställer tidigare planeringar genom transporten av virket. För detta måste de planera hur de skall lägga upp arbetet. Ruttplaneringen bygger på vad som har skett tidigare i kedjan och är den sista planeringen innan virket lastas och körs till industrin. Åkarna måste i sin ruttplanering ta hänsyn till befraktarens mål och krav på transporten.





**Figur 1.** Huvudbeslut i transportstyrningsprocessen.

*Figure 1.* Main decisions in the transport management process.

Man kan utifrån ovanstående litteraturoversikt urskilja fyra olika huvudbeslut inom transportstyrning:

- Leveransplanering
- Destinering
- Kvotfördelning till lastbilar
- Ruttplanering

Varje huvudbeslut ses som en delprocess inom transportstyrningsprocessen, se figur 1.

## ***1.2 Huvudbeslut inom transportstyrning***

I detta kapitel redogörs de olika huvudbesluten och vilka studier som genomförts tidigare.

### **1.2.1 Leveransplanering**

Leveransplaneringen genomförs av transportchefen utifrån industriernas behov på strategisk nivå (Nilsson, 2004). Transportchefen ser till vilka avverkningsvolymerna som finns internt samt ser till att transportflottan är tillräckligt stor för att klara intransporterna de olika månaderna under året. Månadsvis skickas beställningar från industrin till transportchefen som fastställer leveransplanen för kommande månad. Leveransplanen skickas till transportledarna som använder denna för sin egen destinering och kvotfördelning.

### **1.2.2 Destinering**

När leveransplanen är fastslagen för kommande månad sker en destinering. Med destinering menas varifrån virket till de olika industrierna skall hämtas. Den övergripande destineringsplanen utförs av transportchefen månadsvis. Under denna destinering hämtas virket till industrierna från deras närområden för att få så kort transportavstånd som möjligt. Transportledarna destinerar på avläggsnivå vid den taktiska planeringen. Skogforsk har utvecklat ett datasystem, FlowOpt, vilket optimerar destineringsplaner (Frisk & Rönnqvist, 2005). Bergdahl et al. (2003) gjorde en studie på hur mycket skogsföretagen kan spara på optimal destinering. Studien visade på en teoretisk minskning av transportkostnaden på 10-15 %. Carlsson och Rönnqvist (1998) visade att en destinering med hänsyn till returkörning medför en potentiell besparing på mellan 5-7 %.

### 1.2.3 Kvotfördelning lastbil

I Nilsson (2004) svarade transportledarna att kvotfördelningen till olika lastbilar/åkerier var en viktig del i transportledningsprocessen. Vid kvotfördelningen delar transportledaren upp leveransplanen till olika lastbilar. Varje lastbil får en viss volym av ett visst sortiment att köra till industrierna under kommande vecka. Kvotfördelningen styrs av destineringsen och tidigare beslut i transportledningsprocessen. Kvoterna till lastbilarna ger grundförutsättningarna för ruttplaneringen.

### 1.2.4 Ruttplanering

Ruttplanering innebär att planera vilket virke som skall hämtas och köras till mottagningsplatsen samt i vilken ordning man skall besöka olika avlägg och mottagningsplatser under dagen/arbetsskiftet. Ruttplaneringen sträcker sig från det att åkeriet tar emot transportorder till dess att virket bundet till de specifika transportordrarna lastas på lastbilen och körs in och mäts vid industri. Med en transportorder menas det dokument som skickas till åkeriet med information om hur stora volymer och vilka sortiment som finns på avlägget, vägstandard till aktuella avlägg och mottagningsplats för virket (Kastberg, 2005). Målet med ruttplanering är att sänka kostnaderna för transporter (Haksever et al., 2000). Detta åstadkoms bland annat genom att minska tomkörningsandelen och därmed reducera kostnaderna. Åkarna tar hänsyn till sitt åkeris ekonomi och servicegrad gentemot befraktaren vid ruttplanering. Åkeriets ekonomiska framgång mäts med ekonomiska variabler (Erlandsson, 2008). Exempel på sådana variabler är åkeriets nettomarginal, soliditet och omsättning. Servicegrad gentemot befraktaren säger hur väl åkeriet uppnår befraktarens mål (Hedlinger et al., 2005). Inom skogssektorn är det en speciell situation för åkarna (Karanta et al., 2000). Åkarna i skogssektorn måste ta hänsyn till en mängd olika restriktioner och speciella förutsättningar som skiljer denna från traditionell ruttplanering i andra näringar. Exempel på speciella förutsättningar är: lastningsplatsen varierar från dag till dag, avlägg kan fyllas på allteftersom tiden går, vädret påverkar farbarheten till lastplatser och mottagningsplatser har olika öppettider. Sådana förutsättningar gör planeringen mer komplex.

Under en vecka finns rent teoretiskt ett stort antal rutter för varje lastbil (Lidén et al., 2006). För att underlätta ruttplaneringen har Skogforsk utvecklat ett dataprogram som ger förslag på näroptimala rutter. Detta program heter RuttOpt. Lidén et al. (2006) genomförde en jämförelsestudie mot verkligt utfall av körd sträcka som visade att körning efter RuttOpt's förslag har en potentiell besparing på 8 % av den totala körsträckan. I Finland har ett system som heter KOURMA tagits fram (Savola et al., 2004). KOURMA optimerar flödet på lassnivå med hänsyn till en stor mängd variabler. Systemet består av en vägkarta, en del som klustrar ihop avlägg till hela lass, en del som destinerar varje lass samt en del som lägger rutter för varje dag och lastbil.

Mäkinen (2001) genomförde en studie som syftade till vilka strategier som var gynnsamma för finska åkerier. I denna studie berörde Mäkinen olika faktorer som inverkar på åkeriernas framgång. Studien visade bland annat att framgångsrika åkerier hade ett lågt antal arbetstimmar per år och lastbil i jämförelse mot mindre framgångsrika åkerier. Åkeriägarna för de framgångsrika åkerierna arbetade ett stort antal timmar per år i jämförelse med de mindre framgångsrika åkeriernas ägare.

### 1.3 Sammanfattning av tidigare forskning

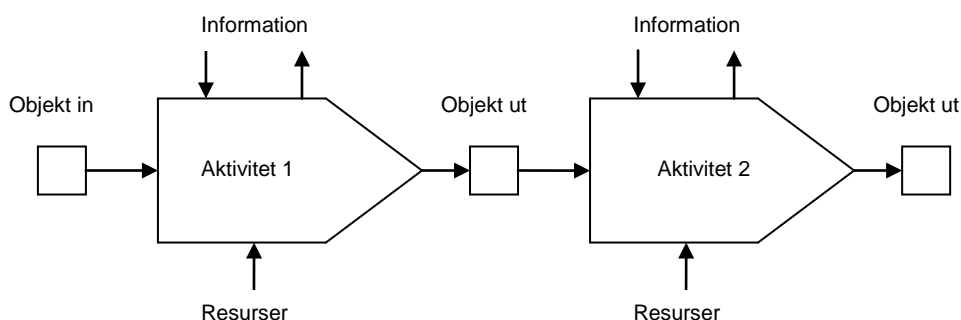
Det finns fyra huvudbeslutsprocesser inom transportstyrning, varav ruttplanering är en av dem. Den är av stor betydelse för transportorganisationens måluppfyllnad. Ruttplaneringen styrs av tidigare beslut i kedjan och är beroende av information från övriga aktörer. Det är denna planering som i slutändan avgör om en viss industri får in rätt virke, vid rätt tid och till rätt plats. Inga studier har gjorts på hur ruttplanering utförs i praktiken men utvecklingsmöjligheter och effektiviseringar borde finnas. För utveckling och standardisering av ruttplanering och för att göra den effektivare krävs att vi får vetskap om hur den går till i praktiken.

### 1.4 Introduktion till processkartläggning

Processkartläggning används för att åskådliggöra processer och ge en ökad förståelse för arbetsgången. Den enklaste definitionen av process är ”en serie händelser eller förändringar som följer efter varandra” (Larsson & Ljungberg, 2001). Under en processkartläggning kartläggs de olika delprocesserna och aktiviteterna i en process och åskådliggörs sedan genom en karta. När man talar om processen ser man på den kedja av aktiviteter som skapar värdet i slutändan och får svar på frågor som: Hur skapas slutprodukten? Vem gör vad? Begreppen process, delprocess och aktivitet är olika detaljeringsnivåer i processsynsättet. Den övergripande processen är den mest generella medan delprocessen är något mer detaljerad och aktiviteten är den högst upplösta (Larsson & Ljungberg, 2001). Komponenterna i processen utgörs av:

- Objekt in – triggas processen/delprocessen eller aktiviteten att starta.
- Aktivitet – utförs för att förändra/transformera objektet in.
- Resurser – behövs för att utföra aktiviteten.
- Information – stödjer och/eller styr aktiviteten.
- Objekt ut – faller ut av aktiviteten och blir till objekt in för nästa aktivitet i processen/delprocessen.

Processen åskådliggörs som länkade aktiviteter som följer efter varandra. De illustreras som i figur 2.



**Figur 2.** Generell processkarta (Larsson & Ljungberg, 2001). Figuren visar de olika komponenterna i processkartan och hur de förhåller sig till varandra.

*Figure 2. General process map (Larsson & Ljungberg, 2001). The figure shows the components of a process map and how they relate to each other.*

Ett sätt att samla information om processen och dess steg är att djupintervjua personer som arbetar i processen. Djupintervjuer används då man vill se skillnader i folks sätt att reagera, resonera och hur de handlar i olika situationer (Trost, 1993). Det sker genom att intervjuaren ställer raka och enkla frågor utifrån ett utarbetat frågeformulär på vilka respondenten ger komplexa och innehållsrika svar.

### ***1.5 Syfte***

Syftet med undersökningen är att:

- Kartlägga ruttplaneringsprocessen för ett urval av olika rundvirkestransportörer.
- Identifiera samband mellan åkeriernas ruttplanering och ett urval av service- och ekonomiska variabler.

## 2 Material och metoder

Undersökningen gjordes i tre steg:

- Djupintervjuer
- Framställning av processkartor
- Fastställning av samband mellan arbetssätt och ekonomi- och servicevariabler

Via djupintervjuer med utvalda åkeriägare samlades information om vilka steg som genomförs under ruttplaneringen in. Intervjuerna fokuserade på hur åkeriet gick tillväga under ruttplaneringen samt vad som styrde denna.

Information från djupintervjuerna låg till grund för processkartorna. Kartorna förklarade hur vart och ett av åkerierna ruttplanerade och vilken information och resurser som användes vid de olika aktiviteterna.

Under analysen jämfördes de olika sätten att ruttplanera mot valda service- och ekonomivariabler. Detta för att få en bild av hur sättet att ruttplanera styrde olika resultat och utfall.

### 2.1 Urval av respondenter för processkartläggningen

För att fånga upp och belysa hur ruttplaneringen varierar med förutsättningarna gjordes urvalet så att alla regioner inom Södras verksamhetsområde blev representerade dvs. Region Väst, Öst och Syd. Urvalet gjordes slumpmässigt bland åkerier som har 2 eller fler lastbilar, flerbilsåkerier. Totalt omfattade undersökningen 15 stycken flerbilsåkerier. Fördelningen över regionerna grundade sig på hur stor andel av det totala antalet flerbilsåkerier som fanns i respektive region. Fördelningen åskådliggörs i tabell 1.

**Tabell 1.** Fördelning av respondenter över regionerna  
*Table 1. The distribution of respondents over regions*

	Region Öst	Region Väst	Region Syd
Antal respondenter	6	6	3

### 2.2 Djupintervjuer

Syftet med djupintervjuerna i denna undersökning var att fånga upp hur ruttplaneringen hos de olika åkeriföretagen gick till.

### **2.2.1 Frågeformulärets upplägg**

Frågeformuläret utformades utifrån olika teman:

- företaget/åkeriet
- transportledarsamarbete
- ruttplaneringen
- störningar
- kvantitativa parametrar om åkeriets förutsättningar

Frågeformuläret följde den ovanstående ordningen och kan ses i sin helhet i Bilaga 1. De inledande frågorna om åkeriet var frågor med enkla och mindre komplexa svar. Dessa frågors syfte var att göra respondenten bekväm i intervjusituationen. Exempel på frågor var ”Hur många bilar har åkeriet?” och ”Hur många år har ni varit i branschen?”.

Delen om transportledarsamarbetet bestod av frågor av karaktären ”Hur ofta har du kontakt med din transportledare?” och ”Hur skickas transportordrarna till dig, veckovis eller fortlöpande dagligen?”.

Under den del av intervjun som berörde hur åkeriet ruttplanerade var frågorna mer beskrivande. Exempel på en av dessa frågor är: ”Kan du beskriva hur det går till steg för steg från det du tar emot transportordrar tills det att virket körts in till mottagningsplatsen?”.

Nästa del handlade om störningar och mer eller mindre oförutsägbara händelser som kan inträffa efter att ruttplaneringen är genomförd och hur dessa störningar hanterades av åkeriet. Exempel på störningar är: dålig farbarhet, trånga avlägg och felaktiga volymer på transportordern.

I slutet av intervjun samlades även kvantitativa parametrar om åkeriet. Parametrar som samlades in var tomkörningsandel, antal mottagningsplatser de körde virke till, årlig transporterad volym per lastbil, körsträcka per år och lastbil, antal lass per år och lastbil, medeltransportavstånd samt arbetstimmar per år och lastbil.

### **2.2.2 Genomförandet av djupintervjuer**

Respondenterna kontaktades via brev där de fick reda på studiens syfte och att just deras åkeri var utvalt att delta. I brevet framkom även vilka parametrar som var av intresse att ta del av i studien. Respondenten kontaktades senare via telefon för att bestämma tid och plats för intervjun. Intervjuerna genomfördes på överenskommen plats med respondenten. Intervjun följde det utarbetade frågeformuläret. Till de frågor som fanns i frågeformuläret ställdes följdfrågor för att få en klar bild av hur ruttplanering på just respondentens åkeri genomfördes. Svaren dokumenterades med anteckningar på tomma processkartor samt med diktafon.

## **2.3 Framställning av processkartor**

När samtliga 15 intervjuer var genomförda namngavs och definierades varje förekommande aktivitet. De, under intervjun, ifyllda processkartorna kontrollerades mot de inspelade intervjuerna och justerades vid behov. Sedan kategoriserades aktiviteterna utifrån likheter i syfte och på vilken detaljnivå de hade i ruttplaneringen. Utifrån kategorierna namngavs och definierades ruttplaneringsprocessens delprocesser.

## 2.4 Samband mellan ekonomi- och servicevariabler

Analysen genomfördes för att ta reda på hur åkeriernas sätt att ruttplanera kan påverka åkeriets ekonomi och servicegrad gentemot befraktaren.

### 2.4.1 Parameter för servicegrad gentemot befraktaren

De mått för servicegrad gentemot befraktaren som användes var Servicegrad P1, Servicegrad P2 samt Servicegrad P1+P2. Dessa definierades enligt följande:

$$\text{Servicegrad P1} = \frac{\text{Det antal körordrar som avslutats inom 2 veckor från första inmätning}}{\text{Totalt antal påbörjade körordrar}}$$

$$\text{Servicegrad P2} = \frac{\text{Det antal körordrar som avslutats inom 3–5 veckor från första inmätning}}{\text{Totalt antal påbörjade körordrar}}$$

$$\text{Servicegrad P1+P2} = \frac{\text{Det antal körordrar som avslutats inom 5 veckor från första inmätning}}{\text{Totalt antal påbörjade körordrar}}$$

Värdena för åkeriernas servicegrad hämtades från Södras databas för transportuppföljning. Värden saknades för ett åkeri.

### 2.4.2 Ekonomisk parameter

Den ekonomiska parameter som användes för att ta reda på hur åkeriets ekonomi påverkades av hur de genomförde sin ruttplanering, var åkeriets nettomarginal. Nettomarginalen definieras, enligt Sveriges åkeriföretag 2006, som:

$$\text{Nettomarginal} = \text{Resultat efter finansnetto} / \text{Nettoomsättning}$$

Nettomarginalen är en lämplig ekonomisk parameter att använda sig av när man jämför olika stora företag med varandra. Den säger vilken vinst eller förlust företaget gör per intjänad krona (Erlandsson, 2008). Resultat efter finansnetto och nettoomsättningen inhämtades för de respondenters åkerier som var aktiebolag på allabolag.se. De åkerier som hade en annan bolagsform, än aktiebolag, kunde under denna studie inte delge resultat efter finansnetto och/eller nettoomsättning vilket innebar att nettomarginalen saknades för dessa åkerier.

### 2.4.3 Genomförande av analysen

När samtliga processkartor var framtagna grupperades åkerierna efter förekomsten av olika aktiviteter i deras ruttplanering samt utifrån antalet lastbilar och vilken region de var aktiva. Grupperna plottades grafiskt mot alla insamlade parametrar för att synliggöra eventuella samband.

### 3 Resultat

#### 3.1 Beskrivning av sampel

Åkerierna i undersökningen hade varierande förutsättningar och var av varierande storlek. Dessa variationer ses i tabell 2. I såväl tabell 2 som tabell 3 varierar antalet respondenter som medel- och medianvärdena grundas på (n-värdet).

**Tabell 2.** Beskrivande statistik över sampel. Medel, median, maximum och minimum värden för parametrar som beskriver åkerierna. N-värdet är antalet i sampel

*Table 2. Statistics on the sample. Mean, median, maximum and minimum values for parameters that describe the timber hauling contractors (n=number of respondent)*

	Medel	Median	Max	Min	n
Antal lastbilar/åkeri	4,87	4	12	2	15
Antal mott. platser/åkeri	9,4	8,5	15	5	14
Transporterad volym m <sup>3</sup> /år och lastbil	47606	39743	100000	32000	14
Mil/år och lastbil	18589	18000	23000	13500	15
Medeltransportavstånd (mil)	8	8	12	5	15
Arbetstimmar/år och lastbil	4525	4500	5405	4000	12

Antalet lastbilar för åkerierna varierade mellan 2 och 12 stycken och medelantalet var 4,87. Antalet mottagningsplatser varierade mellan 5 och 15 och medelantalet var 9,4. Medeltransportavståndet varierade mellan 5 och 12 mil med ett medelvärde på 8 mil. Den årliga transporterade volymen per lastbil mellan olika åkerier varierade mellan 32000 kubikmeter och 100000 kubikmeter med ett medel på 47606 kubikmeter. Det årliga antalet arbetstimmar per lastbil varierar mellan 4000 timmar och 5405 timmar med ett medel på 4525 timmar per lastbil och år.

Åkeriernas variation och medelvärden av ekonomiska resultat samt servicegrad gentemot befraktaren, Södra Skog, kan ses i tabell 3.

**Tabell 3.** Ekonomiska parametrar samt servicegrad för respondenterna

*Table 3. The key parameters for the selected respondents*

	Medel	Median	Max	Min	n
Nettoomsättning (tkr)	12 606	12 873	19434	6309	11
Resultat (tkr)	295	206	1123	2	11
Nettomarginal (%)	5%	3%	15%	-3%	11
Service P1 (%)	80,6	82,2	88,1	66,5	14
Service P2 (%)	12,6	12,5	18,7	8,2	14
Service P1+P2 (%)	93,2	94,3	96,9	84,1	14

I sampel hade medelåkeriet en omsättning på 12,606 miljoner kr 2008. Det åkeri med högst omsättning hade en omsättning på 19,434 miljoner kr och det åkeri med lägst omsättning hade en omsättning på 6,309 miljoner kr. Resultatet efter finansnetto varierade mellan 1,123 miljoner kr och 2000 kr för åkerierna i sampel. Medelresultatet efter finansnetto var 295000 kr. Medelnettomarginalen var 5 % och det åkeri som hade högst



nettomarginal hade 15 % och det med lägst nettomarginal -3 %. De ekonomiska siffrorna grundades på 11 observationer.

Som ses i tabell 3 varierade även servicegraden för de olika perioderna och för de olika åkerierna. Under P1 avslutade åkerierna i medel 80,6 % av sina påbörjade transportordrar, högsta noteringen var 88,1 % och lägsta noteringen var 66,5 %. Under P2 avslutades i medel 12,6 % av påbörjade transportordrar med en högsta notering på 18,7 % och en lägsta notering på 8,2 %. Totalt under P1 och P2 avslutades för medelåkeriet 93,2 % av de påbörjade transportordrarna med högsta notering 96,9 % och lägsta notering 84,1 %. Siffror som berör servicegraden hos åkerierna grundades på 14 observationer.

### **3.2 Grundmodellen**

Grundmodellen var benämningen på en generell ruttplaneringsprocess som bestod av de aktiviteter som 8 åkerier eller fler använde sig av i sin ruttplaneringsprocess. Grundmodellen kan ses i figur 3. Nedan finns förklaringar och definitioner av huvudprocessen, delprocesserna samt aktiviteterna som förekommer i grundmodellen.

### **3.3 Huvudprocessen**

Huvudprocessen ses överst i figur 3 och är ruttplaneringsprocessen. Ruttplaneringsprocessen triggas och startar när ett åkeri tar emot transportordrar från transportledningen och avslutas när sista leveransen på en viss transportorder mätts in vid industrin.

### **3.4 Delprocesser och tillhörande aktiviteter**

Det fanns 4 delprocesser i ruttplaneringsprocessen. Hur dessa förhöll sig till varandra och vilka delprocesser som ingick kan ses i figur 3. Nedan följer en förklaring till delprocesserna och aktiviteterna. Aktiviteternas förkortningar, såsom de är i figur 3, står inom parentes.

#### *Datainsamling:*

Insamling av data som krävs för ruttplaneringen.

Aktiviteter som ingår i delprocessen:

- *Mottag av transportordrar (Mottag av TO):*  
Åkaren tar emot nya transportordrar i vilka nödvändig information finns, antingen genom kontakt med transportledaren eller genom uppdatering av KOLA. Sker dagligen.

När denna delprocess är genomförd har åkeriet en förteckning över alla transportordrar de har fått tilldelade sig för transport samt eventuella prioriteringar från befraktaren.

#### *Förberedande planering:*

Planering på en övergripande nivå. Åkeriet ser till helheten och kollar upp restriktioner, prioriteringar och möjligheter för verksamheten.

Aktiviteter som ingår i delprocessen:

- *Kvotuppföljning (Kvotuppfölj.):*  
Åkeriets kvoter mot industrin följs upp och åkeriet ser till hur mycket de har kvar att köra till respektive industri av sin tilldelade kvot.
- *Rangordning av transportordrar (Rang. av TO):*  
Åkeriets transportordrar rangordnas utifrån prioriteringar (kvoter, prioriteringar från transport- och produktionsledare mm). Utan några prioriteringar kördes virket in efter beordringsdatum med det äldsta virket först.
- *Geografiska motflöden (Geogr. motflöden):*  
Ruttplaneringsansvarig på åkeriet såg till vilka geografiska områden (sockenvis) som kan passa in i en rutt eller retur med avseende på minskad tomkörning.
- *Samarbete med andra åkerier (Samarbete):*  
Saknades motflöden och rutt/returmöjlighet i de transportordrar om åkeriet fått tilldelat sig, tog åkeriet kontakt med något annat åkeri för att byta transportordrar med syftet att minska tomkörningen.

Efter delprocessen hade åkeriet prioriterat i vilken ordning transportordrarna borde transporteras för att möta befraktarens önskemål samt för att minska tomkörningsandelen.

#### *Huvudbeslut:*

Aktiviteter som styrde planeringen på avläggnivå och hur den operativa verksamheten skulle bedrivas under planeringsperioden.

Aktiviteter som ingick i delprocessen:

- *Bortsällning av ofarbara ordrar (Bortsällning):*  
Åkerierna bortsåg från och filtrerade bort transportordrar vars avlägg inte gick att nå för stunden. Detta kunde exempelvis bero av väder eller stängda mottagningsplatser.
- *Klustring av lass (Klustr. av lass):*  
Mindre kvarvarande volymer på olika transportordrar med samma mottagningsplats kombinerades ihop så att hela lass uppstod.
- *Tidsplanering skiftgång och körtider (Tidspl.):*  
Här tog ruttplaneringsansvarig hänsyn till chaufförens körtider. De kombinerade ihop lass till rutter som tog så lång tid så att chauffören fick ett fullt skift att köra. Sista lasset valdes så att skiftbytet kunde ske runtomkring chaufförernas stationeringsort.

När delprocessen var avslutad hade åkeriet en eller flera färdiga rutter för dagen.

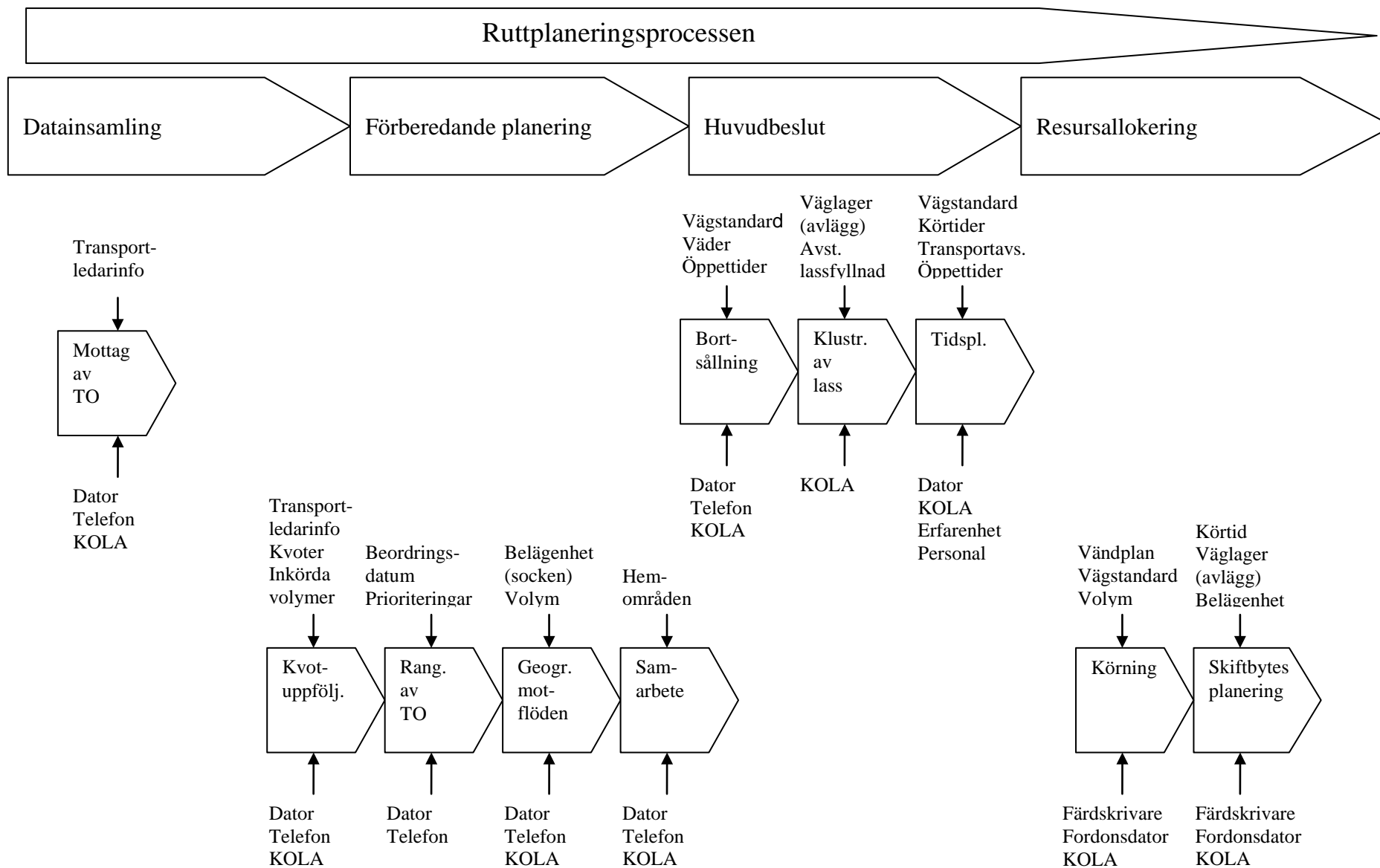
#### *Resursallokering:*

Aktiviteter som styrde koordineringen av arbetskraft. Utfördes av chaufförerna under arbetsdagen.

Aktiviter som ingår i delprocessen:

- *Körning (Körning):*  
Chauffören verkställde rутten och planerade hur han/hon på bästa sätt tog sig till de aktuella avläggen för lastning.
- *Skiftbytesplanering (Skiftbytesplanering):*  
När skiftbytet närmade sig kontaktade chaufförerna varandra och avtalade var och de skulle byta. Chauffören anpassade sin körning så att skiftet tog så lång tid som arbetsdagen var genom att lasta innan byte, lasta kombilass innan byte eller byta tom.

Utfallet ur denna delprocess var utförda transporter och rutter.



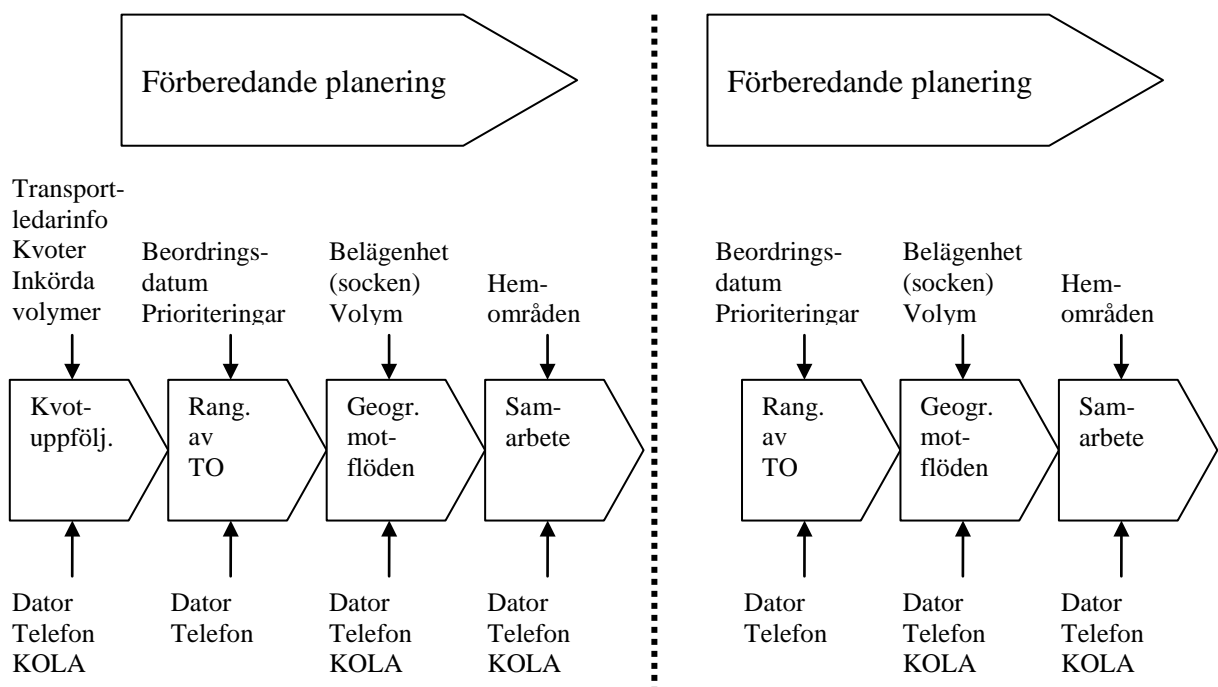
**Figur 3.** Grundmodell för ruttplaneringsprocessen. Modellen består av de aktiviteter som 8 åkerier eller fler använder sig av i sin ruttplaneringsprocess.  
**Figure 3.** Base model for the vehicle routing process. The base model consists of activities that 8 or more hauling contractors use in their vehicle routing process.

### 3.5 Avgörande variationer från grundmodellen

Sättet att utföra ruttplaneringsprocessen skiljde sig åt mellan de olika åkerierna. I detta avsnitt redovisas de avvikelser från grundmodellen som hade samband med åkeriernas ekonomi och deras servicegrad gentemot befraktaren (se 3.4).

#### 3.5.1 Delprocessen förberedande planering

I studien var det 8 åkerier som utförde aktiviteten kvotuppföljning under sin ruttplaneringsprocess och 7 åkerier som inte utförde denna aktivitet. Aktiviteten kvotuppföljning är en aktivitet som ingick i delprocessen förberedande planering. I figur 4 ses de två typerna av delprocessen förberedande planering, en med kvotuppföljning (vänster) och en utan kvotuppföljning (höger).

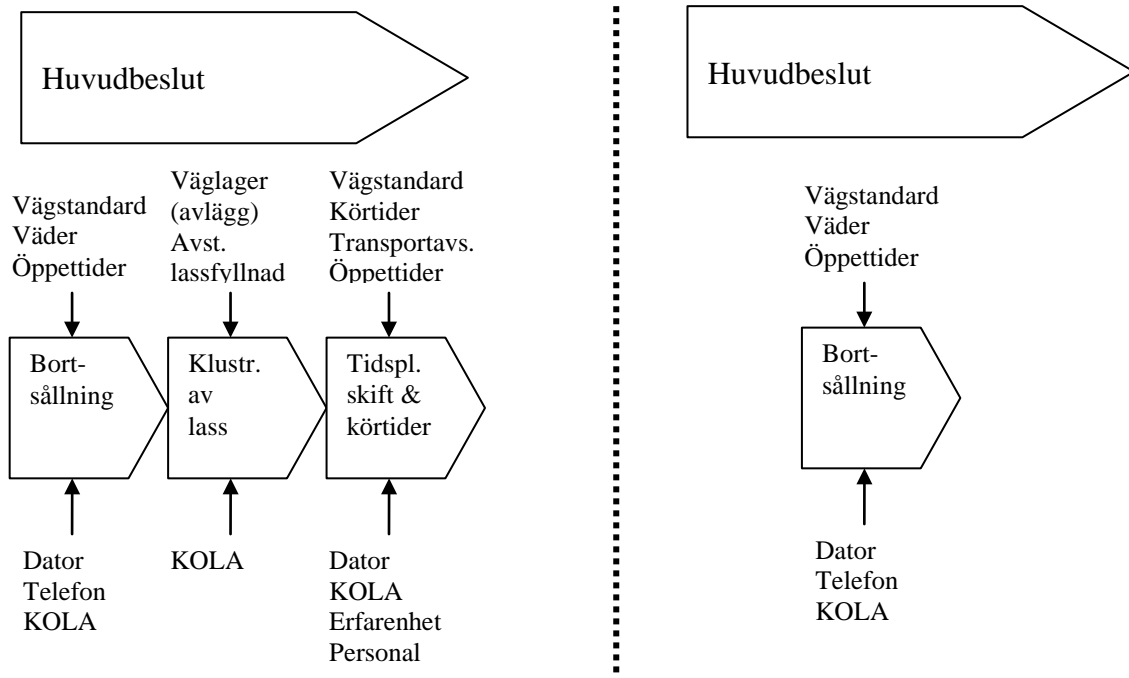


**Figur 4.** Skillnad i utförande av delprocessen förberedande planering. Till vänster ses delprocessen som den är i grundmodellen, med aktiviteten kvotuppföljning. Till höger saknar delprocessen förberedande planering aktiviteten kvotuppföljning.

**Figure 4.** Differences in which activities hauling contractors use in their subprocess preparatory planning. To the left: the basemodel, with the activity quota follow-up. To the right: the subprocess preparatory planning without the activity quota follow-up.

### 3.5.2 Delprocessen huvudbeslut

I studien var det 2 åkerier som endast utförde en aktivitet i delprocessen huvudbeslut. Aktiviteten de utförde var bortsållning av ofarbara ordrar. Avvikelsen från grundmodellen kan ses i figur 5 med grundmodellen till vänster och de två avvikande åkeriernas delprocess till höger.



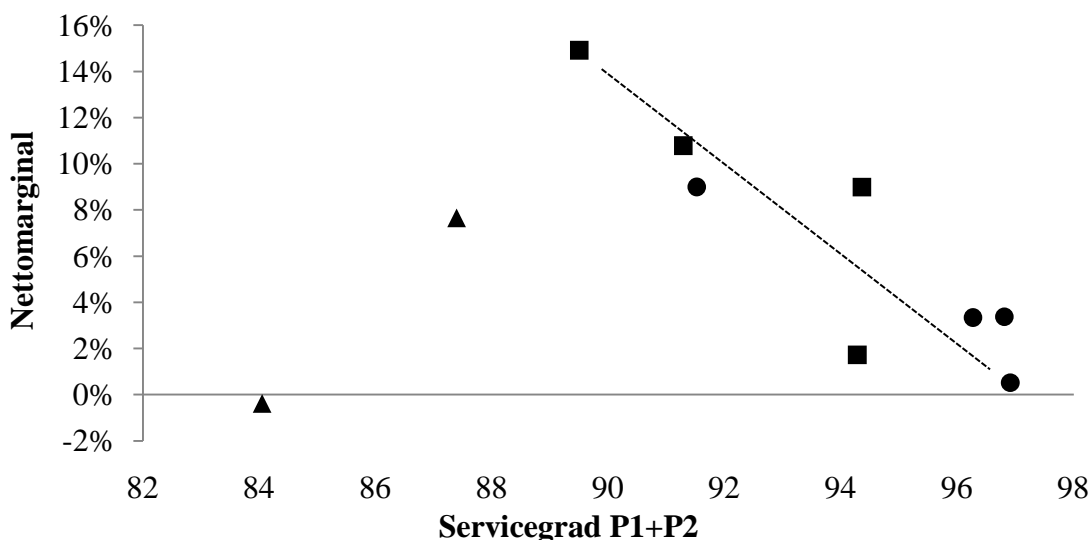
**Figur 5.** Skillnad i utförande av delprocessen huvudbeslut. Till vänster: delprocessen huvudbeslut som den var i grundmodellen. Till höger: delprocessen huvudbeslut för de åkerier som utförde minst antal aktiviteter i delprocessen.

*Figure 5. Differences in which activities which hauling contractors used in their subprocess main decisions. To the left: subprocess main decisions as it was in the base model. To the right: subprocess main decisions as it was for the hauling contractors that had fewer activities in the subprocess.*

### 3.6 Samband mellan ruttplanering och ekonomi- och serviceparametrar

I detta kapitel redovisas samband mellan ekonomi och servicegrad samt hur åkeriernas olika sätt att ruttplanera påverkade dessa parametrar.

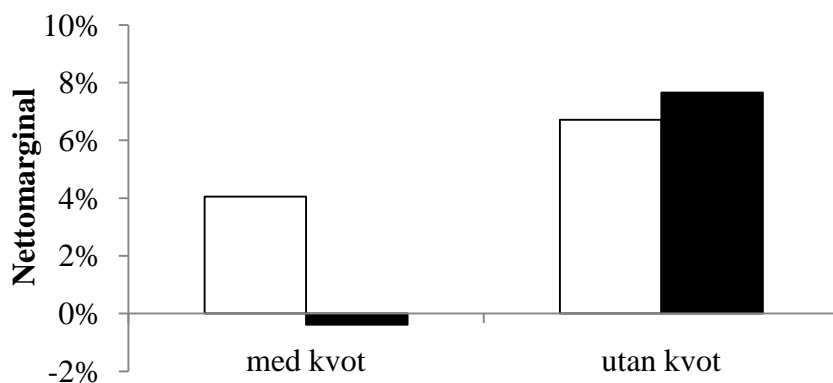
För samplet med komplett delprocess huvudbeslut minskade nettomarginalen med en ökande servicegrad (figur 6). Aktiviteten kvotuppföljning var den aktivitet i ruttplaneringsprocessen som hade klarast samband med nettomarginalen och servicegraden. Åkerier som inte genomförde aktiviteten kvotuppföljning hade en högre nettomarginal och en lägre servicegrad än åkerier som genomförde aktiviteten kvotuppföljning. Medelnettomarginalen för de åkerier som genomförde kvotuppföljningen var 3 %, medan medelnettomarginalen för de som inte genomförde aktiviteten kvotuppföljning var 7 %. Medelservicegraden för de som utförde aktiviteten kvotuppföljning uppgick till 95,4 % och för de som inte genomförde aktiviteten till 93,2 %. Åkerier med inkomplett delprocess huvudbeslut, åkerier som endast genomförde aktiviteten bortsållning av ofarbara ordrar, hade inga klara trender såsom övriga åkerier i samplet.



**Figur 6.** Samband mellan nettomarginal och servicegrad för 10 åkerier. Fyrkanter = åkerier som inte genomförde aktiviteten kvotuppföljning, cirklar = åkerier som genomförde aktiviteten kvotuppföljning och trianglar = åkerier som endast genomförde aktiviteten bortsållning av ofarbara ordrar i delprocessen huvudbeslut, punktlinje = trendlinje för åkerier med komplett delprocess huvudbeslut (fyrkanter och cirklar).

**Figure 6.** Scatter plot between net margins and service levels for 10 trucking companies. Squares = hauling contractors that did not carry out the activity quota follow-up, circles = hauling contractors that did carry out the activity quota follow-up, triangles = hauling contractors that had a simplified subprocess main decisions, dotted line = trend line for hauling contractors that had a complete subprocess main decisions (squares and circles).

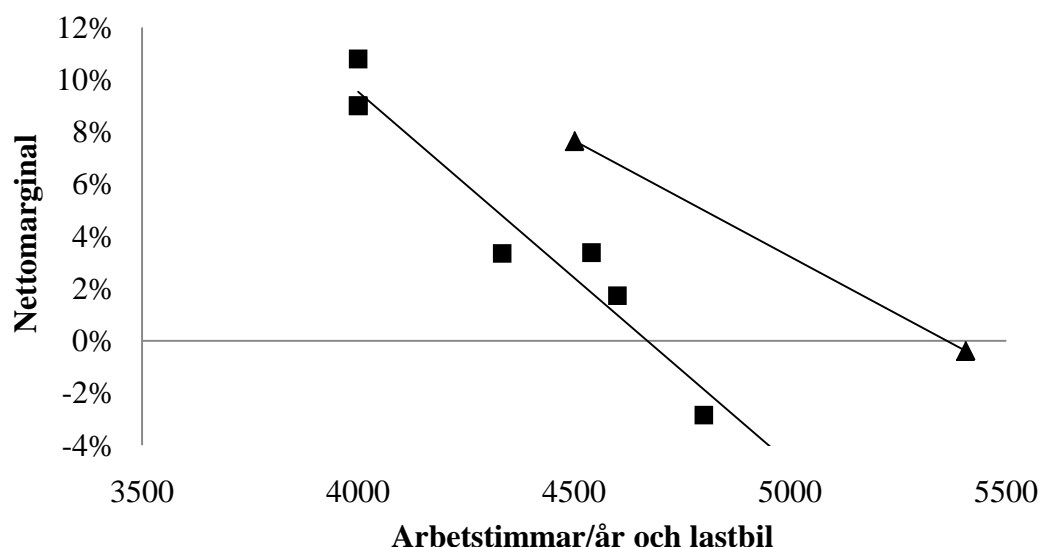
Sambandet att nettomarginalen var högre för de åkerier som inte genomförde aktiviteten kvotuppföljning, gällde såväl för de som hade flera aktiviteter i delprocessen huvudbeslut som för de som endast genomförde aktiviteten bortsållning av ofarbara ordrar i denna delprocess (figur 7).



**Figur 7.** Medelnettomarginal för åkerier grupperat på om de genomförde aktiviteten kvotuppföljning eller ej samt medelnettomarginal inom de två grupperna beroende på om de hade en eller flera aktiviteter i delprocessen huvudbeslut. Svarta staplar genomförde endast aktiviteten bortsållning av ofarbara ordrar i delprocessen huvudbeslut medan vita staplar genomförde fler aktiviteter i samma delprocess.

**Figure 7.** Mean net margin for hauling-contractors grouped into whether they carried out the activity quota follow or not and mean net margin within the two groups depending on whether they had a simplified subprocess main decision (black columns = simplified, white columns=complete)

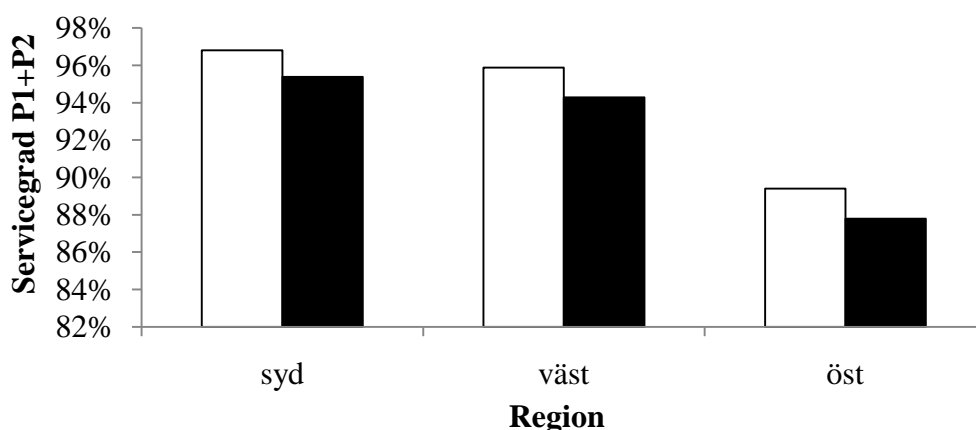
Med ökat antal arbetstimmar per år och lastbil sjönk nettomarginalen för åkerierna (figur 9). De åkerier som endast utförde aktiviteten bortsällning av ofarbara ordrar, i delprocessen huvudbeslut, behövde arbeta fler timmar per år och lastbil för att uppnå samma nettomarginal som övriga åkerier i samplet (figur 8).



**Figur 8.** Sambandet mellan åkeriernas nettomarginal och antalet arbetstimmar per år och lastbil för 8 åkerier. Fyrkanter = åkerier som genomförde fler än en aktivitet i delprocessen huvudbeslut, trianglar = åkerier som endast genomförde aktiviteten bortsällning av ofarbara ordrar i delprocessen huvudbeslut.

*Figure 8.* Scatterplot between hauling contractors net margins and the number of working hours per year and lorry for 8 trucking companies. Squares = hauling contractors that had a complete sub-process main decision, triangles = hauling contractors that had a simplified sub-process main decisions.

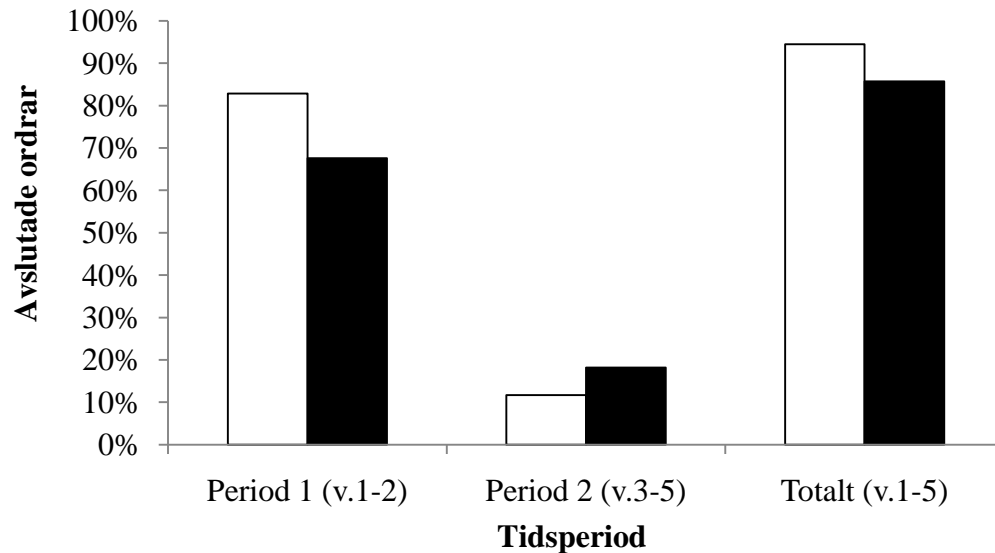
De åkerier som genomförde aktiviteten kvotuppföljning hade högre servicegrad oavsett i vilken region de verkade (figur 9). Medelservicegraden för samtliga åkerier i Region Väst och Region Syd var 96 % medan medelservicegraden i Region Öst endast uppgick till 89 %.



**Figur 9.** Medelservicegrad regionvis för åkerier med och utan aktiviteten kvotuppföljning. Vita staplar = åkerier som genomförde aktiviteten kvotuppföljning, svarta staplar = åkerier som inte genomförde aktiviteten kvotuppföljning.

*Figure 9.* Mean service level per region for hauling contractors with and without the activity quotation follow-up. White bars = hauling contractors that did carry out the activity quota follow-up, black bars = hauling contractors that did not carry out the activity quota follow-up.

Hur åkerierna genomförde delprocessen huvudbeslut påverkade servicegraden gentemot befraktaren. De åkerier som endast genomförde aktiviteten bortsållning av ofarbara ordrar i delprocessen huvudbeslut hade en medelservicegrad på 86 % medan de som hade fler aktiviteter i samma delprocess hade en medelservicegrad på 94 %. Avsaknaden av ett flertal aktiviteter i delprocessen huvudbeslut medförde att åkerierna avslutade procentuellt färre transportordrar inom 2 veckor (P1) och fler transportordrar 3-5 veckor efter transportordern var påbörjad (P2) (figur 10). Inom 5 veckor (P1+P2) avslutade de åkerier som hade flera aktiviteter i delprocessen huvudbeslut större andel av sina påbörjade transportordrar.



**Figur 10.** Fördelning av transportordrar under vilken period de avslutades. Vita staplar genomförde flera aktiviteter i delprocessen huvudbeslut medan svarta staplar endast genomförde aktiviteten bortsållning av ofarbara ordrar i delprocessen huvudbeslut.

**Figure 10.** Distribution of driving orders according to which period they were finished. White columns carried out complete subprocess main decision. Black columns carried out simplified subprocess main decision.



## 4 Diskussion

### 4.1 Val av material och metod

Under denna rubrik diskuterar jag fördelar och nackdelar med den metod jag valt att använda och varför undersökningen genomförts på detta vis.

#### 4.1.1 Varför processkartläggning?

Processsynsättet ser till hela kedjan/processen och att alla delar av denna strävar och drar mot samma mål, vilket är att i slutändan skapa värde för kunden. Att kartlägga och åskådliggöra processer görs för att se hur arbetsgången ser ut. De modeller som finns i litteraturen för kartläggning av processer riktas mot produktionsprocesser där man visuellt kan se vad som görs och skapas vid varje aktivitet samt se hur dessa genomförs. Det här examensarbetet syftade till att kartlägga ett arbetssätt som till stor del sker tankemässigt. Jag har utgått från en metod som var utarbetad för att kartlägga produktionsprocesser. Det finns inga tidigare studier på hur en ruttplanering genomförs och vilka aktiviteter som ingår i denna process och det finns heller inga studier där man kartlagt tankemässiga arbetssätt. Fördelen med processkartor, i det här fallet, är att de ger en tydlig överblick över arbetssättet och att kartorna senare kan jämföras med varandra. Kartorna är lättförståliga och respondenten kan få ta del av sin processkarta och lägga till eller ta bort felaktigheter. En skillnad mellan mina kartor och litteraturens kartor för andra arbetssektorer är att mina saknar objekt in och objekt ut (se figur 2). I min studie skulle objekten in och ut varit en lista över antalet möjliga avlägg som reduceras för varje aktivitet. Jag har valt att plocka bort dessa då de skulle försvåra förståelsen för kartorna samt att objekten inte är någon produkt man kan se utan bara något som den som ruttplanerar har i tankarna under planeringen. Det är även första gången som processkartor ställs mot nyckeltal och samband ses mellan processkonfigurationen och ett ekonomiskt resultat. Jag anser att jag har lyckats väl med detta och att denna studie visar på en användbar metod.

Kastberg kartlade vad som krävs för transportledningsprocessen 2005. Implementerandet av processsynsättet och syftet med processkartläggningen skiljer sig åt i detta examensarbete mot Skutin och Ekstrand (2004) och Kastbergs (2005) studie. Skutin och Ekstrand (2004) kartlade vilken information som var viktig i transportledningsprocessens delar och visade på vikten av ett standardiserat informationsflöde. Skutin et als studie låg till grund för Kastbergs studie från 2005. Kastberg visade på hur enskilda avlägg hanteras från det en virkesorder skapades fram till dess den var inmätt vid industrin. Detta examensarbete visar hur åkerierna hanterar ruttplaneringsprocessens helhet utifrån den information och de restriktioner som finns tillgängliga idag. Denna processkartläggning visar hur åkerierna hanterar och tar hänsyn till flera avlägg fortlöpande i verksamheten samt hur processtrukturen konfigureras för att bryta ned ett stort antal potentiella rutter till färre möjliga rutter som kan hanteras av det enskilda åkeriet.

#### 4.1.2 Urvalet

Undersökningen täcker ruttplaneringen hos flerbilsåkerier. Att inte ta med enbilsåkerier i undersökningen är dels en följd av Södra Skogs önskemål att få färre kontakter per lastbil och dels för att möjligheterna och behovet av en lyckad ruttplanering ökar med antalet lastbilar. Flerbilsåkeriernas ruttplanering borde vara mer komplex än enbilsåkeriernas då de har ansvar för större geografiska områden och volymer. Om man ser till sammansättningen av åkerier så

domineras de av enbilsåkerier och de skulle därför kunnat vara en del av denna studie, men utifrån ovanstående resonemang har dessa utelämnats.

Då Södra Skog var uppdelat på tre regioner, och de olika regionerna hade varsin transportavdelning som styr transportererna inom sin region, var det naturligt att dela samplet på de tre regionerna. Mellan de olika regionerna fanns geografiska skillnader som borde påverka sättet att ruttplanera såsom transportavstånd och industriernas belägenheter etc. Arbetssättet på transportavdelningen och framförallt transportledarnas arbetssätt varierade säkerligen mellan de olika regionerna och mellan olika transportledare inom Södra. Dessa arbetssätt har inte kartlagts inom detta examensarbete, men med ett regionsfördelat urval kan man se indikationer på att detta skulle vara fallet. Nilsson (2004) visade att transportchefers viktigaste uppgift var prissförhandlingar med åkerier samt att transportledarnas viktigaste uppgift var att fördela transportvolymen till åkerierna, kvotfördelning.

Servicegraden saknades på ett av åkerierna i undersökningen och nettomarginalen saknades för 4 av de intervjuade åkerierna. Anledningen till avsaknaden av den ekonomiska variabeln hos dessa åkerier grundade sig på att de inte var aktiebolag och därmed inte hade en offentlig årsredovisning. Detta försvagar resultaten något då det hade varit önskvärt att basera alla samband på så många intervjuer som möjligt. Variablerna hämtades i efterhand och detta skulle kunna ha undvikits om urvalet hade gjorts utifrån de som var aktiebolag och hos dem där servicegraden var tillgänglig.

### **4.1.3 Djupintervjuerna**

Studien genomfördes med djupintervjuer. Djupintervjuernas syfte var att så utförligt som möjligt få insikt om hur åkerierna arbetar och vad de tar hänsyn till vid sin ruttplanering. Frågeformuläret som användes som grund vid djupintervjuerna togs fram på förhand. Vid framställningen av frågeformuläret hade jag en stor fördel då jag under två somrar jobbat som transportledare inom Södra Skog region Väst. I mitt arbete som transportledare fick jag en god insikt i hur transportstyrningen för berörda åkerier går till. Jag fick även viss insikt i hur chaufförer och åkeriägare tänker vilket hjälpte mig mycket under intervjufasen. Första delen av intervjuerna var uppmjukande enkla frågor för att respondenten skulle bli bekväm i intervjusituationen. Dessa frågor var av stor vikt för att respondenten senare skulle ge en så klar bild som möjligt av sina tankar och sitt arbetssätt under ruttplaneringen. Att intervjuerna genomfördes via möten gav mig möjlighet att fånga upp information som inte var möjligt att ta del av via telefon, exempelvis kroppsspråk och ansiktsuttryck. Kroppsspråk och ansiktsuttryck gav mig möjlighet att se om respondenten var bekväm i intervjusituationen samt om de förstod frågorna. Jag kunde även se hur de värderade olika aktiviteter och om de var viktiga för dem. Nackdelen med personliga möten vid intervjuerna var att de var tidskrävande. Hade jag kunnat genomföra telefonintervjuer hade jag inom tidsramen för denna studie kunnat ha fler respondenter vilket skulle stärka resultaten. I detta examensarbete skedde mötena på en plats som åkeriägaren valt. Fördelen med att respondenten väljer plats för intervjun är att respondenten känner sig tryggare än i någon, för honom/henne, okänd miljö/plats. En nackdel är att intervjun kan störas av omgivningen på till exempel ett café eller på ett kontor vilket kan medföra att intervjuförloppet blir ryckigt och osammanhängande. Jag genomförde en testintervju i en lastbil under körning vilket fungerade men det kändes inte optimalt då respondenten inte enbart kunde koncentrera sig på intervjun utan det var många störande faktorer såsom annan trafik och att telefonen ringde. Intervjuerna som resultaten grundade sig på genomfördes på åkeriernas kontor med ett undantag, en intervju gjordes på ett café. Café-intervjun var svårare att genomföra då jag och respondenten blev störda av omgivningen under intervjun och uppföljningen av inspelningen blev otydlig. Det hade varit önskvärt att alla intervjuer genomförts på kontor då dessa intervjuer var enklare att

genomföra. Vid intervjuförfarandet hade jag stor hjälp av mina somrar som transportledare. Jag var redan insatt i vokabulären och vad som styr transportbeordringen. Att jag redan hade en hög förståelse för åkarnas situation och var väl insatt i ämnet gjorde att intervjuförfarandet fungerade smidigt. Jag upplevde det som att respondenternas förtroende för mig, som intervjuare, ökade då de fick reda på min bakgrund som transportledare.

#### **4.1.4 Val av serviceparameter**

Serviceparametern som användes i studien grundar sig på Södra Skogs krav på åkerierna. Denna parameter var den enda tillgängliga serviceparametern för åkerierna i undersökningen. Parametern säger hur snabbt åkarna avslutar påbörjade transportordrar vilket är av vikt för befraftaren men även av stor vikt för leverantören av virke, skogsägaren, som väntar på betalning. Detta servicemått passade bra att använda sig av i en skogsägarförening, såsom Södra, där leverantörerna har en ägarroll och där allt virke till industrierna kommer från de anslutna skogsägarna. Inget virke som transporterades är från ”egen” skog vilket gör att det är av värde att transportera in virket snabbt för att avsluta uppdrag mot leverantören. En serviceparameter som skulle varit intressant att jämföra ruttplaneringsprocesserna med skulle varit något mått på hur väl åkerierna träffar de kvoter mot industrierna som de fått tilldelade. Detta skulle varit ett intressant mått då det för befraftaren är av största vikt att få rätt mängd virke till rätt industri och vid rätt tidpunkt. Detta mått fanns inte tillgängligt men industrikvoter styr ändå ruttplaneringen hos fler än hälften av åkerierna i undersökningen genom aktiviteten *Kvotuppföljning* (figur 4).

#### **4.1.5 Val av ekonomiskparameter**

Nettomarginalen användes i undersökningen då den, som nämnts tidigare, gör det möjligt att jämföra åkerier av varierande storlek. Åkerierna i studiens storlek varierade mellan 2 och 12 lastbilar och omsättningen dem emellan skiljde sig självklart mycket. Det ekonomiska resultatet i form av vinst/förlust per år är även det relaterat till antalet lastbilar vilket gjorde att detta inte använts. Erlandsson (2008) visar i sin studie att medeltransportavståndet, den genomsnittliga vikten på lassen och bränslekostnaden för varje körd mil påverkade nettomarginalen för åkerier. Ruttplaneringen påverkade dessa variabler och därmed anser jag att nettomarginalen var en lämplig ekonomisk parameter att använda mig av.

## **4.2 Resultat**

Här diskuteras de fyra huvudresultaten. Resultaten grundar sig på olika många observationer. Detta på grund av avsaknaden av vissa åkeriers service data eller ekonomiska data. Observationerna är för få för att säkerställa resultaten med statistiska beräkningar så jag har grupperat åkerierna utifrån region och ruttplaneringsprocessenskonfiguration och plottat dessa mot insamlad data för att synliggöra samband.

### **4.2.1 Effekten av avsaknad av aktiviteten kvotuppföljning**

Om man ser till genomförandet av aktiviteten kvotuppföljning eller inte så kan man se denna aktivitet som en restriktion i arbetssättet. Denna aktivitet sällar bort transportordrar som skulle kunna var lämpliga i en rutt men olämpliga att transportera för stunden då man har fyllt kvoterna mot den aktuella mottagningsplatsen. Tar man inte hänsyn till kvoter i sin dagliga planering utan bortser ifrån dessa kvoter ökar man antalet transportordrar att välja mellan och möjligheterna till retur och rutter ökar. Bergdahl et al (2003) visade på att samma effekt förekom vid destinering. Bortom man, vid destinering, från att ta hänsyn till industriernas

verkliga behov och lagerbegränsningar ökade antalet möjliga rutter och returerna i regionen. Man kan även urskilja att genomförandet av aktiviteten kvotuppföljning höjde servicegraden gentemot befraktaren men sänkte åkeriets nettomarginal (figur 6). Jag tycker detta är ett relativt väntat resultat. Att de som följer befraktarens önskemål håller en högre servicegrad än övriga är logiskt. Att servicen kostar pengar för åkeriet är också logiskt då detta reducerar antalet möjligheter vid ruttplaneringen.

#### **4.2.2 Effekten av inkomplett delprocess huvudbeslut**

Avvikelsen, att bara genomföra aktiviteten bortsällning av ofarbara ordrar (figur 5), från grundmodellen i delprocessen huvudbeslut kan ge en fingervisning av hur viktigt det faktiskt är att göra en ordentlig planering för den dagliga verksamheten. De åkerier som endast genomförde denna aktivitet i delprocessen visade på lägre servicegrad och lägre nettomarginal än övriga. Dessa åkerier hade samtidigt sina transportordrar öppna en längre period än övriga och de avslutade procentuellt fler transportordrar efter 3-5 veckor än övriga. Detta skulle kunna påverka möjligheterna till rutter och returerna såväl negativt som positivt. Då de har orderna öppna en längre tid skulle de under tiden kunna ingå i en rutt och man kan på så sätt undvika tomkörningsmil. Det kan också vara så att det kvarlämnade virket inte passar in i rutter under de närmast veckorna och de kan då tvingas att köra långa uppsamlingslass för att avsluta dessa transportordrar.

#### **4.2.3 Sambandet nettomarginal och servicegrad**

Sambandet att åkerier som genomförde aktiviteten *Kvotuppföljning* hade lägre medelservicegrad än övriga var väntad. Genomförandet av aktiviteten gav åkeriet en extra restriktion att ta hänsyn till vid ruttplaneringen och kan på så sätt sänka antalet möjliga rutter och antalet möjligheter till returerna under planeringsperioden.

Åkerier som avvek från grundmodellen i delprocessen *Huvudbeslut* (figur 5) hade lägre servicegrad än övriga. Detta skulle kunna vara annorlunda om man såg till kvoter mot industrin men med den servicevariabel som använts i denna studie, skulle detta kunna förklaras med att de i sin process inte hade aktiviteten *Klustring av lass* vilket gör att påbörjade avlägg inte töms utan påtryckningar från transportledaren. Denna ”grupp” bestod endast av 2 respondenter vilket gjorde det svårt att dra några starka slutsatser utan att detta får ses som en indikation. Figur 10 visar att denna grupp avslutade procentuellt färre transportordrar inom två veckor (P1) än övriga och fler efter två veckor (P2) än övriga. De avslutade trots ökningen i period 2 (P2) procentuellt färre transportordrar inom 5 veckor än övriga åkerier. Detta styrker ovanstående resonemang.

#### **4.2.4 Sambandet mellan arbetstimmar och nettomarginal**

Att studien visade ett negativt samband mellan antalet arbetstimmar per lastbil och år och nettomarginal hos åkerierna (figur 8) i undersökningen var inte helt oväntad. Mäkinen (2001) visade på att samma trend fanns för finska åkerier. Det är dyrare att ha en till anställd och att en dessutom kör nattetid och får tillägg på lönen för detta, vilket påverkar lönsamheten för varje intjänad krona. En risk med treskift är att tiden för service och reparationer på lastbilarna blir lidande och det blir större och dyrare reparationer när lastbilen väl går sönder. Man missar helt den förebyggande servicen. Man kan se att arbetssättet även påverkade antalet arbetstimmar. De åkerier som avvek mot grundmodellen i delprocessen *Huvudbeslut* arbetade fler timmar än övriga för samma nettomarginal. En förklaring till detta skulle kunna vara att de inte genomförde aktiviteten *Klustring av lass* (figur 5) och att de tidsödande

”uppsamlingslassen” kostade mycket tid och var oekonomiska. De övriga som planerade för att samla upp dessa mindre avlägg, eller rester av avlägg, ihop med större avlägg tjänade såväl tid som pengar i planeringsarbetet. En annan viktig del i delprocessen *Huvudbeslut* är planeringen av skift och körtider (figur 5). Planerar inte åkeriägaren eller om chauffören inte tänker på att skiftbytet närmar sig kan denne vara tvungen att köra tom förbi lämpliga avlägg eller lastad förbi en mottagningsplats för att hinna till skiftbytet innan körtiden är slut. En sådan körning skulle vara oekonomisk och höja både andelen tomkörningsmil och medeltransportavståndet.

Mäkinen (2001) visade på att de framgångsrika åkeriernas ägare arbetade ett stort antal timmar per år samtidigt som de hade ett lågt antal arbetade timmar per lastbil och år. En rimlig förklaring till detta skulle kunna vara att de hade en mer omfattande ruttplaneringsprocess som tog tid för åkeriägaren att genomföra men som i sin tur gjorde att körningen för chaufförerna blev mer effektiv och åkeriet i sin helhet blev mer lönsamt och framgångsrikt. Jag anser att min studies resultat tillsammans med Mäkinens studie visar på att det kostar mer att öka från två- till treskift än vad åkeriet tjänar på en sådan förändring.

### 4.3 Slutsatser

- Att kartlägga tankemässiga arbetsätt med utgångspunkt i ett processynsätt är lämpligt. Metoden gör det möjligt att på ett övergripande sätt se åkeriernas arbetsätt samt att jämföra arbetsätten mot olika parametrar på ett tillfredsställande vis.
- Kvoter styr dels åkeriernas servicegrad gentemot befraktarens mottagande industri men även i stor grad det enskilda åkeriets ekonomi. Det är således av stor vikt för båda parter att transportchefer i en prispförhandling premierar en hög servicegrad och utvecklar uppföljningssystem för hur väl åkerier träffar sina uppsatta mål och kvoter.
- Det skulle vara av stort intresse att kartlägga transportledningens arbetsätt i detalj och se hur detta påverkar åkerierna. Åkeriernas ekonomi och välmående grundar sig på transportledningens beslut, kvoter och information. Skulle transportledningsprocessen och ruttplaneringsprocessen synkroniseras och arbetsätten vävas samman så att båda processerna får exempelvis rätt information de önskar, så är det troligt att stora vinster skulle kunna falla ut för både befraktaren och det enskilda åkeriet.
- Att hålla en hög servicegrad gentemot befraktaren kostade pengar för åkerierna.
- Det är viktigt för ett åkeri att planera den dagliga körningen så noggrant som möjligt utifrån den information som finns tillgänglig, både ur ekonomiskt perspektiv som servicegradsperspektiv.
- För åkerier med fler än 4000 arbetstimmar per år och lastbil påverkades ekonomin negativt med ökande antal arbetstimmar per år och lastbil. De två åkerier som hade högst nettomarginal i undersökningen körde inte mer än 4000 timmar per år och lastbil. De åkerier som körde upp mot eller mer än 5000 timmar per år och lastbil hade låg nettomarginal. När både denna och andra undersökningar visar på detta samband styrks slutsatsen att tvåskift skulle vara den mest lönsamma skiftformen för rundvirkestransportörer.

## REFERENSER

Anon 2007. Skogsstatistisk årsbok. Skogsstyrelsen, Jönköping.

Bergdahl, A. Örtendahl, A. & Fjeld, D. 2003. The economic potential for optimal destination of roundwood in north Sweden – effects of planning horizon and delivery precision. International Journal of Forest Engineering Vol.14 No. 1.

Carlsson, D. & Rönnqvist, M. 1998. Tactical planning of forestry transportation with respect to backhauling. Lith-MAT-R-1998-13.

Erlandsson, E. 2008. Framgångsfaktorer för rundvirkesåkerier i Mellansverige. Dept. of Forest Resource Management, SLU. Arbetsrapport / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning vol. 230.

Frisk, M & Rönnqvist, M. 2005. FlowOpt: En väg till effektivare virkesflöden. Skogforsk, Uppsala. Resultat nr 8.

Haksever, C. Render, R. Russel & Murdick, R. 2000. CD-tutorial: Vehicle routing and scheduling. From: Service management and operations. Prentice Hall.

Hedlinger, C. Nilsson, B. & Fjeld, D. 2005. Service divergence in Swedish roundwood transport. International Journal of Forest Engineering. Vol 16, No 2, pp153-166.

Hultén, L & Bolin, H. 2002. Information exchange and controllability in logistics. Working paper – Transport Research Institute, Stockholm.

Karanta, I. Jokinen, O. Mikkola, T. Savola, J. & Bounsaythip, C. 2000. Requirements for a vehicle routing and scheduling system in timber transport. In: Sjöström, K, (ed) 2000. Proceedings from 1st World Symposium on Logistics in the forest sector. Timber Logistics Club.

Kastberg, J. 2005. Transportledningsprocessen V 1.0. SDC, Skogsnäringens IT-företag. <http://www.sdc.se/admin/PDF/Transportledningsprocessen%20v%201.0.pdf>

Larsson, E. & Ljungberg, A. 2001. Processbaserad verksamhetsutveckling. Studentlitteratur, Lund 2001.

Lidén, B. Andersson, G. Rönnqvist, M. Flisberg, P. 2006. Listigare rutter med RuttOpt. Skogforsk, Uppsala. Resultat nr 12.

Mäkinen, P. 2001. Competitive strategies applied by finnish timber carriers following deregulation. Silva Fennica 35(3): 341-353.

Nilsson, B. 2004. Kartläggning av transportstyrning inom skogsbranschen i Sverige. Studentuppsats nr 70. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. Institutionen för skogsteknik.

Savola, J. Rummukainen, H. & Jokinen, O. 2004. Kuorma: A collection of APS-algorithms for forest industry wood transport. ERCIM News No. 56, januari 2004.

Skutin, S-G. & Ekstrand, M. 2004. Brister i informationshanteringen försvårar transportledningen. Skogforsk, Uppsala. Resultat nr 18.

Trost, J. 1993. Kvalitativa intervjuer. Studentlitteratur 1993. ISBN 91-44-39401-2.

Walter, F. & Carlsson, D. 1998. Samordning och decentralisering – nytt beslutssystem visar vägen. Skogforsk, Uppsala. Resultat nr 24.

# BILAGA 1.

*Tema:*

Åkeriet:

Vem är du och vilket åkeri?  
Antal bilar?  
År i branschen?  
Vad lockade/lockar?  
Mål med verksamheten?  
Nyckeltal, strävan?  
Siffror

Transportledarsamarbetet:

Hur ofta har du kontakt med din transportledare?  
Varierar det hur ofta du får körordrar och hur mycket du får?  
Volym, hur ofta skickas körordrar, klump eller fortlöpande, hur länge räcker detta?

Ruttplaneringen:

Ruttplaneringen, hur ofta och för hur lång tid framåt?  
Vem?  
Kan du beskriva hur det går till steg för steg, från KO till vad som verkligen körs?  
Försöka bena ut så gott det går, steg för steg vad du gör och vad du behöver för att genomföra de olika stegen.  
Vad tar du hänsyn till under de olika stegen?

Mottagande KO  
Rangordning  
Val av lass

Störningar:

Fel belägenhet  
Fel volym, som ger ett extra avlägg innan fullt lass.  
Väder/farbarhet

Information och resurser:

Vad behövs steg för steg?  
Brister idag?

KARTA