



Kartläggning av transportledares arbetsprocess vid SCA Skog AB

Mapping of transport managers work process at SCA Skog AB

Karl Sterner

Examensarbete • 30 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Skogsfakulteten/Skogens biomaterial och teknologi

Jägmästarprogrammet

Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi, 2022:4

Umeå 2022



Kartläggning av transportledares arbetsprocess på SCA Skog AB

Mapping of transport managers work process at SCA Skog AB

Karl Sterner

Handledare: Dag Fjeld, Sveriges lantbruksuniversitet, Skogens biomaterial och teknologi
Bitr. handledare: Torbjörn Edman, SCA Skog AB
Examinator: Dan Bergström, Sveriges lantbruksuniversitet, Skogens biomaterial och teknologi

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: Avancerad nivå
Kurstitel: Mastersarbete i skogsvetenskap, A2E – skogens biomaterial och teknologi
Kurskod: EX0956
Program/utbildning: Jägmästarprogrammet
Kursansvarig inst.: Skogens biomaterial och teknologi

Utgivningsort:
Utgivningsår:
Omslagsbild: Per-Anders Sjöquist, SCA
Serietitel: Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi
Delnummer i serien: 2022:4
ISSN:

Nyckelord: transportledning, processkartläggning, virkesförsörjning, medeltransportavstånd, transportarbete, leveransprecision

Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsfakulteten
Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Sammanfattning

Virkesförsörjning är en komplex logistisk process med stor variation. Det krävs därför olika strukturella nivåer och processer tillsammans med god planering för att hantera komplexiteten och variationen. Hittills är det få som kartlagt hur transportledare arbetar och vilka faktorer som kan påverka transportledares prestationer.

Syftet med arbetet är därför att processkartlägga samt beskriva arbetsprocessen för transportledare vid SCA Skog AB. Detta genom att: 1) identifiera skillnader i arbetsprocessen och flödesmässiga faktorer för transportledarna samt 2) kvantifiera samband mellan skillnaderna och transportledarnas prestationer.

Intervjuer utfördes med sju transportledare på SCA Skog AB för att samla in information om transportledarnas arbetsprocess, vilket var basen vid framställningen av en processkarta. Utöver intervjuerna samlades kvantitativ data in för olika flödesmässiga faktorer. Arbetsprocessen beskrevs och skillnaderna i arbetsprocessen tillsammans med de flödesmässiga faktorerna, kvantifierades mot leveransprecisionen.

Resultaten visar att arbetsprocessen för transportledare på SCA Skog AB är relativt standardiserat och decentraliserat där mycket ansvar läggs på områdesåkare (OÅ) och åkerier.

Leveransprecisionens variation var som störst vid lågt transportarbete och kort medeltransportavstånd, och variationen minskade med ökat transportarbete och ökat medeltransportavstånd.

En av de största skillnaderna i arbetsprocessen var att vissa transportledare kvoterade både OÅ och flödesområde (FLO) medan andra endast kvoterade OÅ. En annan stor skillnad var variation i antalet extra uppföljningsmetoder. Att kvotera FLO:t kan vara fördelaktigt i industrinära områden med låga volymer och korta avstånd till mottagare, men vid större volymer och längre avstånd är det fördelaktigt att använda OÅ och dess extra planeringsprocess. Desto fler mottagare en transportledare levererar till, desto mer komplex logistisk process på grund av fler flödesriktningar, och därmed krävs fler extra uppföljningsmetoder för att upprätthålla en god leveransprecision.

Nyckelord: transportledning, processkartläggning, virkesförsörjning, medeltransportavstånd, transportarbete, leveransprecision

Abstract

Roundwood supply is a complex logistic process. Different structural levels and processes combined with adequate planning is needed to handle the complexity and variety. So far, there is few studies made on transport managers work processes and which factors that could affect their performance.

The goal with the study is to map and describe the work process for transport managers at SCA Skog AB. By identifying internal differences in the work process and key numbers, connections will be quantified between these differences and transport managers performance.

Interviews were made with transport managers at SCA Skog AB to collect information about their work process and to produce a process map. Quantitative data regarding key numbers was collected. The work process was described and connections between differences in the process and the key numbers, were quantified towards delivery precision.

Results show that the work process for transport managers at SCA Skog AB was relative standardized and decentralized with much responsibility on the contractors.

The delivery precision's variety was greatest at low transport work and short distances. The variety decreased with greater transport work and longer distances.

One of the greatest differences in the work process were that some transport managers allocate by quotas, both geographic responsible contractors (GRC) and company functional areas (CFA), and some only GRC. Another great difference was variety in the number of extra follow-up methods. Quota the CFA could be advantageous in industry close areas with low volumes and short distances, but with greater volumes and longer distances it is more advantageous to use a GRC and their extra planning process. The more receivers of wood, the more complex logistic process because of multiple flow directions, and the more extra follow-up methods are needed to maintain an acceptable delivery precision.

Keywords: transport management, process mapping, roundwood supply, mean transport distance, transport work, delivery precision

Förord

Denna studie är ett examensarbete motsvarande 30 hp vid institutionen för skogens biomaterial och teknologi vid Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå.

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Dag Fjeld på Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå som på ett gediget och engagerat sätt stöttat mig genom att framhäva synpunkter angående studiens genomförande och utveckling.

Jag vill även rikta ett stort tack till SCA Skog AB och min biträdande handledare Torbjörn Edman som på ett drivet, nyfiket och stödjande sätt gjort det möjligt att utföra studien.

Ett ytterligare tack riktas till intervjuans respondenter som ställde upp och avsatte tid för att besvara mina frågor. Jag bemöttes med en stor gästfrihet och en vilja att leverera goda synpunkter samt information om transportledarnas arbete.

Umeå, mars 2022

Karl Sterner

Innehållsförteckning

Förkortningar	10
1. Inledning	11
1.1. Bakgrund.....	11
1.1.1. Skogliga transporter i Sverige	11
1.1.2. Virkesförsörjning som logistisk process.....	11
1.1.3. Logistiska processers struktur	12
1.1.4. Transportstyrningsprocessen	16
1.1.5. Transportledarprocessen.....	17
1.1.6. Ruttplaneringsprocessen.....	18
1.1.7. Tidigare transportstyrningsproblem och studiens problembeskrivning.....	19
1.2. Introduktion till SCA Skog AB.....	20
1.3. Introduktion till processkartläggning	20
1.4. Syfte.....	21
2. Material och metoder.....	22
2.1. Studiens delsteg	22
2.2. Intervjuer.....	23
2.2.1. Urval av deltagare för intervjuer	23
2.2.2. Frågeformulärets uppbyggnad	23
2.2.3. Genomförandet av intervjuerna	24
2.3. Framställning av processkarta.....	24
2.4. Kvantitativ datainsamling	25
2.5. Analyser av kvantitativ data och intervjuvar	26
2.6. Beskrivning av population	29
3. Resultat.....	31
3.1. Transportledarprocessen	31
3.1.1. Delprocessen transportplanering	31
3.1.2. Delprocessen transportuppföljning.....	33
3.2. Skillnader i arbetsprocessen.....	36
3.2.1. Kvotering av FLO	36
3.2.2. Uppföljningsskillnader	37
3.3. Flödesmässiga faktorerers påverkan på leveransprecisionen	37

3.4.	Skillnader i flödesmässiga faktorerers påverkan på arbetsprocessen.....	39
3.4.1.	Kvotering av FLO	39
3.4.2.	Uppföljningsskillnader mot antal mottagare.....	41
3.5.	Respondenternas uppfattning av vilka faktorer som påverkar arbetet	43
3.5.1.	Styrning	43
3.5.2.	Avvikelser och störningar.....	44
3.5.3.	Kommunikationsvägar och kommunikationsmedel	46
3.6.	Transportledarprocessens problem och utvecklingsmöjligheter	48
4.	Diskussion	50
4.1.	Resultatdiskussion.....	50
4.1.1.	Transportledarprocessen.....	50
4.1.2.	Flödesmässiga faktorerers påverkan på leveransprecisionen.....	52
4.1.3.	Skillnader i flödesmässiga faktorerers påverkan på arbetsprocessen	52
4.1.4.	Respondenternas uppfattning på faktorer som påverkar arbetet.....	56
4.1.5.	Kommunikationsvägar och kommunikationsmedel	57
4.1.6.	Problem och utvecklingsmöjligheter	57
4.2.	Metoddiskussion	59
4.2.1.	Intervjuer	59
4.2.2.	Processkartläggning.....	60
4.2.3.	Kvantitativ datainsamling.....	61
4.2.4.	Analyser av kvantitativ data och intervjusvar	61
4.3.	Svagheter och styrkor med studien	64
4.4.	Studiens tillämpning och framtida studier	64
4.5.	Slutsatser	65
	Referenser.....	67
	Bilaga 1	70
	Bilaga 2	73

Förkortningar

OÅ	Områdesåkare
FLO	Flödesområde
TLf	Transportledare fältlogistik
TLi	Transportledare logistisk industriförsörjning
PL	Produktionsledare
PL flöde	Produktionsledare flöde
TCf	Transportchef logistik fält
TCi	Transportchef logistisk industriförsörjning
GRC (OÅ)	Geographic responsible contractor
CFA (FLO)	Company functional area
TM (TLf)	Transport manager

1. Inledning

1.1. Bakgrund

1.1.1. Skogliga transporter i Sverige

Transporter av skoglig oförädlad biomassa (timmer, massaved och primärt skogsbränsle) utgör en stor del av Sveriges totala lastbilstransporter. Lastbilar är oftast den enda möjligheten att transportera biomassa ut från skogen, och varje biomassatransport från skogen inleds således med lastbilar inom den svenska virkesförsörjningen (Asmoarp et al. 2020). År 2018 utgjorde transporter av oförädlad biomassa, utförda av svenskregistrerade lastbilar, cirka 10 % av Sveriges totala transportarbete. Det motsvarade transporter av cirka 72 miljoner ton oförädlad biomassa med ett medeltransportavstånd på 90,1 km per lastbilstransport (ibid).

Inom virkesförsörjningen sker två huvudsakliga flöden av oförädlad biomassa från skogen; till mottagande industri eller terminal. Lastbilar hämtar biomassan vid avläggen i skogen och beroende på vad det är för typ av biomassa samt vart i geografien den är placerad, påverkar om den ska levereras direkt till en industri eller till en terminal (Asmoarp et al. 2020). Biomassan levereras till industrin om biomassans geografiska placering är inom industrins direktkörningsområde, det vill säga inom det avstånd från industrin då det är fördelaktigt kostnadsmässigt att leverera biomassan direkt. Är avståndet längre kan biomassan transporteras till en terminal där biomassan lastas av, lagras och omlastas på tåg, båt eller lastbil som sedan levererar biomassan till industrier, industrinära terminaler eller exporteras via båt (Pettersson et al. 2015).

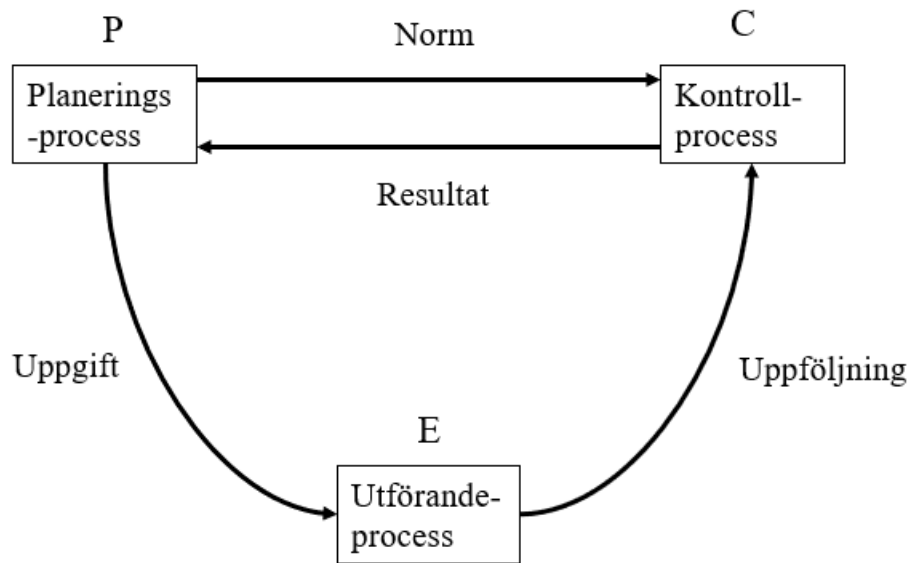
1.1.2. Virkesförsörjning som logistisk process

Virkesförsörjning är en komplex logistisk process, på grund av flertalet parallella och oförutsägbara händelser i försörjningskedjan som till exempel

väderförändringar, maskinellt och industriellt haveri samt svängningar i tillgång och efterfrågan. Mängden inblandade aktörer samt mängden informations-, ekonomi- och materialflöden bidrar även det till komplexiteten (Kogler & Rauch 2018). Virkesförsörjningens materialflöde skiljer sig från många andra logistiska processers materialflöde (Haartveit & Fjeld 2003). Flertalet andra logistiska processer har ett materialflöde som är *konvergent*, där flertalet komponenter sätts samman för att bilda en färdig produkt, till exempel inom bilindustrin. Inom virkesförsörjning är i stället majoriteten av flödet *divergerande*, där den enskilda råvaran (träden) producerar en stor variation av slutgiltiga produkter. I synnerhet när råvaran delas upp till stockar, sorteras in i olika kvalitetsklasser vid sågverket och sedermera skapar flertalet produkter som brädor, plankor, regler och mer (ibid). Dessa produkter kräver olika egenskaper av råvaran, vilken i sin tur bidrar med en mängd variationer. Det kan vara råvaruvariationer mellan regioner, skogar, bestånd, trädstammar och inom den enskilda stocken (Fjeld & Dahlin 2017). Dessa variationer kombinerat med logistiska komplikationer som färsk råvara, låga buffertlager, kontinuerliga leveranser, hög flexibilitet samt effektiva transporter, gör den logistiska processen komplex (Ekstrand & Skutin 2005). Trots komplexiteten i virkesförsörjningens logistiska process finns det mål och krav som ska uppfyllas. Virke av ett visst sortiment, av en viss mängd, från en viss plats ska levereras till en viss mottagningsplats vid rätt tillfälle (Lindström 2010).

1.1.3. Logistiska processers struktur

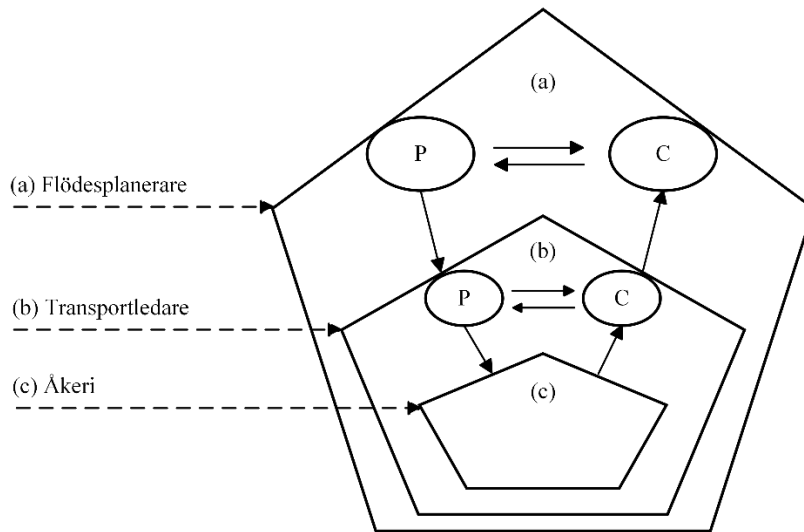
Grundmodellen för att hantera och kontrollera komplexiteten och variationen i en logistisk process brukar illustreras och delas in i tre delar; planering, utförande och kontroll (PEC: Planning, Execution & Control) (figur 1) (Bolin & Hultén 2002). En uppgift planeras på en högre nivå och utförs på en lägre nivå. Resultatet återgår till den högre nivån som uppföljning. Inom varje system sänds normer ut till kontrollprocessen som jämförs med uppföljningen från utförandet. Stämmer inte resultatet av utförandet med normen blir det omplanering och en ny uppgift tilldelas från den högre nivån (ibid). Har planeringsnivån lösningar på differenserna mellan norm och resultat anses systemet som kontrollerbart och i balans (ibid).



Figur 1. Grundmodellen för en logistisk process innehållande planerings-, utförande- och kontrollprocesser enligt Bolin och Hultén (2002).

Figure 1. The basic model for a logistic process containing the planning-, execution- and control processes according to Bolin and Hultén (2002).

Grundmodellen i figur 1 kan användas på olika nivåer och delas in i olika subsystem (Bolin & Hultén 2002). I ett praktiskt logistikexempel inom virkesförsörjning och transportplanering skulle de kunna se ut som illustrationen i figur 2. Flödesplanerare (a) kan ha en planerings- och kontrollprocess medan deras utförandeprocess utgörs av transportledarens (b) PEC på en lägre nivå. Transportledaren i sin tur utför en planerings- och kontrollprocess medan dennes utförandeprocess utgörs av åkeriföreningens eller det enskilda åkeriets (c) PEC på en lägre nivå. Detta blir mer och mer högupplöst tills dess att utförandeprocessen är en enskild lastbil som levererar virke till en mottagare, eller vidare till terrängtransporten av virke i skogen. Dessa olika nivåer kan utgöra en hel logistisk process och systemen under varje enskild PEC-process utgörs av subsystem (Fjeld & Dahlin 2017).



Figur 2. Planerings-, kontroll- och utförandeprocesser från figur 1 illustrerade i tre olika praktiska nivåer inom en logistisk process, baserad på Bolin och Hultén (2002) och Fjeld och Dahlin (2017).

Figure 2. Planning-, execution- and control processes from figure 1 illustrated in three different practical levels within a logistic process based on Bolin and Hultén (2002) and Fjeld and Dahlin (2017).

Möjligheten att utföra omplaneringar i processen och uppnå balans samt kontroll över utförandet beror på variationen i processen. Är det hög variation i en utförandeprocess måste antingen variationen där minskas eller så måste variationen i tillhörande planerings- och kontrollprocess öka, för att hantera och kontrollera variationen i utförandeprocessen (Bolin & Hultén 2002). Det innebär att desto mer avvikelser och en mer svårhanterlig utförandeprocess, desto mer planering, kontroll och uppföljning krävs i nivån ovanför (ibid). Liknande konstaterar Andrén (2004) och Hedlinger et al. (2005) att ökade servicenivåer leder till ökad komplexitet och variation i den logistiska processen. För att hantera detta krävs utvecklade informationsflöden och stödsystem som tillförlitligt kan hantera exempelvis prognoser, planer, inleveranser och lagernivåer, för en förbättrad kommunikation inom och mellan företag.

Variationen och komplexiteten i en logistisk process påverkar även nivån av centralisering eller decentralisering som är fördelaktig för transportplaneringen (Fjeld & Dahlin 2017). Centralisering är när befraktande organisation tar mer ansvar och mer hantering över transportplaneringen medan decentralisering är när åkeriföreningar eller åkerier tar mer ansvar och mer hantering över transportplaneringen (Dalkowski 2001). Centralisering kan vara fördelaktig vid låg variation och komplexitet i den logistiska processen medan decentralisering kan vara mer fördelaktigt vid hög variation och komplexitet (Shahi & Pulkki 2013; Fjeld & Dahlin 2017). Det beror på att lokala åkeriföreningar eller åkerier har mer kunskap om lokala transportförutsättningar samt mer frekvent kommunikation med andra åkerier och funktioner i området (Fjeld & Dahlin 2017).

För att kontrollera en logistisk process krävs även många beslut. Beslut som normalt baseras på information om den logistiska processens status (Bolin & Hultén 2002). För att hantera alla dessa beslut kan företag utveckla olika beslutsstrukturer. Vanligt inom många branscher och så även skogsbranschen, är att beslutsstrukturerna utgörs av en strategisk, taktisk och operativ nivå (Nollet et al. 2005). Dessa nivåer går att koppla till PEC. På strategisk nivå fastställs mål, och resurser utvecklas för att nå målen (Bolin & Hultén 2002; Fjeld & Dahlin 2017). Den strategiska nivån går därför att koppla till planeringen i PEC. På taktisk nivå arrangeras lokala element som behövs för att stödja planeringen på strategisk nivå och går därför att koppla till planering och utförande i PEC (ibid). Den strategiska nivåns mål och resurser detaljeras, via det taktiska stödet, i en operativ plan och kopplas till planering, utförande och kontroll, med fokus på kontroll (ibid).

Tidshorisonterna och detaljnivån för de strukturella nivåerna kan variera och nivåerna kan även överlappa varandra. Tidshorisonterna och detaljnivån blir mer högupplöst från strategisk till operativ nivå (Shahi & Pulkki 2013). Processer på strategisk nivå kan ske med en tidshorisont på 3–5 år där fastställandet av försörjningsstrukturen planeras (Harstela 1993; Kogler & Rauch 2018). På strategisk nivå analyseras även trender vid planering av försörjningskällor och transport. Processer på taktisk nivå kan ske med en tidshorisont på månadsnivå till årsnivå, där fastställandet av volymer från olika flödesområden planeras. Processer på operativ nivå kan ske med en tidshorisont på dagnivå till månadsnivå, där fastställandet av reell volym från olika flödesområden planeras och sedan transporteras (ibid). Nivåerna med exempel på tillhörande aktiviteter presenteras i tabell 1 (Fjeld et al. 2014).

Tabell 1. De tre olika beslut- och planeringsstrukturnivåerna med tillhörande tidshorisonter och exempel på aktiviteter enligt Fjeld et al. (2014)

Table 1. The three different decision- and planning-structure levels with associated time horizons and example of activities according to Fjeld et al. (2014)

Nivå	Aktivitet
Strategisk nivå (3–5 år)	• Planering av infrastruktur med önskad försörjningsstruktur och förväntat virkesflöde från varje källa (inklusive planering av hamnar, terminaler och vägnätverk). • Val av önskat avverkning- och transportsystem.
Taktisk nivå (månad–år)	• Kalibrering av budget mot prognos för varje flödesområde. • Flödesplanering för varje flödesområde • Avverknings- och transportkapacitetkontraktering

Operativ nivå (dag– månad)	• Leveransplanering för varje flödesområde • Transportplanering och utförande av transporter inom lagda tidsplaner och arbetsplaner.
-------------------------------	---

1.1.4. Transportstyrningsprocessen

Större virkesorganisationer, som skogsbolag eller skogsägareföreningar, har ofta två nivåer av transportstyrning (Landström 2005; Fjeld & Dahlin 2017). En transportchef på den högre nivån som ansvarar över kontrakteringen av resurser samtidigt som den ansvarar över flertalet geografiskt ansvariga transportledare. Transportledarna ansvarar för ett eget flödesområde samt ansvarar över och koordinerar transportörer och transporter för att nå de uppsatta målen inom sitt flödesområde (ibid). Transportledarna kan även samarbeta och koordinera transporterna mellan flödesområden för att både uppnå sina egna mål och virkesorganisationens gemensamma mål (ibid).

Transportörerna som leds av transportledarna på virkesorganisationen kan också ha olika strukturer eller förgreningar. De vanligaste två strukturerna är (1): Större åkeriägare som kontrakteras direkt mot virkesorganisationen, där åkeriägarna själva kan kontraktera ytterligare underåkerier som hjälper till med transporterna. (2): Åkeriföreningar som kontrakteras mot virkesorganisationen och har en egen transportledare samt kontrakterar och ansvarar över en större flotta, vilken utgörs av medlemmar i föreningen (Landström 2005).

Transportchefer och transportledare kan ha olika mål och ansvar beroende på om de är befraktare eller transportör (Nilsson 2004). Transportchefer vid en befraktare vill uppnå organisatoriska mål gällande lagernivåer och leveransprecision, samt ansvarar över balansen mellan service och kostnad. Transportchefer (större åkeriägare eller åkeriförening) vid en transportör har som mål att förhandla fördelaktiga kontrakt med befraktaren, ansvara över omfördelning av resurser vid behov och lokalisera returflöden mellan områden (ibid). Transportledare vid en befraktare har målet att optimera transporter för både befraktare och transportör samt ansvara över transportplaneringen till rätt mottagare i rätt tid. Transportledare vid en transportör har i stället som mål att optimera lastbilarnas kapacitetsutnyttjande och ansvarar över att fördela volymer till egna och kontrakterade åkerier, samt kommunicera transportförutsättningar till åkerier, sin transportchef och befraktaren (ibid).

För att transportchefer och transportledare, vid både befraktare och transportör, ska nå deras mål samt hantera sina ansvarsområden krävs beslut, och information bakom dessa beslut (Nilsson 2004). Transportchefer är vanligtvis i behov av

information gällande nuvarande lagernivå vid väg och mottagare, nuvarande försörjningssituation (framför allt vid extrema förutsättningar) samt uppföljning av inlevererad volym till mottagare (ibid). Denna information är självklart intressant för transportledaren också men transportledaren är även i behov av ytterligare information (ibid). Det kan vara uppföljning av transportörernas leveranser, uppföljning av det befintliga väglagret, kommunikation med andra transportledare vid andra flödesområden samt kommunikation med åkerier och chaufförer (ibid).

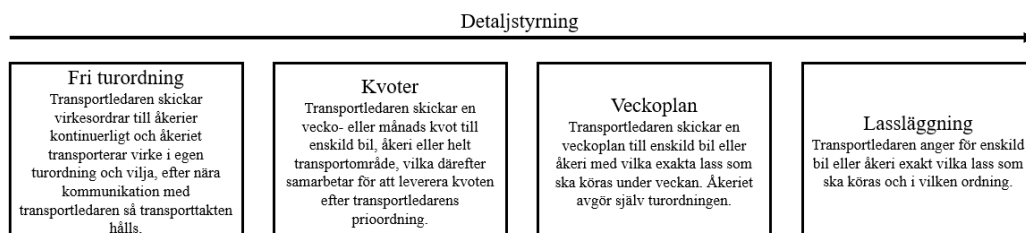
Utöver denna information finns viktiga nyckeltal för transportledare, exempelvis leveransprecision och leveranstakt (Nilsson 2004). Hedlinger et al. (2005) belyste servicenivån (lämpligt industrilager samt leveransprecision) till mottagningsplatser som en viktig parameter för transportledare. Dessa nyckeltal är viktiga för att hålla en jämn leveranstakt mot sina mottagare och samtidigt förse mottagarna med tillräckligt mängd virke, i förhållande till mottagarnas beställning, så att industrierna får ett kontinuerligt inflöde av råvara (Ekstrand & Skutin 2005).

1.1.5. Transportledarprocessen

En transportledares arbetsuppgifter cirkulerar oftast inom den operativa nivån, från dagnivå (ibland på timmar) till månadsnivå. Transportledaren kan dock delta i planering av försörjningsprocesser på den taktiska nivån (Ekstrand & Skutin 2005). Försörjningsprocessen börjar och slutar hos kunden som lägger en beställning för att sedan få beställningen levererad till sig. Kunden i skogsnäringens fall kan exempelvis vara interna eller externa industrier och råvaran är rundvirke (ibid). Industrier lägger vanligtvis en prognostiserad beställning till olika virkesorganisationer som i sin tur planerar produktionen (avverkningen) för att matcha beställningen från industrierna (Bäckström & Åström 2003). Inom berörd virkesorganisation sker därefter flödesplanering för att rätt mängd virke, av ett visst sortiment ska komma från rätt geografiskt område. Transportledningen inom företaget ansvarar därefter att flödesplaneringen följs och virket levereras in till industrierna (Ekstrand & Skutin 2005).

Viktiga mål för en transportledare varierar beroende på organisationsform samt individ (Nilsson 2004). Eftersom transporter står för en stor del av råvarukostnaderna är det viktigt för transportledare att försöka minimera transportkostnaderna då små kostnadssänkningar per kubik kan innebära stora belopp i årligen. Det är även viktigt att hålla hög leveransprecision och leveranssäkerhet (Ekstrand & Skutin 2005). Brister detta och det blir en ojämn inkörning, missade leveranser eller överleveranser, vilket kan leda till störningar på mottagningsplatsen. Dessa störningar kan i sin tur leda till inoptimal produktion, höjda produktionskostnader eller produktionsstopp på mottagningsplatsen (ibid).

Om det råder en skillnad i viktiga mål för transportledare, kan även arbetsprocessen skilja mellan organisationsform och individ. Skillnader i arbetsprocessen för transportledare mellan och inom företag kan bero på om det är befraktare eller transportör, organisationsform, lokala förutsättningar eller flödesområdet som ställer olika krav, exempelvis gällande medeltransportavstånd, transportarbete och resurskapacitet (Ekstrand & Skutin 2005). Skillnader inom företag kan även bero på avsaknaden av heltäckande stödsystem och olika personliga lösningar uppstår. Hur mycket ansvar som läggs på åkarna kan också utgöra skillnader i arbetsprocessen, det vill säga på vilken detaljnivå styrningen sker (ibid). Ekstrand och Skutin (2005) identifierade fyra olika grader av detaljstyrning när de kartlade transportledarprocessen för tre företag (figur 3.) Modell fri turordning och lassläggning användes främst av transportörers transportledare medan modell kvoter och veckoplan användes främst av befraktares transportledare (figur 3).



Figur 3. Olika typer av detaljstyrningsnivåer mellan Tlf och transportör enligt Ekstrand och Skutin (2005). Pilen illustrerar en ökning av detaljstyrning, från vänster till höger.

Figure 3. Different types of control-levels between TM and contractors according to Ekstrand and Skutin (2005). The arrow illustrates an increase of control-level, from the left to the right.

1.1.6. Ruttplaneringsprocessen

När transportledaren, via något av alternativen i figur 3, gör en överlämning till ett åkeri börjar deras ruttplaneringsprocess (Lindström 2010). Processen börjar genom att åkeriet tar emot flertalet transportordrar och påbörjar därefter den förberedande planeringen. Planeringen ligger till grund för att optimera deras rutter utifrån bland annat körtid, kapacitet, väglag och beställning (ibid). Lindström kartlade denna process och analyserade även hur åkeriers skillnader i arbetsprocessen kunde påverka åkeriernas nettomarginal och servicegrad. Han visade exempelvis att nettomarginal och servicegrad hade ett negativt samband, och genom att utföra aktiviteten ”kvotuppföljning” så fick åkeriet bättre servicegrad men sämre nettomarginal.

1.1.7. Tidigare transportstyrningsproblem och studiens problembeskrivning

Både Nilsson (2004) och Ekstrand och Skutin (2005) lyfte fram problem och utvecklingsmöjligheter inom transportstyrning och transportledning. De påpekade ett behov av förbättrad produktionsdata för mer precisa väglagernivåer än nuläget, det vill säga att stödsystemens väglagernivåer ska stämma bättre överens med verklighetens väglagernivåer. Behovet av fordonsdatorer i alla lastbilar samt behovet av en vägdatabas för information om aktuell vägstatus och optimering av transporter efterfrågades också. Ekstrand och Skutin (2005) konstaterade även att transportledare generellt hanterar många informationsflöden (exempelvis till åkerier samt övriga funktioner inom och utom företaget), i flertalet riktningar och former, samt spenderar mycket tid på att hantera ”strul”.

Virkesförsörjningskedjan är väl studerad både i Sverige och internationellt, med beskrivningar angående dess struktur samt komplexitet och hur komplexiteten kan hanteras. Färre studier är gjorda angående den svenska skogsbranschens transportstyrning och framför allt transportledning där Nilsson (2004), Ekstrand och Skutin (2005), Landström (2005), Hedlinger et al. (2005) och Lindström (2010) utgör en central del av den litteraturen (tabell 2). Antalet studier som kartlägger den svenska skogsbranschens transportstyrning och transportledning är därmed få jämfört med studier gällande virkesförsörjningskedjan och börjar dessutom bli något mångåriga. Det saknas även studier med en omfattande beskrivning av transportledares arbetsprocess samt hur skillnader i arbetsprocessen, tillsammans med flödesmässiga faktorer, kan påverka transportledares prestationer, som exempelvis leveransprecision, leveranstakt och balanserade lagernivåer.

Tabell 2. Redovisning av presenterad litteratur med de mest centrala ämnena. Där X = ämnen i x-led som studierna omfattar och (X) = studiens omfattning går att applicera på ämnet i x-led.

Table 2. Accounting of presented literature with the most central topics. With X = topics that the studies includes and (X) = the study's extent can be applied on the topic.

Författare	År	Virkesförsörjning	Logistiska processer	Transporter	Transportstyrning	Transportledning	Ruttplanering
Haartveit & Fjeld	2003	X					
Shahi & Pulkki	2013	X					
Nollet et al.	2005	(X)					
Harstela	1993	X					
Bäckström & Åström	2003	X					
Hultén & Bohlin	2002		X				
Pettersson et al.	2015	X		X			
Asmoarp et al.	2020			X			
Kogler & Rauch	2018	X		X	X		
Fjeld & Dahlin	2017	X	X	X	X	X	X
Dalkowski	2001	X		X			X
Hedlinger et al.	2005	X	X	X	X		
Andrén	2004	X	X		X		
Fjeld et al.	2014	X			X	X	
Landström	2005				X		
Nilsson	2004				X	X	
Ekstrand & Skutin	2005				X	X	
Lindström	2010						X

1.2. Introduktion till SCA Skog AB

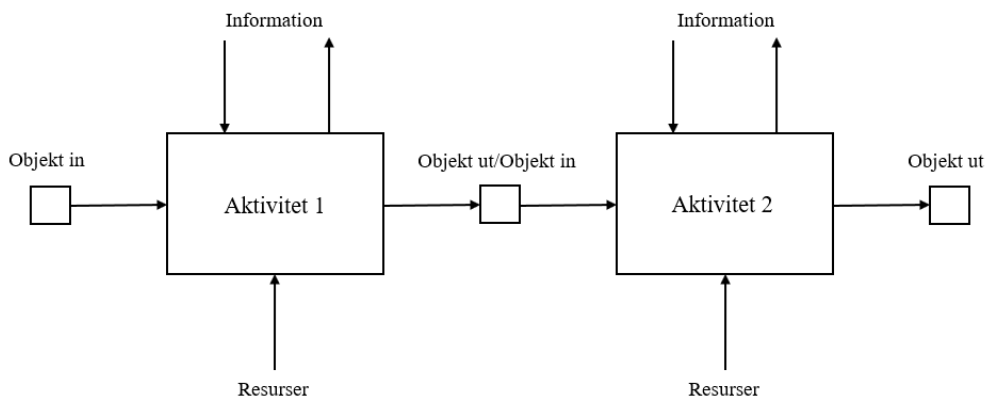
SCA är ett integrerat skogsföretag med egen skog, köpverksamhet och egna industrier. SCA är indelat i fem affärsområden; Skog, Trä, Massa, Containerboard, Förnybar energi samt Inköp och logistik som stödjande enhet (SCA 2021). SCA har ett skogsinnehav på 2,6 miljoner hektar i norra Sverige och cirka 40 000 hektar i Estland och Lettland. SCA äger fem sågverk (Bollsta, Munksund, Rundvik, Tunadal och Gällö), tre pappersbruk (Munksund, Obbola och Ortviken) och ett massabruk (Östrand). Ortvikens pappersbruk är dock nedlagt och det pågår en omställning för att flytta produktionen av kemisk-termomekanisk pappersmassa (CTMP) från Östrand till Ortviken (ibid). SCA äger även flertalet tågterminaler. Råvaruanskaffningen är cirka 12 miljoner m³ och råvarukällorna är främst egen skog, lokala inköp och centrala leverantörer samt en mindre del flis från SCA:s sågverk. Sågverken förbrukar cirka 4 miljoner m³ och massa- och pappersbruken cirka 8 miljoner m³ (ibid).

1.3. Introduktion till processkartläggning

Processkartläggning beskriver processerna inom en verksamhet och hur de samverkar. En enkel definition av en process är *”en serie av händelser eller förändringar som följer efter varandra”* (Ljungberg & Larsson 2001). En något mer utvecklad definition som passar väl till virkesförsörjning är *”En process är ett repetitivt nätverk av länkande aktiviteter där information och resurser används för att transformera inkommande objekt till utkommande objekt, från identifiering av kundens behov till dess kunden är tillfredsställd”* (Egnell 1994). En process kan innebära både förflyttning av fysiska föremål och information. Vid en kartläggning av en process visualiseras processens delprocesser och aktiviteter i en schematisk bild, ofta från ett kundbehov till och med tillfredsställelse av kunden. I en process flyttas fokus från resultatet till kedjan av aktiviteter som skapar resultatet, och det är även den kedjan som har möjligheter att effektiviseras och förbättras. En processkartläggning erbjuder därmed en möjlighet att studera aktiviteterna i en process, identifiera eventuella skillnader i processen och därmed effektivisera varje aktivitet för att uppnå ett bättre resultat. Detaljnivån i processer brukar delas in i *processer* som byggs upp av *delprocesser* som i sin tur byggs upp av *aktiviteter*. Komponenterna i en generell process och som visualiseras i en schematisk bild (figur 4) består enligt Ljungberg och Larsson (2001) av:

- Objekt in – det som startar processen, delprocessen eller aktiviteten.
- Aktivitet – den händelse som bearbetar/förädlar objekt in eller annan input.

- Resurser – Vad som är nödvändigt för att utföra aktiviteten.
- Information – det som stöttar eller styr aktiviteten.
- Objekt ut – det bearbetade/förädlade resultaten från aktiviteten som blir objekt in för nästa aktivitet.



Figur 4. Komponenterna i en generell processkarta enligt Ljungberg och Larsson (2001)

Figure 4. The components in a general process map according to Ljungberg and Larsson (2001).

1.4. Syfte

Syftet med arbetet var att, genom en processkartläggning, beskriva transportledarprocessen och identifiera arbetsprocessens eventuella utvecklingsmöjligheter för transportledare vid SCA Skog AB. För att uppnå syftet delades arbetet in i tre delmål:

- Processkartläggning av arbetsprocessen för transportledare vid SCA Skog AB.
- Identifiera interna skillnader i arbetsprocessen för transportledarna samt variationen gällande flödesmässiga faktorer (transportarbete, medeltransportavstånd och antal mottagare). Kvantifiera samband mellan skillnaderna och transportledarnas prestationer, i form av leveransprecision.
- Belysa eventuella utvecklingsmöjligheter i transportledarnas arbete, baserat på transportledarnas preferenser och problem i vardagen.

Arbetet är avgränsat till barmarksäsong där data hämtades från perioden vecka 14 till vecka 43.

2. Material och metoder

2.1. Studiens delsteg

Arbetet delades in i fyra delar:

- Intervjuer
- Framställning av processkarta
- Kvantitativ datainsamling
- Analyser av kvantitativ data och intervjusvar

En intervju-session utfördes med transportledare på SCA Skog AB för att samla in information om transportledarprocessen samt hur de arbetar. Intervjun fokuserade på transportledarnas arbetsprocess från en tre-månaders nivå till dagsnivå, samt hur transportledarna bedömde olika parametrars betydelse i arbetet.

Vid framställningen av processkartan användes svaren från intervjuerna för att kartlägga och koppla samman aktiviteter i transportledarprocessen. Aktiviteterna kompletterades med den information och de resurser som behövdes för varje aktivitet.

Utöver intervjuerna samlades kvantitativ data in gällande flödesmässiga faktorer, vilket användes under analyserna.

En del av svaren från intervjuerna användes till processkartan, resterande svar användes för att ytterligare beskriva hur transportledare arbetar samt hur de såg på händelser i flödet. Data från den kvantitativa datainsamlingen användes för att beskriva flödesmässiga faktorer och arbetsprocessens påverkan på nyckeltal.

2.2. Intervjuer

2.2.1. Urval av deltagare för intervjuer

SCA Skog AB har sju olika flödesområden (FLO) och således sju transportledare, en för varje flödesområde. Flödesområdena som studerades var Piteå, Umeå, Strömsund, Sollefteå, Östersund, Ånge och Sundsvall. Alla sju transportledare intervjuades.

2.2.2. Frågeformulärets uppbyggnad

Inför intervjuerna konstruerades ett frågeformulär, se bilaga 1. Detta för att undvika sidospår under intervjuerna samt för att ha ett strukturerat material när väl analyserna sker, vilket rekommenderas av Akinyode och Khan (2018). Frågeformuläret delades in i följande teman:

- *Transportledaren och dess flödesområde*

De inledande frågorna om transportledaren och dess flödesområde krävde mindre komplexa svar, för att fungera som uppvärmning av intervjun. Dessa frågor handlade bland annat om vilka mottagningsplatser som transportledarna levererar virke till, antalet områdesåkare (OÅ) och antalet åkerier.

- *Arbetsprocess*

Sektionen arbetsprocess var något mer komplex än de inledande frågorna och innehöll en blank tabell där transportledarna fick besvara vad de utförde för aktiviteter på olika nivåer. Nivåerna spred sig från en tre-månaders nivå till dagsnivå.

- *Styrning*

Under avsnittet styrning fick transportledarna besvara påståenden gällande hur de styr åkerier samt viktiga aspekter i arbetet. De fick även rangordna flertalet faktorer som kan påverka att de inte kan leverera den volym de skulle vilja göra.

- *Stödsystem och kommunikation*

Vid stödsystem och kommunikation fick transportledarna ställa upp stödsystemen de använder samt rangordna funktioner inom dessa stödsystem, beroende på vilken funktion som användes oftast. Frågor gällande kommunikation med olika funktioner samt hur ofta de kommunicerar med dessa besvarades också.

- *Störningar och problem*

Under den sista delen om störningar och problem fick transportledarna beskriva och rangordna olika störningar som påverkar arbetet samt nämna problem gällande olika områden. Slutligen besvarades något enklare frågor om hur mycket de arbetar under en normal- respektive extremvecka samt om de upplever arbetet som stressigt.

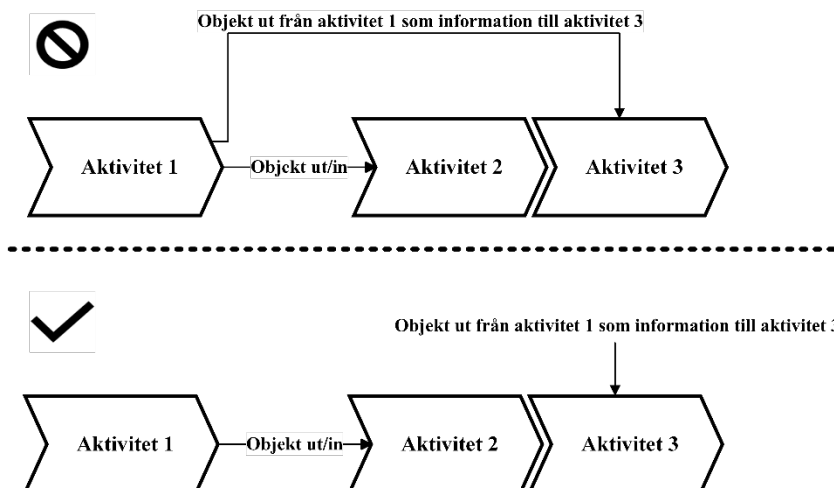
2.2.3. Genomförandet av intervjuerna

Respondenterna kontaktades via mejl där de fick ta del av syftet till arbetet och svara på om de var intresserade att ställa upp på en intervju. Frågan ställdes även om de tillät att intervjun spelades in. När intervjuerna skulle ske kontaktades respondenterna igen för bokning av tid samt för att de skulle få ta del av frågeformuläret. Intervjuerna genomfördes hösten 2021 på Skype och under intervjun fördes enklare anteckningar. Intervjun följde frågeformulärets struktur och följdfrågor tillades vid behov. Varje enskild intervjus tidsåtgång var mellan 1,5 och 2,5 timmar. Samtalet spelades in och transkriberades. Under intervjuerna bads respondenterna bortse från nuläget och i stället utgå från en ”normalvecka” på ett års-perspektiv.

2.3. Framställning av processkarta

Intervjusvaren från temat *arbetsprocess* i frågeformuläret låg till grund för framställningen av processkartan. Svaren för varje tidshorisont (tre månader till dagsnivå) ställdes upp bredvid varandra som aktiviteter i en tabell för respektive FLO. Tidshorisonterna för specifik vecka i månaden och specifik dag i veckan togs bort och dessa aktiviteter placerades i stället på månadsnivå, veckonivå eller dagsnivå beroende vilken tidshorisont som var närmast matchande. Aktiviteter för respektive tidshorisont som alla FLO:n utförde lades i en egen kolumn för att få en översikt över skillnader i aktiviteter. Aktiviteter som alla utförde men på olika tidshorisonter hanterades som skillnader och fick stå kvar i respektive FLO:s kolumn.

Skillnader i aktiviteter som upptäcktes, och som misstänktes att respondenter hade glömt nämna, sammanställdes för att återkoppla till respondenterna via mejl om så var fallet. Aktiviteter som nämdes och som inte ansågs relevanta för studien förbisågs. Aktiviteterna som var relevanta för studien definierades. Utifrån aktiviteterna och de fyra tidshorisonterna byggdes en processkarta baserad på en kombination av Ljungberg och Larsson (2001) och Lindström (2010). *Objekt in* och *Objekt ut* drogs mellan aktiviteter och aktivitetskluster. Aktiviteterna kompletterades därefter med resurs- och informationspilar. En aktivitets *Objekt ut* kunde utgöra en informationspil för en annan aktivitet. För att inte göra processkartan för krånglig och med ett överflöd av sammankopplingar kopplades endast aktiviteter ihop med *Objekt in* och *Objekt ut*, enligt figur 5. Informationspilar som härstammade från en aktivitets *Objekt ut* fick bli fristående.



Figur 5. Beskrivning av hur processkartan strukturerades och kopplades samman med aktiviteter och informationspilar. Med illustration för hur processkartan hade kunnat strukturerats (övre), men vilket förkastades för att förenkla och undvika ett överflöd av sammankopplingar, och med illustration hur processkartan slutligen strukturerades (nedre).

Figure 5. Describing of how the process map was structured and connected with activities and information arrows. With illustration how the process map could have been structured (upper), which was rejected to simplify and avoid an abundance of connections, and with illustration of how the process map finally was structured (lower).

Aktiviteter och aktivitetskluster som startades eller avslutades via andra funktioner än transportledaren, tilldelades en streckad pil. Aktiviteter som inte transportledaren själv utförde, men som är en väsentlig del i transportledarprocessen gråmarkerades. De mest relevanta skillnaderna i arbetsprocessen och aktiviteter identifierades för senare användning i arbetet.

2.4. Kvantitativ datainsamling

Utöver intervjuerna samlades kvantitativ data in, främst från SCA:s interna program GATA och Biometrias Viol. Detta för att komplettera den kvalitativa datainsamlingen (intervjuerna). Från GATA hämtades veckoplaner (beställd volym) från varje FLO, från vecka 14 till vecka 43 (29 veckor), år 2021. Datumen för dessa veckor noterades och den inmätta volymen för varje FLO hämtades därefter på veckonivå från Viol. När datainsamlingen av veckoplaner och inmätt volym utfördes, sorterades samarbetspartners och externa företags volymer bort så att volymerna utgjordes endast av SCA-volymer.

Att perioden sträckte sig från vecka 14 till vecka 43 berodde på att innan vecka 14, mättes fortfarande volym in från de gamla förvaltningarna. Volymerens ursprung i denna studie baserades på SCA:s nya (efter omorganisationen 2020) funktionella struktur och geografiska uppdelning, vilket skiljde sig mot de tidigare

förvaltningarnas struktur. Därför utelämnades perioden fram till vecka 14. Att perioden slutade vecka 43 berodde på att denna studies datainsamlingsmoment slutade då. Medeltransportavstånd på veckonivå och per FLO mottogs från personal på SCA.

2.5. Analyser av kvantitativ data och intervjusvar

Transportarbetet (W_{arb}) beräknades som:

$$W_{arb} = V_{inmätt} * S_{transp} \quad [m^3 km] \quad (ekv. 1)$$

Där $V_{inmätt}$ är den inmätta volymen (m^3 fub) vid industri och S_{transp} är transportsträckan (km) från punkt a till punkt b, exempelvis från avlägg till industri. Beräkningen utfördes för summerad inmätt volym under aktuell vecka mot samma veckas medeltransportavstånd.

Leveransprecisionen illustrerar hur väl en transportledare uppnår sina mål men även om den under- eller överlevererar. Precisionen i leveranser definieras här som avvikelser i inmätt volym vid industri i jämförelse med av transportledaren beställd volym. Transportledarens veckovisa beställda volym baseras på en nedbruten månadsbeställning från industrier.

Leveransprecisionen (LP) beräknades som:

$$LP = V_{inmätt} / V_{beställd} * 100 \quad [\%] \quad (ekv. 2)$$

där $V_{inmätt}$ är inmätt volym (m^3 fub) vid industri och $V_{beställd}$ är beställd volym (m^3 fub). Båda variablerna är den summerade volymen på veckonivå. Om $V_{inmätt} = V_{beställd}$ är leveransprecisionen 100%, det vill säga målprecisionen. En leveransprecision på 95 % (underleverans på 5%) anses här vara lika stor som en leveransprecision på 105 % (överleverans på 5%).

Den absoluta leveransprecisionen beräknades också. Den absoluta leveransprecisionen illustrerar hur väl en transportledare uppnår sina mål, oavsett om den över- eller underlevererar, och beskriver prestationerna bäst när fördelningen mellan under- och överleverans inte är i fokus. Leveransprecisionen från ekvation 2 kan dock vara fördelaktig när både prestation studeras och när fördelningen mellan över- och underleverans bör redovisas. Exempelvis kan leveransprecisionen vara användbar när misstankar finns att en variabel påverkar om det blir under- eller överleverans. Ett exempel på ett sådant problem skulle kunna vara när skillnader i arbetsprocessen mellan två grupperingar jämförs och

hur de två grupperingarnas prestationer påverkas av ett lågt eller högt medeltransportavstånd.

Den absoluta leveransprecisionen (LP_{abs}) beräknades som

$$LP_{abs} = |LP - 100| \quad [\%] \quad (ekv. 3)$$

Dessa beräkningar tillsammans med svarsdata från intervjuerna analyserades via korrelationsanalyser i MINITAB (19). MINITAB (19) är en statistisk programvara som kan användas för att studera trender, mönster och samband mellan olika variabler (Minitab u.å). Totalt återfanns cirka 3700 korrelationer. Dessa sorterades efter högsta R^2 -värde och korrelationer som var irrelevanta för studien sorterades bort. Intressanta och verklighetsförankrade korrelationer studerades i spridningsdiagram för att upptäcka trender och variationer. Främst undersöktes nyckeltalen transportarbete och medeltransportavstånd och dess förhållande till leveransprecisionen samt den absoluta leveransprecisionen. Detta för att upptäcka trender om leveransprecisionen och dess variation förändrades med förändrat transportarbete och medeltransportavstånd.

Identifierade skillnader i arbetsprocessen undersöktes på liknande sätt. Transportledarna delades in i grupper beroende på hur de arbetade. Därefter skapades spridningsdiagram med dessa grupper som kategoriska variabler, med leveransprecision eller den absoluta leveransprecisionen som y-variabel och medeltransportavstånd, transportarbete, inmätt volym eller beställd volym som x-variabel. De spridningsdiagram som uppvisade en trend som kunde anses trolig och verklighetsbaserad antogs.

Utifrån utvalda spridningsdiagram utfördes regressionsanalyser i Minitab (19) för att ytterligare undersöka skillnader i arbetsprocessen. Transportledarnas skillnader i arbetsprocessen blev representerad av så kallade dummyvariabler (0=följer grundmodellen, 1=avviker från grundmodellen). Först utfördes en grafisk analys för att identifiera vid vilka flödesmässiga faktorerers värden (exempelvis medeltransportavstånd) där transportledarna presterade lika trots skillnader i arbetsprocessen. Ett värde valdes ut (exempelvis 80 km) och medeltransportavståndet subtraherades därför med det valda värdet för att studera om det statistiskt fanns någon skillnad i prestation (leveransprecision) mellan grupperna, vid det valda värdet. Det justerade medeltransportavståndet multiplicerades därefter med skillnaderna i arbetsprocessen, det vill säga dummyvariablerna 0 och 1, för att representera interaktionen. Vid regressionsanalysen användes leveransprecisionen som respons samt med medeltransportavståndet, skillnaderna i arbetsprocessen (0 och 1) samt

interaktionen som oberoende kontinuerliga variabler. Signifikansnivån valdes till 0,05.

Skillnader i antal mottagare transportledarna levererade till och hur detta kunde kopplas till arbetsprocessens uppföljningsskede och utvalda nyckeltal, studerades också. Transportledarna grupperades efter antal mottagare (tre grupper) och därefter jämfördes detta med hur många extra uppföljningsmetoder varje grupp utförde. Det totala antalet extra uppföljningsmetoder per grupp dividerades därefter med antalet transportledare per grupp för att få ett medelvärde för antalet extra uppföljningsmetoder per transportledare och grupp. Noterbart är att varje enskild extra uppföljningsmetod kunde utföras av inga transportledare eller av alla transportledare i gruppen. Det totala antalet extra uppföljningsmetoder per grupp kunde därmed ligga mellan 0 och 8 för en grupp med två transportledare eller mellan 0 och 12 för en grupp med tre transportledare. Grupperingen efter antal mottagare och extra uppföljningsmetoder jämfördes sedan med varje enskild grupps medelvärde för variablerna beställd volym, inmätt volym, medeltransportavstånd, transportarbete och absolut leveransprecision. En multivariat PCA-analys (Principle Component Analysis) utfördes i Minitab (19) för att strukturera sambandet mellan ovan nämnda variabler och transportledarnas extra uppföljningsmetoder.

Rangordningssvar från frågeformulärets avsnitt; *styrning, stödsystem och kommunikation* samt *störningar och problem*, sammanställdes. Det gällde svar angående hur respondenterna ansåg att de styrde sitt FLO, vad som påverkade inkörningen, vilka störningar som påverkade mest, vilka faktorer som kunde bidra till en stressig vecka samt användandet av kommunikation och kommunikationsmedel. Ansåg respondenten att en specifik faktor påverkade arbetet eller användes mest tilldelades den faktorn en etta. Näst mest påverkan eller användande fick en tvåa och så vidare tills att de uppstaplade alternativen i frågeformuläret tog slut (slutsiffran kunde variera beroende på hur många alternativ det fanns). Medianen av dessa rangordningar sammanställdes, där en låg median innebar högre rank. Medianen användes då antalet observationer var få och det fanns höga samt låga observationer som bidrog med en viss snedfördelning, vilket medianen inte tar hänsyn till (Statistikmyndigheten u.å). Grafer producerades för att påvisa vilka faktorer som påverkar transportledarnas arbete mest, men även för en kompletterande beskrivning av arbetsprocessen. Problem och utvecklingsmöjligheter som beskrevs under intervjuerna sammanställdes och rangordnades efter hur många av respondenterna som nämnde varje enskilt problem. Problem som nämndes minst två gånger av olika transportledare togs med och de problem som nämndes flest gånger rankades högst.

2.6. Beskrivning av population

De sju transportledarna som deltog i studien ansvarade för FLO:n med olika arbetssituationer och flödesmässiga förutsättningar (tabell 3 och 4). Antalet mottagningsplatser som virke levereras till varierade beroende på vilken typ av mottagare det var, men även totalt sett. Antalet OÅ och antalet åkerier, samt hur dessa kunde delas mellan flödesområden varierade. Den teoretiska transportkapaciteten varierade även den (tabell 3). Antalet mottagare uppgavs av respondenterna under intervjuerna och transportkapaciteten hämtades från SCA:s kapacitetsfil. Kapacitetsfilen jämfördes mot transportkapaciteten som respondenterna uppgav under intervjuerna.

Tabell 3. Statistik över nyckeltal för transportledarnas arbetssituation. Medel, median, min och max beskriver variationen mellan FLO:n. n = antalet FLO:n

Table 3. Statistics over key numbers for transport managers (TM) working situation. Mean, median, min and max describe the variation between the company functional areas (CFA). n = number of CFA:s

	Medel	Median	Min	Max	n
Antal egna terminaler	2,86	3	1	4	7
Antal egna industrier	4,00	4	2	6	7
Antal externa mottagare	4,43	5	2	6	7
Totalt antal mottagare	11,29	10	8	15	7
Antal OÅ	5,29	5	3	8	7
Antal delade OÅ	2,00	2	0	4	7
Antal åkerier	15,7	15	11	24	7
Antal delade åkerier	7,14	6	1	12	7
Antal skift	60,46	65,10	40,40	78,59	7
Antal lastbilar	37,90	41,40	26,30	43,70	7

Variationen i antal mottagare, transportkapacitet samt samägandet av transportkapacitet berodde på olika FLO:s geografiska placering samt förutsättningar. Skillnader i förutsättningar berodde på flödesområdets storlek i förhållande till volym, medeltransportavstånd samt transportarbete, vars variationer redovisas i tabell 4. Medel för beställd volym och inmätt volym var storleksmässigt lika varandra, och respektive volyms variationer var nästan lika markanta. Medeltransportavståndet och transportarbetet varierade även det.

Tabell 4. Statistik över nyckeltal för transportledarnas flödesmässiga förutsättningar. Medel, median, min och max beskriver variationen mellan FLO:n. n = antalet FLO:n och antal veckor för studieperioden

Table 4. Statistics over key numbers for TM:s prerequisites. Mean, median, min and max describe the variation between CFA:s. n = number of CFA:s and number of weeks is the study period

	Medel	Median	Min	Max	n	Antal veckor
Beställd volym (m ³)	20 120	19 350	7 300	37 830	7	29
Inmätt volym (m ³)	19 738	20 035	5840	37 481	7	29
Medeltransportavstånd (km)	104	101	56	174	7	29
Transportarbete (1 000m ³ km)	2 097	1 888	596	5 499	7	29

3. Resultat

3.1. Transportledarprocessen

Transportledarprocessen var huvudprocessen och utgjordes av en modell av transportledarnas arbetsprocess från en tre-månaders nivå till dagsnivå. Modellen är generell och baserades därmed på de delprocesser och aktiviteter som alla transportledare utförde (figur 6). Skillnader i aktiviteter och arbetsprocessen redovisas längre ned. Aktiviteter som alla gjorde men inom olika tidshorisonter hanterades genom att placera aktiviteten på gränsen mellan två eller flera tidshorisonter. Nedan följer transportledarprocessens två delprocesser (transportplanering och transportuppföljning) med beskrivningar för tillhörande aktiviteter och hur de hänger samman. Enklare utskrivningar gällande tillhörande information och resurser till aktiviteterna återfinns i bilaga 2.

3.1.1. Delprocessen transportplanering

Tre-månaders nivå:

- *Samplanering*

Affärsplaneringsprocessen uppdaterades varje månad och började med en prognostisering av efterfrågan hos kund och avslutades med 18 månaders (rullande) produktions- och transportplaner. Dessa planer låg till grund för samplaneringen där de tre kommande (sett från innevarande månad) preliminära månadsplanerna studerades noggrannare, under samplaneringsmötena på månadsnivå.

Månadsnivå:

- *Samplaneringsmöte FLO*

De preliminära tre-månaders planerna användes i det första samplaneringsmötet för att studera balansen i utgående lager inom varje enskilt FLO. Upptäcktes obalanser, diskuterades om produktion eller transport kunde lösa detta inom FLO:t och omplaneringar av planer gjordes därefter, beroende på hur allvarliga obalanserna var. Kunde inte obalanserna lösas inom det enskilda FLO:t följde dessa med till nästa möte.

- *Samplaneringsmöte nord/syd*

I det andra samplaneringsmötet närvarade flertalet FLO:n, uppdelade efter nord och syd inom SCA:s verksamhetsområde. Obalanser som inte lyckats lösas inom varje enskilt FLO studerades över FLO-gränserna för att lösa obalanserna gemensamt. FLOgräns-överskridande omplaneringar och omperiodiseringar gjordes därefter och en skarp månadsplan fastställdes per FLO.

Veckonivå:

- *Nedbrytning av månadsplan*

Den skarpa månadsplanen bröts ned till veckonivå, det vill säga hur mycket volym per sortiment skulle levereras till FLO:ts mottagare kommande vecka för att hålla en jämn takt mot månadsplanen över hela månaden. Redan inkörda volymer innevarande månad togs hänsyn till och påverkade hur mycket som fick köras in kommande vecka. Varje enskilt FLO:s veckovolymer, till egna industrier som flera FLO:n levererade volymer till, fördes in i ett gemensamt Exceldokument.

- *Avstämning med industri*

Den totala volymen (adderingen av varje enskilt FLO:s veckovolymer) per industri, matchades mot industrins kommande veckobeställning under ett logistikmöte, och kommande veckovolymer per FLO justerades vid behov. Transportledarna beskrev det aktuella nuläget för sitt FLO och fick ta del av industriernas nuläge och behov.

- *Fastställa veckoplan*

Efter att kommande veckovolymer för egna industrier bestämts, fastställde varje enskilt FLO kommande veckovolym till sina externa mottagare och terminaler, via samma tillvägagångssätt som för aktiviteten *nedbrytning av månadsplan*.

- *Kvotera OÅ*

Den totala veckoplanen kvoterades på FLO:ts OÅ som i sin tur fördelade volymerna till åkerier som denne ansvarade för. Kvotering innebär att en total volym till respektive mottagare bryts ned av transportledaren och fördelas till olika OÅ. Hur mycket volym som lades på varje OÅ styrdes av transportkapaciteten samt tillgänglig volym per mottagare, sortiment och OÅ.

- *Skicka veckobrev*

Information om innevarande vecka samt kommande vecka skickades ut till åkerier samt övriga funktioner inom SCA. Det kunde exempelvis gälla kommande veckas industriella behov, prioritering, eventuell dygns- och skiftkvotering, underhållsstopp vid industrier och så vidare.

Dagsnivå:

- *(Transport)*

När OÅ fått sin kvotering och fördelat ut veckoplanen till sina åkerier påbörjades transporten av virke till mottagare. OÅ och åkerier såg alla avlägg som de var

ansvariga över i det interna systemet GATA, och valde fritt från dessa avlägg, med hänsyn till vad som var prioriterat och vart virket var destinerat.

- *Mottagarkontroll*

Transportledaren kontrollerade mottagares status via kameror samt via meddelanden från transportledare logistisk industriförsörjning (TLi), för att upptäcka oplanerade industristopp och andra avvikelser hos mottagarna. Även transporttakten till respektive mottagare kontrollerades.

- *Avläggskontroll*

Transportledaren övervakade avläggen inom sitt FLO för att kontinuerligt uppdatera sig om tillgängligt väglager och vilka volymer som gick att leverera i närtid.

- *Transportdirigering*

Baserat på aktiviteterna *Mottagarkontroll* och *Avläggskontroll* fick transportledaren kunskap om nuläget och kunde dirigera sina OÅ, åkerier och chaufförer. Dirigeringen kunde exempelvis bestå av förändring i prioritering, nya tvingande flöden, gasa eller bromsa, informationsöverföring mellan åkerier eller övriga funktioner samt bistå vid åkeriers och chaufförers eventuella problem. Vanliga problem var korrigeringar av virkesordrar (avstånd och mottagarrader), mätningstväng, inkompleta stämplingar av virke, ofarbara vägar, ofullständiga lass, bristande väglager per lagerplatsansvarig eller OÅ.

- *(Inmätning)*

Transportörer levererade virke till mottagande industri eller terminal och det mättes in.

3.1.2. Delprocessen transportuppföljning

Månadsnivå:

- *Månadsuppföljning*

Efter månadsslut sammanställde transportledaren tidigare månads utfall och ställde resultatet mot månadsplanen. Transportledaren kommenterade avvikelser samt händelser under månaden. Rapporten gick vidare till TCf och ekonomiavdelning. Flertalet månadsmöten med ledningsgruppen skedde för att få ta del av organisationens nuläge.

- *Uppföljning transportörer*

Transportörer följdes upp från dagsnivå till månadsnivå och baserades på vad de levererat in till inmätning. Specifika lass för specifika transportörer gick att kontrollera och kunde användas vid nästa aktivitet.

- *Attestera likvider, extraersättningar och rätta larm*

Inkörd volym per lastbil och sedermera inkört nettovärde per lastbil attesterades tillsammans med inkomna extraersättningar (exempelvis specialuppdrag som lunning eller vid försvårad lastning). TCf attesterade sedan dessa åter igen och

ersättningen gick sedan ut till åkerierna. Larm skedde vid fel i virkesordern och rättades innan månadsslut. Likvider attesterades på månadsnivå. Hantering av extraersättningar och rätta larm kunde ske både på månadsnivå och kontinuerligt under månaden.

Veckonivå:

- *Återkoppling lokalt*

Takt, väglagernivå och nuläge framfördes på lokala möten (uppdelade regioner inom FLO:t) för att delge övriga funktioner (PL, virkesköpare och traktplanerare) nuläget. Transportledaren tog del av övriga funktioners nuläge och informerade uppåt.

- *Återkoppling FLO*

Informationen från *Återkoppling lokalt* togs med till detta möte där informationen om nuläget upprepades på FLO-nivå.

- *Återkoppling fältlogistik*

Information från *Återkoppling lokalt* och *Återkoppling FLO* togs med till ett möte för fältlogistik, där transportledare informerade om och delgav nuläget och information från de två tidigare mötena.

- *Uppföljning utfall*

Uppföljningen av utfall (den volym som levererats in till respektive mottagare mot månadsplan) kunde variera i tidshorisont, men genomfördes normalt inför månadsuppföljningen eller när månadsplanen skulle brytas ned. Utfallet är ett mått på främst hur det har gått med leveranserna hittills och användes ofta i transportplaneringens aktiviteter.

Dagsnivå:

- *Uppföljning takt*

Uppföljning av takt (inkörd volym mot månadsplan i förhållande (procent) till dag i månaden) är ett mått på hur det går med leveranserna just nu och användes ofta i transportplaneringens aktiviteter.

- *Uppföljning väglager*

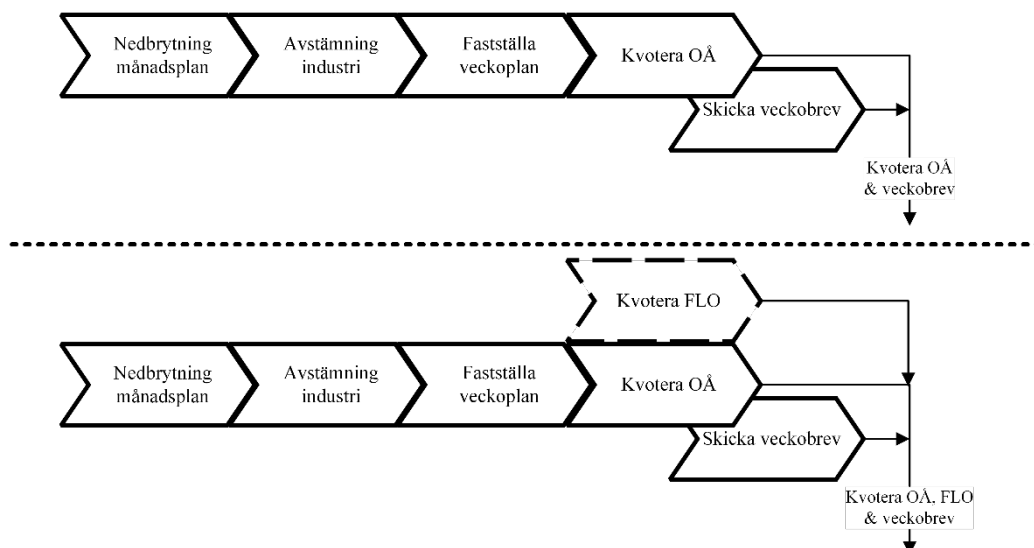
Uppföljning av väglager kunde variera i tidshorisont men utfördes främst på dagsnivå, där levererad volym samt produktionsrapporteringen utgjorde väglagret. Detta är ett mått på vilka möjligheter det fanns till leverans och användes ofta i transportplaneringens aktiviteter. Information gällande väglager per sortiment, mottagare, OÅ och lagerplatsansvarig var det mest väsentliga i uppföljningen.

3.2. Skillnader i arbetsprocessen

Generellt arbetade transportledarna för de olika flödesområdena likadant, enligt figur 6. Under intervjuerna framkom några skillnader, vissa helt obetydliga som grundades på att vissa nämnde smådetaljer i arbetet, medan andra utelämnade dessa. Några skillnader var dock mer väsentliga. De mest väsentliga skillnaderna var; (1) *Kvotering av FLO*, då några transportledare inte bara kvoterade OÅ, utan även ett transportområde. (2) *Uppföljningsskillnader* då transportledarna utförde olika mängder och typer av extrauppföljningar, utöver de generella i figur 6.

3.2.1. Kvotering av FLO

Jämfört med den generella modellen i figur 6, där transportledare kvoterade endast OÅ på veckonivå, var det tre FLO:n som både kvoterade OÅ och kvoterade FLO:t. Kvotera FLO:t betyder att transportledare fördelar en veckovolym till ett mindre, enskilt transportområde inom FLO:t som saknade OÅ, och de enskilda åkerierna i det området levererade virke mot den kvoten. Ingen OÅ i ett område medför att transportledaren själv fick agera "OÅ" och fördela volymerna till aktuella åkerier. Transportledaren hade således mer direktkontakt med dessa åkerier jämfört med om det hade funnits en OÅ som mellanhand i området. Hur den generella modellen skulle förändras på veckonivå för dessa FLO:n, går att se i figur 7.



Figur 7. Skillnader i arbetsprocessen (avvikelse från grundmodellen i figur 6) mellan TLf gällande de som endast kvoterar OÅ (övre) och de som både kvoterar OÅ och FLO (nedre).

Figure 7. Differences in the work process (deviation from the basic model in figure 6) between TM regarding those that only quota Geographic responsible contractors (GRC:s) (upper) and those that quota both GRC:S and CFA (lower).

3.2.2. Uppföljningsskillnader

Jämfört med den generella modellen i figur 6, där transportledare utförde uppföljning av transporttakt, väglager, transportörer, utfall och månad, fanns det transportledare som även utförde annan typ av uppföljning eller på ett annorlunda vis. Fyra transportledare utförde uppföljning på föregående vecka, fem utförde daglig uppföljning av aviseringar, fem utförde daglig uppföljning av veckoplan och tre använde en speciell nulägesfil för generell uppföljning. Hur den generella modellen skulle förändras med dessa extra uppföljningsmetoder, går att se i figur 8.

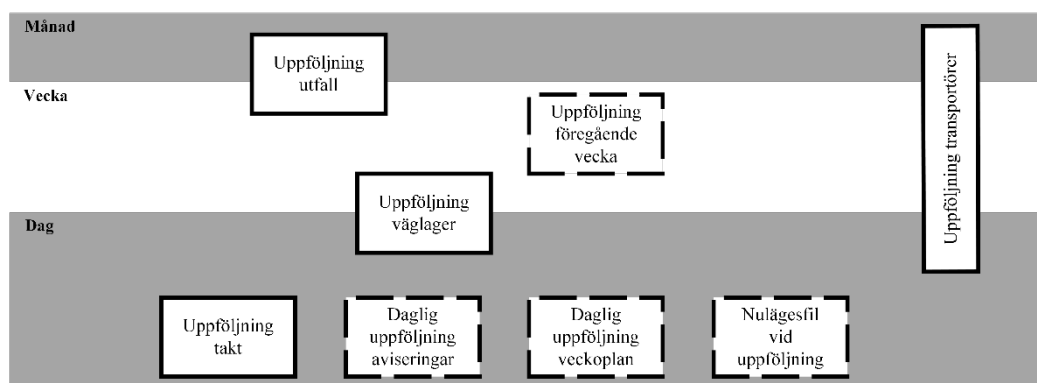
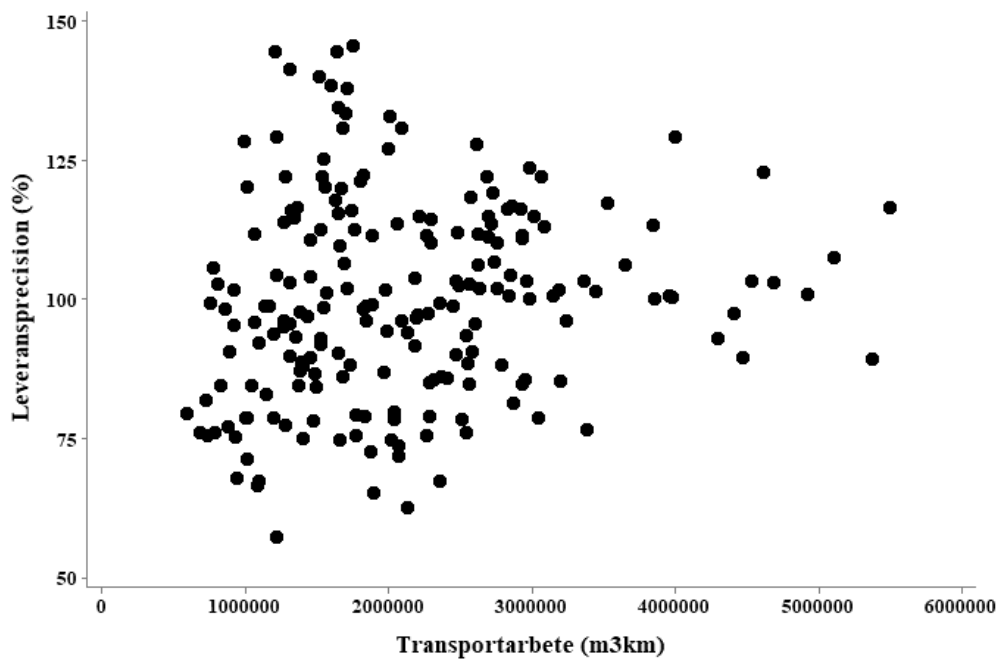


Figure 8. Skillnader i arbetsprocessen (avvikelse från grundmodellen i figur 6) mellan TLF gällande olika uppföljningsmetoder. Aktiviteter från den generella modellen inom heldragna linjer och de extra uppföljningsmetoderna inom streckade linjer.

Figure 8. Differences in the work process (deviation from the basic model in figure 6) regarding TM and their different follow-up methods. Activities from the general model within solid lines and the extra follow-up methods within dashed lines.

3.3. Flödesmässiga faktorerers påverkan på leveransprecisionen

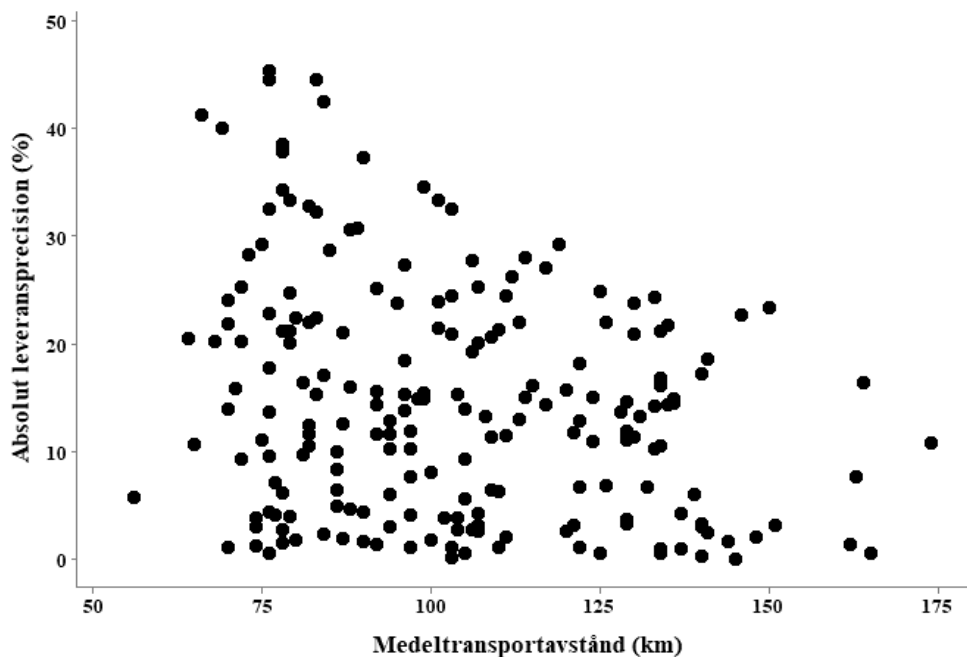
Figur 9 nedan illustrerar leveransprecisionens variation på veckonivå i förhållande till transportarbete. Variationen i leveransprecision var betydligt högre vid lägre transportarbete och minskade med ökat transportarbete. Observationernas medelleveransprecision var 100 % och det var således lika stor andel över- som underleverans.



Figur 9. Leveransprecisionen på veckonivå i y-led i förhållande till transportarbetet på veckonivå i x-led.

Figure 9. The weekly delivery precision on the y-axis compared to the weekly transport work on the x-axis.

Figur 10 nedan illustrerar avvikelserna på veckonivå i absoluta tal från 100 % leveransprecision i förhållande till medeltransportavståndet. Variationen och avvikelserna var större vid lägre medeltransportavstånd, och båda parametrarna minskade med ökat medeltransportavstånd.



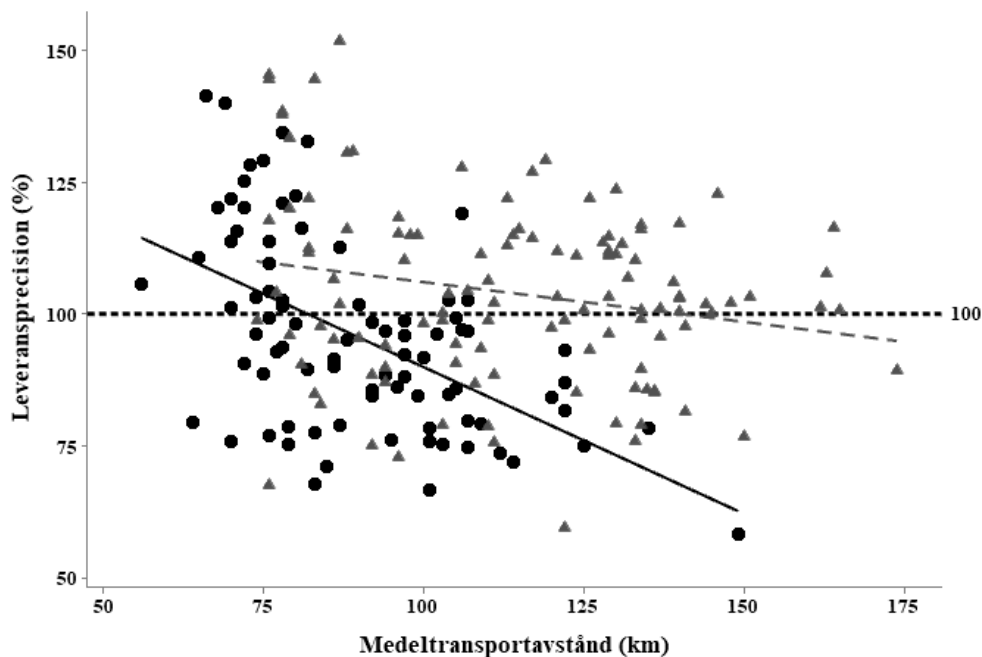
Figur 10. Den absoluta leveransprecisionen på veckonivå i y-led i förhållande till medeltransportavstånd på veckonivå i x-led.

Figure 10. The weekly absolute delivery precision on the y-axis compared to the weekly mean transport distance on the x-axis.

3.4. Skillnader i flödesmässiga faktorerers påverkan på arbetsprocessen

3.4.1. Kvotering av FLO

Figur 11 nedan illustrerar leveransprecisionen på veckonivå i förhållande till medeltransportavstånd för FLO:n som både kvoterade OÅ och FLO samt de FLO:n som endast kvoterade OÅ. Variationen i leveransprecision för båda grupper var högst vid lågt medeltransportavstånd (cirka 75 km) och minskade därefter med längre avstånd, likt figur 10. Båda grupperna tenderade att gå från mer överleverans vid låga medeltransportavstånd till mer underleverans vid ökade transportavstånd. De största skillnaderna mellan grupperna var att de som både kvoterade FLO och OÅ skär referenslinjen (100 %) vid betydligt lägre transportavstånd (cirka 85 km) jämfört med de som endast kvoterade OÅ (cirka 145 km). De som kvoterade både FLO och OÅ hade en brantare lutning på regressionslinjen än de som kvoterade endast OÅ, det vill säga leveransprecisionen minskade mer per ökad kilometer än för de som endast kvoterade OÅ. Medelleveransprecisionen mot veckoplanen för gruppen som kvoterade både FLO och OÅ var 95 % och för den andra gruppen 105 %. Båda grupperna hade således lika hög leveransprecision men de som kvoterade både FLO och OÅ underlevererade och de andra överlevererade.



Figur 11. Leveransprecisionen på veckonivå i y-led i förhållande till medeltransportavstånd på veckonivå i x-led för två grupperingar. Svarta prickar och svart regressionslinje = FLO:n som både kvoterar OÅ och FLO. Gråa trianglar och grå regressionslinje = FLO:n som bara kvoterar OÅ. Streckad linje = referenslinje på 100 %.

Figure 11. Weekly delivery precision on the y-axis relative to the weekly mean transport distance on the x-axis for two groups. Black dots and black regression line = transport managers that quota both GRC:s and a geographic transport area. Grey triangles and grey regression line = transport managers that quota only GRC:s. Dashed line = reference line at 100 %

Resultatet från regressionsanalysen visas i tabell 5 där leveransprecisionen förklaras av variabelernas koefficienter. Vid den grafiska analysen av de två linjära regressionskurvorna i figur 11, var leveransprecisionen lika för de båda grupperna vid medeltransportavståndet 60 km. Brytpunkten valdes därmed till 60 km där skillnaderna i arbetsprocessen (0 = OÅ eller 1 = OÅ & FLO) och medeltransportavståndet inte påverkade prestationen (leveransprecisionen) och där leveransprecisionen för de båda grupperna var tillnärmat lika. Detta bekräftades i regressionsanalysen där p-värdet för enbart skillnaderna i arbetsprocessen vid 60 km var 0,953 ($p > 0,05$) och därmed inte signifikant. Det vill säga vid medeltransportavståndet 60 km (och vid 113,74 % leveransprecision), fanns ingen signifikans att skillnaderna i arbetsprocessen påverkar leveransprecisionen. Det fanns dock en signifikant effekt av ökat medeltransportavstånd samt för interaktionen med skillnaderna i arbetsprocessen ($p < 0,05$), enligt tabell 5. Medeltransportavståndet hade en svagare lutning (-0,1770) jämfört med interaktionen med skillnaderna i arbetsprocessen (-0,4418). R^2 -värdet var 19,33 %.

Tabell 5. Statistisk data med variabler, koefficienter, p-värden och R²-värdet från regressionsanalysen, för skillnader i arbetsprocessen gällande kvotering av endast OÅ eller både OÅ och FLO.

Table 5. Statistical data with variables, coefficients, p-values and R²-value from the regression analysis, for differences in the work process regarding quotas of only GRC or both GRC and CFA.

Variabel	Koefficient	p-värde	R ²
Intercept	113,74	0,000	
Medeltransportavstånd – 60 km	- 0,1770	0,001	19,33 %
(Medeltransportavstånd – 60 km) * arbetsprocess (dvs. 0 = OÅ, 1 = OÅ & FLO)	- 0,4418	0,000	

3.4.2. Uppföljningsskillnader mot antal mottagare

Tabell 6 nedan illustrerar grupperingen av antal mottagare som virke levererades till i förhållande till antalet extra uppföljningsmetoder. Gruppen med minst antal mottagare hade det lägsta medeltalet av uppföljningsgrad. Medeltalet av uppföljningsgrad ökade för grupper med fler mottagare.

Tabell 6. Beskrivning av grupperna utifrån antalet mottagare och hur mycket extra uppföljning grupperna utförde. X = en TLf i gruppen utförde uppföljningsmetoden, XX = två TLf i gruppen utförde uppföljningsmetoden, XXX = tre TLf i gruppen utförde uppföljningsmetoden, blankt = ingen i gruppen utförde uppföljningsmetoden. n = antalet TLf i gruppen och Medel = totalt antal extra uppföljningsmetoder dividerat med antalet TLf i gruppen.

Table 6. Description of groups according to number of receivers and how much extra follow-up the groups executed. X = one TM executed the follow-up method, XX = two TM executed the follow-up method, XXX = three TM executed the follow-up method, blank = no TM executed the follow-up method. n = number of TM in each group and mean = total number of extra follow-up methods divided with number of TM in each group.

Antal mottagare	Användande av nulägesfil	Daglig uppföljning innevarande vecka	Uppföljning föregående vecka	Kolla aviseringar dagligen	Totalt antal extra uppföljningsmetoder	n	Medel
8–9	X	X			2	2	1
10–13	X	XX	XX	XXX	8	3	2,7
14–15	X	XX	XX	XX	7	2	3,5

I tabell 7 jämförs samma gruppering som tabell 6 men jämfört mot olika flödesfaktorers medeltal. Absoluta leveransprecisionen och medeltransportavståndet ökade med fler antal mottagare och därmed med ökat antal extra uppföljningsmetoder enligt tabell 6. Beställd volym, inmätt volym och transportarbete var högre för gruppen med flest mottagare och högst antal extra uppföljningsmetoder jämfört med gruppen med lägst antal mottagare och uppföljningsmetoder. Gruppen i mitten med mellannivån av antal mottagare och uppföljningsmetoder hade dock lägst beställd volym, inmätt volym och transportarbete.

Tabell 7. Beskrivning av grupperna utifrån antalet mottagare i förhållande till flödesfaktorerna; beställd volym, inmätt volym, medeltransportavstånd, transportarbete och absolut leveransprecision. n = antalet TLF i respektive grupp

Table 7. Description of groups according to number of receivers compared to ordered volume, delivered volume, mean transport distance, transport work and absolute delivery precision. n = number of TM in each group

Antal mottagare	Beställd volym (m ³)	Inmätt volym (m ³)	Medeltransport-avstånd (km)	Transport-arbete (m ³ km)	Absolut leveransprecision mot veckoplan (%)	n
8–9	20 066	20 693	89	1 848 522	6	2
10–13	18 196	16 755	93	1 547 983	5	3
14–15	22 871	23 465	134	3 165 667	4	2

PCA-analysen visade på att 49 % av samvariationen kunde förklaras av PC1 (tabell 8). Ytterligare 23 % av samvariationen kunde förklaras av PC2 (72 % för PC1 och PC2 tillsammans).

Tabell 8. Resultat från PCA-analysen. Proportion = andelen av samvariationen som kan förklaras av respektive principalkomponent (PC1, PC2) från PCA-analysen. Kumulativ = andelen av samvariationen som kan förklaras av de ackumulerade principalkomponenterna

Table 8. Results from the PCA-analysis. Proportion = the share of covariation explained by respective principal component (PC1, PC2) from the PCA-analysis. Cumulative = the share of covariation explained by the accumulated principal components

	PC1	PC2
Proportion	0,487	0,233
Kumulativ	0,487	0,720

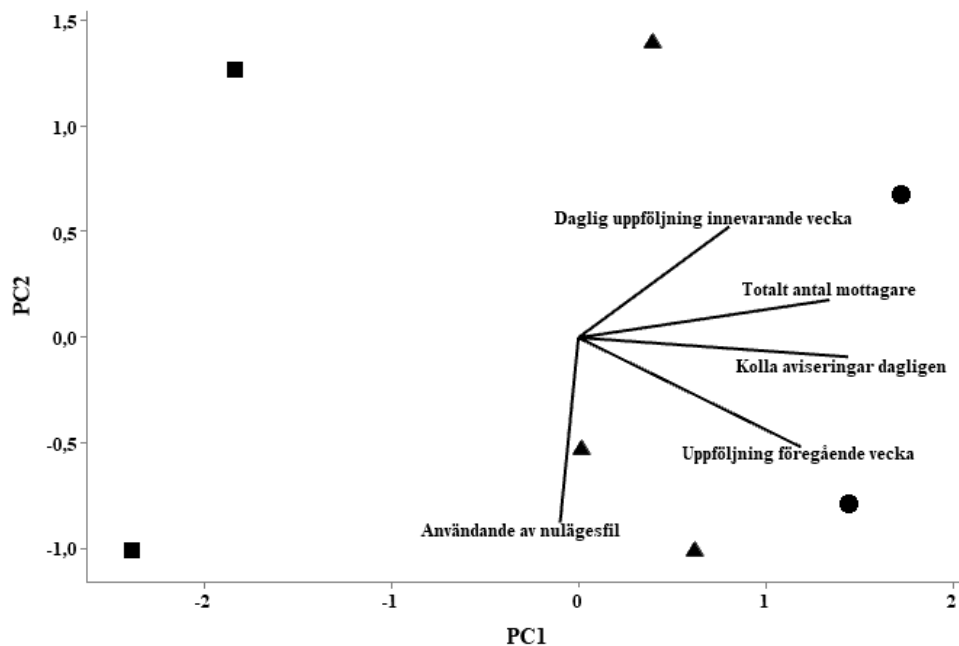
I Tabell 9 syns det att PC1 hade starkast samband med daglig uppföljning av aviseringar (0,591) och totala antalet mottagare (0,550). Antal mottagare i PC1 var också förbundet med daglig uppföljning av föregående vecka (0,488) och daglig uppföljning av innevarande vecka (0,331). Detta betyder att fler mottagare var förbundet med fler extra uppföljningsmetoder. PC2 hade starkast samband med uteblivet användande av nulägesfilen för uppföljning (-0,754).

Tabell 9. Resultat från PCA-analysen. Styrkan i sambanden för de olika variablerna inom principalkomponenterna PC1 och PC2.

Table 9. Results from the PCA-analysis. The strength in the connection for the different variables within the principal components PC1 and PC2.

Variabel	PC1	PC2
Uppföljning föregående vecka	0,488	-0,446
Kolla aviseringar dagligen	0,591	-0,078
Daglig uppföljning innevarande vecka	0,331	0,452
Användande av nulägesfil	-0,040	-0,754
Totalt antal mottagare	0,550	0,153

Dessa huvudkomponenter redovisas grafisk i en biplot (figur 12) där PC1 representeras av x-axeln och PC2 av y-axeln. Noterbart är att det är en gruppering av antal mottagare i x-led som förbinds med de flesta extra uppföljningsmetoder (förutom användandet av nulägesfilen). Noterbart är även att det är en gruppering i y-led där de övre observationerna är FLO:n med mest inmätt volym, medan de nedra observationerna är FLO:n med minst inmätt volym



Figur 12. PCA-analysens biplot för analys av samvariation mellan TLF:s extra uppföljningsmetoder. PC1 (x-led) hade starkast samband med att kolla aviseringar dagligen. Prickar = gruppen med flest antal mottagare (14–15), trianglar = gruppen med medeltalet mottagare (10–13) och kvadrater = gruppen med minst antal mottagare (8–9). PC2 (y-led) hade starkast samband med uteblivet användande av nulägesfilen för uppföljning.

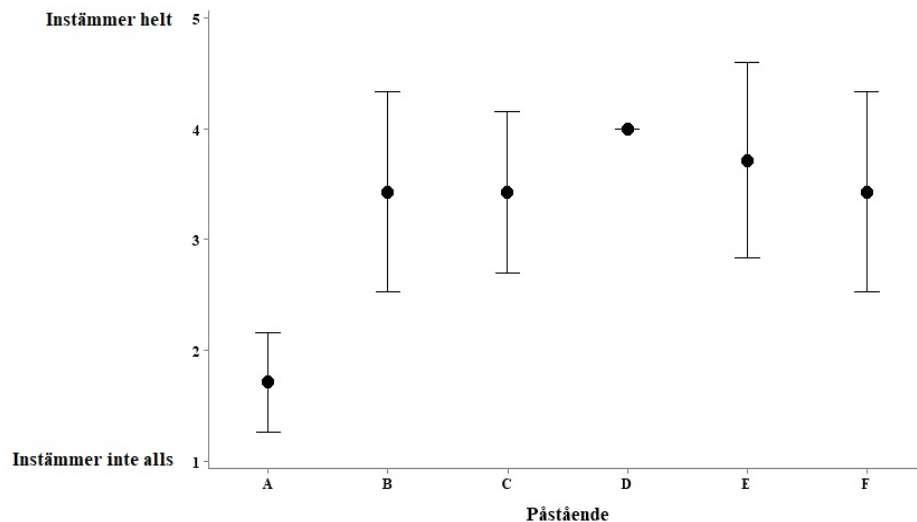
Figure 12. The PCA-analysis' biplot för analysis of covariation between TM:s extra follow-up methods. PC1 (x-axis) had the strongest connection with daily check of notifications. Dots = the group with highest number of receivers (14-15), triangles = the group with the mean number of receivers (10-13) and squares = the group with fewest number of receivers (8-9). PC2 (y-axis) had the strongest connection with the non-use of the overview file for follow up.

3.5. Respondenternas uppfattning av vilka faktorer som påverkar arbetet

3.5.1. Styrning

Nedan redovisas medianen av transportledarnas svar på sex olika påståenden, gällande transportstyrning (figur 13). Ingen av transportledarna detaljstyrde sina

åkerier men stöttade dem vid behov i detaljplaneringen. Det var ganska viktigt att OÅ levererade sin veckoplan men det var viktigare att mottagaren fick sin veckoplan. Att följa flödeskartor var viktigt men inte viktigare än att mottagaren fick sin veckoplan. Det lades något mer tid på att lösa problem än planering.

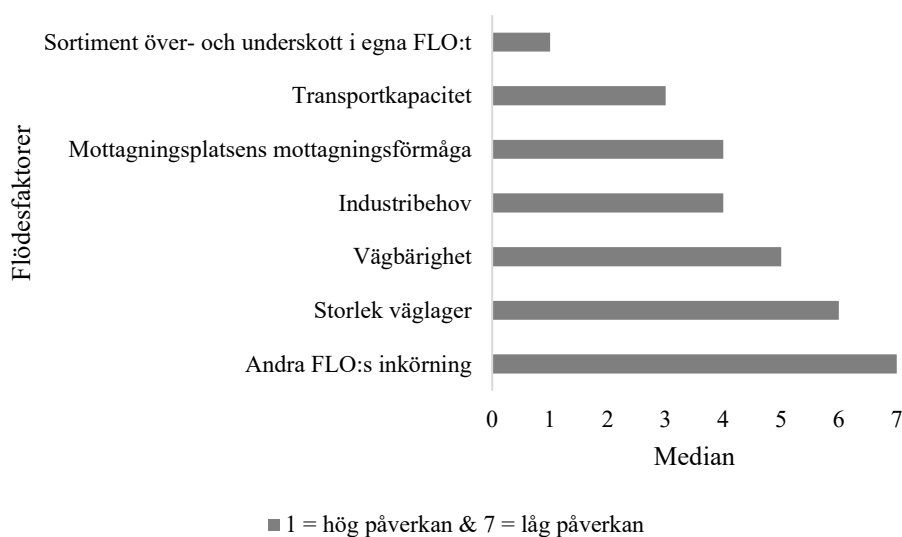


Figur 13. Medianen av transportledarnas svar på sex påståenden (A-F) där; A = Jag detaljstyr flertalet av mina åkerier, B = Jag stödjer åkerierna i deras detaljplanering, C = Att OÅ levererar sin veckoplan är viktigt för mig, D = Att mottagningsplatsen får sin veckoplan är viktigt för mig, E = Det är viktigt för mig att följa flödeskartorna, F = Jag lägger mer tid på problem än planering. 1 = instämmer inte alls och 5 = instämmer helt. Vertikala streck är 95 % konfidensintervall av medianen.

Figure 13. The median of the transport managers answers on six claims (A-F) with; A = I detail manage many of my contractors, B = I support my contractors in detail planning, C = It is important that my geographic contractor coordinator delivers the weekly transport plan, D = It is important that receiving mills and terminals receives their weekly transport plan, E = It is important that the supply flow chart is followed, F = I spend more time on problem solution than planning. 1 = does not agree and 5 = totally agree. Vertical lines are 95 % confidence interval for the median.

3.5.2. Avvikelser och störningar

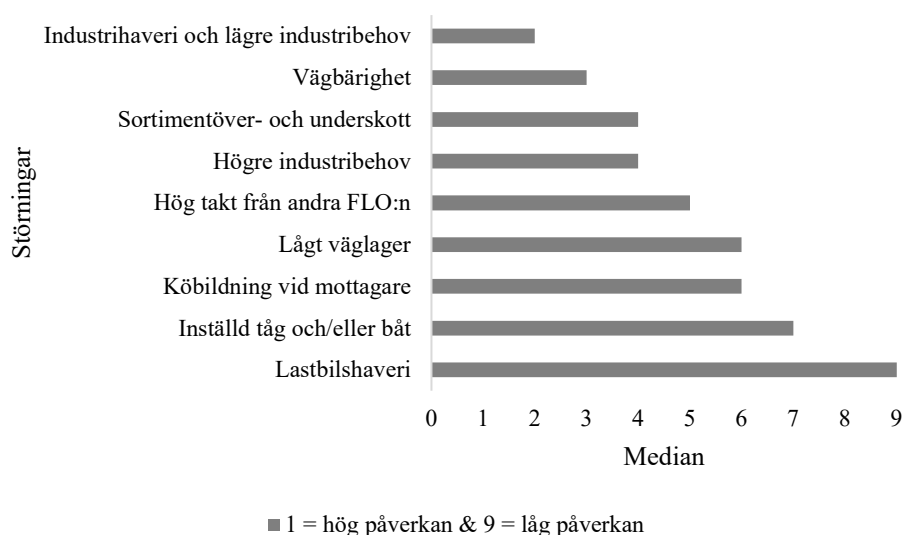
Figur 14 nedan illustrerar rangordningen över vilka faktorer som, enligt respondenterna, påverkade om den nedbrutna månadsplanen (veckoplanen) kunde levereras eller ej. Över- eller underskott av ett visst sortiment var det som ansågs påverka mest, följt av transportkapaciteten. Andra FLO:s inkörning ansågs påverka minst.



Figur 14. Rangordning (1–7) av flödesfaktorer som påverkade inkörningen av veckoplanen där 1 påverkade mest och 7 minst. Ju lägre median desto mer påverkande faktor.

Figure 14. Ranking (1-7) of factors that affected the deliverance of the weekly transport plan, with 1 as the largest impact and 7 least. The lower the median, the larger impact.

Figur 15 nedan illustrerar rangordningen av störningar som påverkade arbetet mest enligt respondenterna. Industrihaveri och lägre industribehov ansågs påverka arbetet mest, följt av vägbärigheten. Lastbilshaveri ansågs påverka minst.

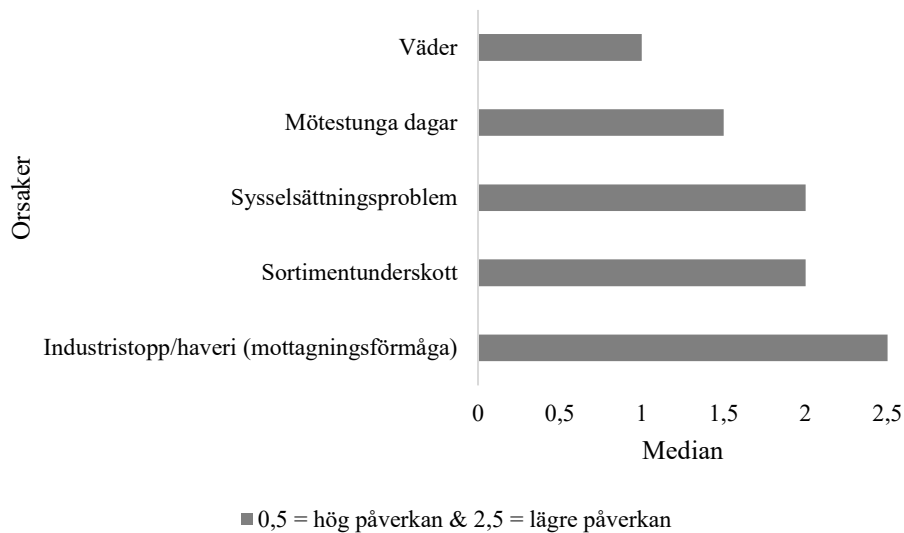


Figur 15. Rangordning (1–9) av störningar som ansågs påverka transportledarnas arbete mest, där 1 påverkade mest och 9 minst. Ju lägre median desto mer påverkade störningen arbetet.

Figure 15. Ranking (1-9) of disturbances that was considered having the largest impact on transport managers' work, with 1 as the largest impact and 9 least. The lower the median, the larger impact.

Figur 16 nedan illustrerar rangordningen av orsaker som kunde göra en "normalvecka" till en "extremvecka" (när störningar och avvikelser är extra stora)

enligt respondenterna. Vädret var den största orsaken följt av mötestunga dagar som hindrade det operativa arbetet. Industriers mottagningsförmåga påverkade minst i relation till de andra alternativen. Sex av sju transportledare angav att de kände sig stressade vid en "extremvecka" jämfört med en normalvecka då ingen kände sig stressad. Alla sju respondenter angav att de kunde behöva jobba 5–10 övertidstimmar vid "extremveckor" jämfört med 0–4 övertidstimmar vid en normalvecka.

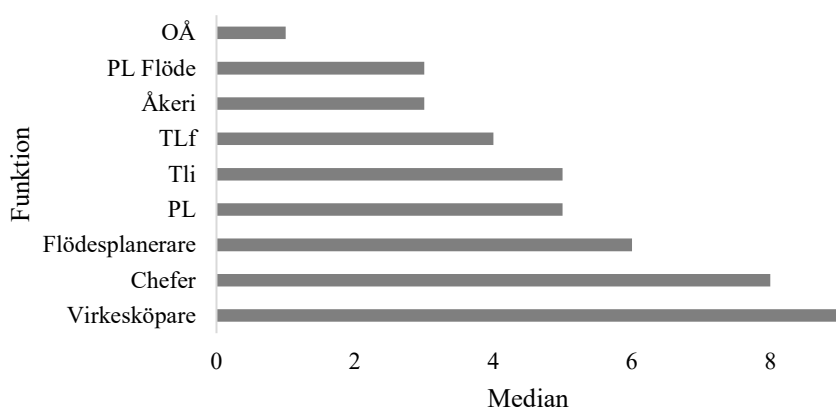


Figur 16. Rangordningen (1–3) av orsaker som ansågs göra en "normalvecka" till en "extremvecka", där 1 var den största orsaken och 3 den tredje största. Desto lägre median desto högre påverkan.

Figure 16. Ranking (1-3) of reasons that was considered making a "normal week" into a "extreme week", with 1 as the largest reason and 3 the third largest. The lower the median, the higher impact.

3.5.3. Kommunikationsvägar och kommunikationsmedel

Figur 17 nedan illustrerar rangordningen över vilken funktion som respondenterna menade att de kommunicerade oftast med. OÅ, PL flöde och åkerier, kommunicerades det mest med. Virkesköpare och chefer kommunicerades det minst med.

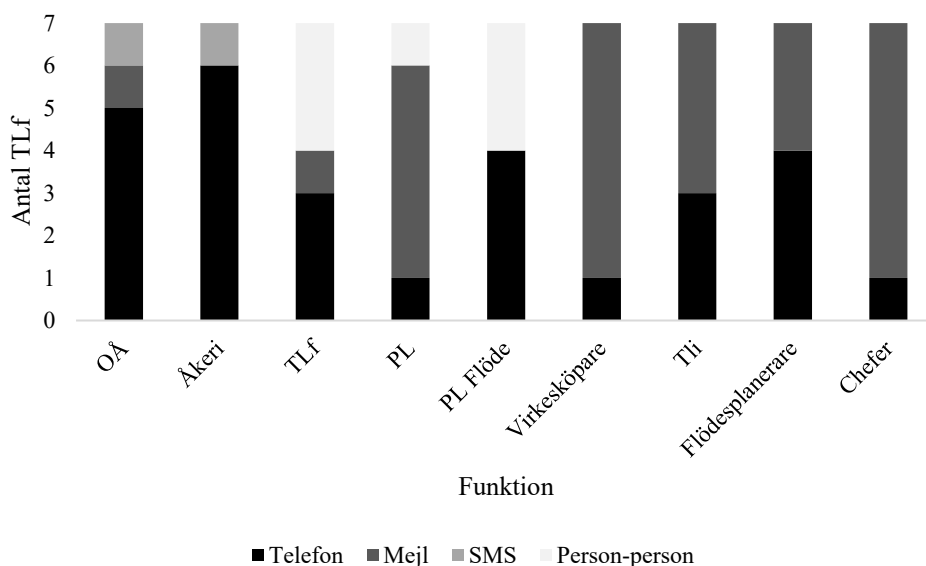


■ 1 = kommunikation ofta & 9 = kommunikation sällan

Figur 17. Rangordningen (1–9) över vilka funktioner som transportledarna ansåg de kommunicerade mest med. 1 var den funktion som det kommunicerades mest med och 9 minst. Desto lägre median desto oftare kommunicerades det med just den funktionen.

Figure 17. Ranking (1–9) of which functions, transport managers communicated the most with. 1 was the function they communicated the most with and 9 least. The lower the median, the more communication with that function.

Figur 18 nedan beskriver vilka kommunikationsmedel som ansågs vanligast för varje funktion. Prata i telefon var vanligast vid kommunikation med OÅ och åkerier medan mejl var vanligast till övriga funktioner. SMS användes stundtals och främst till OÅ och åkerier.



Figur 18. Vanligaste kommunikationsmedlet för transportledarna och mot respektive funktion. Antal Tlf = antalet transportledare fältlogistik. Där staplarna beskriver hur många transportledare som ansåg sig använda ett specifikt kommunikationsmedel mot respektive funktion.

Figure 18. Most common communication method for the transport manager and towards each function. Number of TM = number of transport managers. The stacks describes how many transport managers that considered themselves to use a specific communication method towards each function.

3.6. Transportledarprocessens problem och utvecklingsmöjligheter

De problem och utvecklingsmöjligheter som påpekades flest gånger av respondenterna under intervjuerna redovisas i tabell 10. De viktigaste problemen och utvecklingsmöjligheterna diskuteras även i diskussionen.

Tabell 10. Rangordning av de problem och utvecklingsmöjligheter som nämndes flest gånger av respondenterna, där n = antalet gånger de nämndes

Table 10. Ranking of problems and development opportunities that were mentioned most times by the respondents, with n = number of times each problem and development opportunity was mentioned

Problem/Utvecklings- möjlighet	Beskrivning	n	Rang- ordning
Allmänt vägnät	Generell låg standard på allmänna vägar i norra Sverige. BK2 och BK3 samt bristande underhåll och nedklassningar i perioder (exempelvis vårförfall) skapade otillgängliga avlägg och försvårade leveranser.	7	1
Lagerytor & trucklossning	Små lagerytor gjorde industriernas mottagning känslig för störningar och tryckande flöde. Kombinerat med raster och avbrott i trucklossningen fanns stor risk för köbildning och låg lossningskapacitet.	5	2
Skotarrapportering	Ibland rapporterade skotare fel volymer och avläggens väglager blev missvisande. De kunde rapportera för mycket eller ingenting alls vilket skapade osäkerhet i storleken på väglagret.	5	2
Tågplaner	Månadsplanen till tågterminaler baserades ofta på vilka tåg som lastas från terminalen. Ibland kunde hela månadsplanen behövas tidigt i månaden då tåget gick exempelvis andra veckan. Det kunde medföra eftersök på (framför allt timmer och löv) för att fylla tågen. För information om tågen och befintligt väglager på terminalen kunde terminalentreprenör och TLi kontaktas. Kommande veckas lastningsschema återficks en vecka i förväg. Det fanns behov av ett integrerat tågschema i stödsystemen som matchas mot månadsplaner och befintligt lager på terminalen.	4	3
Kommunikation	Det fanns många kommunikationsmedel och alla kunde behöva användas för att inte utelämnas någon, vilket kunde bli rörigt för de som tar emot informationen. Chaufförer, åkerier och OÅ kunde kontakta TLi innan och efter arbetstid, då deras arbetstider inte stämde överens med kontorstid.	4	3
Transport i försörjningskedjan	Transportfunktionen var långt bak i försörjningskedjan och glömdes ibland bort. Det kunde medföra att avläggsinstruktioner frångicks, skotare som körde på vägar eller andra dåliga förutsättningar för timmerbilar efter en väg.	4	3
Osäkerhet kapacitet	Då flera FLO:n hade delade OÅ och åkerier, ägde inte transportledarna sina enskilda resurser. Det skapade osäkerhet i vad	3	4

de kunde leverera då de inte alltid visst vilket FLO de delade resurserna körde på kommande vecka.

Mötestunga dagar	Vissa dagar var mötestunga och vanligtvis är det torsdagen varje vecka som var tyngst. Ibland inträffade andra oregelbundna möten samma dag vilket gjorde flera dagar mötestunga. Det minskade tiden för det operativa arbetet och arbetsuppgifter lades på hög, vilket ofta kunde leda till övertid.	3	4
Samarbete åkerier	Ibland brast samarbetet mellan OÅ, åkerier och chaufförer. Det kunde gälla exempelvis avläggsbyten och lastfyllningar. Transportledaren fick då ofta agera mellanhand och "medla" mellan dessa personer för att hitta en lösning.	3	4
Följa veckoplan	Vissa OÅ, åkerier och chaufförer följde ej veckoplanen och anpassade inte inkörningen efter dessa. Det ledde främst till överleverans och vid underleverans återkopplade de sällan att de inte klarade planerna.	3	4
GATA funktioner	Det fanns behov av en gruppfunktion i meddelandefunktionen i GATA. Flödeskartan borde ha varit synkroniserad i kartan i GATA. Det borde ha gått att se väglager per sortiment och mottagare i GATA och inte behöva beräkna det manuellt.	3	4
Produktions-prognos	Då produktionsplaner bara syntes på månadsnivå finns behovet av en produktionsprognos för varje aptering per vecka, integrerat i något av stödsystemen. Detta för att få en uppfattning av vad som förväntades huggas kommande vecka.	2	5
Ojämn förbrukning	Industrier hade ofta en ojämn förbrukning mot deras beställda plan samt oförutsägbara stopp. Ett svåråtgärdat problem som transportledarna var vana att hantera, men som kunde ställa till med rejält huvudbry.	2	5

4. Diskussion

4.1. Resultatdiskussion

4.1.1. Transportledarprocessen

Enligt processkartan i figur 6 är det tydligt att en transportledare utförde många aktiviteter samt behandlade mycket information. Tydligt är även att antalet aktiviteter var nästan lika stor för transportplaneringen som för transportuppföljningen, vilket visar att båda delar var viktiga för processen. Flest aktiviteter skedde på veckonivå följt av dagsnivå (operativ nivå) men transportledaren tog även del av aktiviteter på månads och tre-månaders nivå (taktisk nivå).

Intressant är SCA:s användande av OÅ, som var ett områdesansvarigt åkeri där en person på åkeriet hade huvudansvaret för ett specifikt transportområde inom FLO:t. OÅ fungerade som en mellanhand mellan transportledaren och åkerierna, likt en transportledare på en åkeriförening som beskrivs av Landström (2005). OÅ tog del av veckoplanen från transportledare och fördelade volymerna på åkerierna som denna ansvarade över. På så vis minskar arbetsbördan för transportledaren och arbetet förs över på en person som är närmre verksamheten och som kan ha bättre lokalkännedom samt mer kunskap om rutter, returer samt tidsåtgång för dessa. OÅ kan även ha mer kunskap om den aktuella standarden på vägarna, tillgängliga volymer och kapacitet, samt vilka volymer som går att byta mellan lagerplatsansvariga åkerier (ansvarigt åkeri vid ett specifikt avlägg).

På vilken detaljnivå transportledare på SCA fördelar volymer till sina OÅ går att jämföra med detaljnivån ”kvoter” i figur 3, som baseras på Ekstrand och Skutin (2005) studie. Där skickas en veckovolym till ett åkeri eller transportområde som sedan relativt fritt levererar volymerna till mottagare. På SCA kunde dock detta kombineras med dygns- eller skiftkvotering, det vill säga hur många lass per åkeri som var tillåten till en viss mottagare, per dygn eller skift. Detta användes främst

vid ett tryckande flöde, det vill säga när inleveranserna överskrider efterfrågan hos mottagarna, för en jämnare inkörning mellan flertalet FLO:n.

Antalet lastbilar som transportledare ansvarade över i denna studie är färre än vad transportledare på skogsbolag ansvarade över i Nilsson (2004) (medel 37,9 respektive 48,3). Detta kan bero på olika fördelning och varianter av subsystem (här i form av transportledare och sedan åkerier) enligt Bolin och Hultén (2002), vilket förklarades i samband med figur 1. Finns det fler subsystem i en organisation borde antalet lastbilar per ansvarig funktion minska. Om en transportchef endast har ett system under sig (en transportledare), kommer den transportledaren ansvara över många lastbilar. Om transportchefen i stället har flera system under sig (flertalet transportledare som på SCA) kommer varje transportledare ansvara över ett färre antal lastbilar.

Antalet lastbilar en transportledare ansvarar över skulle också kunna bero på transportörernas utformning enligt Landström (2005) samt graden av centralisering eller decentralisering enligt Fjeld och Dahlin (2017). SCA har en typ av decentralisering då OÅ får kvoter och sedan fördelar volymer till åkerier. Transportledarna är inte nödvändigtvis inblandad i ruttplaneringarna men har ändå bra kontakt med både OÅ och åkerier. Jämförs detta med andra företag där användandet av transportföretag eller åkeriföreningar kan vara större, som beskrevs i Ekstrand och Skutin (2005), är det en annan typ av decentralisering. Där är inte transportledarna hos befraktare inblandad i ruttplaneringen och har främst kontakt med transportledaren på åkeriföretaget eller föreningen, och mindre med de enskilda åkerierna. Transportledare på SCA är alltså närmare de enskilda åkerierna vilket kan kräva mer av transportledaren och ansvarar därefter över färre lastbilar.

Transportledare på befraktarorganisationer som kontrakterar större åkeriföretag eller åkeriföreningar har en extra transportledare hos transportören och borde således kunna hantera fler lastbilar. Det kan även behövas fler transportledare för företag som kontrakterar enskilda åkerier direkt jämfört med företag som kontrakterar transportföretag eller föreningar. Det medför färre lastbilar per transportledare. Kopplar vi tillbaka till subsystem enligt Bolin och Hultén (2002) så har dessa olika uppbyggnader av transportörssystem egentligen lika många subsystem under transportledaren hos befraktaren, och är bara olika sätt att hantera variationen och komplexiteten i den logistiska processen.

Skillnaden i antalet lastbilar kan även bero på omstruktureringen av skogsbolag som skett de senaste åren. SCA inklusive andra företag har gått från geografiska verksamhetsområden till funktionella, det vill säga att flödesområdesgränserna nu följer virkesflödets riktning istället för länsgränser. Om de funktionella

verksamhetsområdena blivit fler än de tidigare geografiska, borde antalet transportledare också blivit fler. Fler transportledare betyder färre lastbilar per transportledare.

4.1.2. Flödesmässiga faktorerers påverkan på leveransprecisionen

Variationen i leveransprecision var som störst vid lägre transportarbete och minskade med högre transportarbete (figur 9). Desto lägre transportarbete desto lägre borde den inmätta volymen eller medeltransportarbetet (eller båda) vara. Vid lägre inmätt volym borde avvikelser synas tydligare. Jag anser därför att om den inmätta volymen vanligtvis ligger lågt borde en kraftig överleverans eller underleverans ge mer utslag jämfört med om den inmätta volymen vanligtvis ligger på en hög volym. FLO:n med ett generellt högre transportarbete borde därför ha mindre variation i leveransprecision än FLO:n med lägre transportarbete.

Transportarbetets variation i figur 9 förklaras dels av den inmätta volymen, men mycket beror på medeltransportavståndet i figur 10. Lägre medeltransportavstånd innebar högre variation i avvikelser, och generellt sämre leveransprecision. Det borde förklaras av att vid korta medeltransportavstånd är det enklare att överleverera vid stort behov hos mottagare eller om väglagret är högt, eftersom avläggen ligger närmare mottagaren. Vid långa medeltransportavstånd borde det inte bli samma kraftiga överleverans om det är stort behov hos en mottagare eller om väglagret är högt, då avläggen ligger längre från mottagaren och färre lass hinns med per skift.

FLO:n hade dock en anpassad kapacitet för det transportarbete som är normalt, men vid stora avvikelser i transportarbete och medeltransportavstånd borde leveransprecisionen påverkas mer i de FLO:n som är vana låga siffror då den procentuella förändringen i transportarbete och medeltransportavstånd blir större där än för FLO:n som är vana höga siffror.

4.1.3. Skillnader i flödesmässiga faktorerers påverkan på arbetsprocessen

För en process som hade många olika aktiviteter, var det väldigt få skillnader i arbetsprocessen (figur 7 och 8). Den största skillnaden var, som jag ansåg det, FLO:n som saknade OÅ i vissa områden och kvoterade i stället FLO:t. Att vissa FLO:n saknade OÅ berodde dels på förutsättningarna i det området. Det kunde saknas lämpliga personer eller åkerier för att vara OÅ, det kunde vara kort avstånd till industrierna så att en OÅ hämmade informationsflödet från transportledaren och det kunde vara för få åkerier i området så det inte lönade sig med en OÅ. Det kunde även vara för många åkerier för att bara ha en OÅ i området och samtidigt för

ostrukturerat mellan åkerier (åkerier som verkar över hela området) för att kunna dela upp det och ha 2–3 OÅ där.

Enligt litteraturen verkade kontraktering av resurser främst utgöras av åkeriföreningar och större åkeriföretag med egna transportledare (Ekstrand & Skutin 2002; Nilsson 2004). På SCA var det en blandning av mindre enskilda åkerier, större åkerier med egna transportledare samt i vissa utkanter åkeriföreningar. Både mindre enskilda åkerier och större åkerier med egna transportledare hade blivit utvalda som OÅ på SCA. Oavsett vilken typ av transportkonstellationer som används är det ett sätt att hantera variationen och komplexiteten i den logistiska processen som beskrivs i Bolin & Hultén (2002).

Användandet av åkeriföreningar och större transportföretag med egna transportledare kan tolkas som en typ av decentralisering, enligt Fjeld och Dahlin (2017). I det systemet läggs ansvar på den funktion som kan de lokala förutsättningarna bäst och som kan ha mer tid och möjlighet att utföra ruttplaneringen av god kvalitet, då transportledaren hos en befraktare även har många andra sysslor. Samma sak gällde för SCA som decentraliserade ruttplaneringsansvaret till OÅ och enskilda åkerier. Skillnaden mellan dessa två olika system anser jag är graden av kontroll som transportledaren hos befraktaren får. Användandet av åkeriföreningar och större transportföretag med egna transportledare minskar kontrollen för transportledaren hos befraktaren då transportledaren hos transportören blir ett eget subsystem och en mellanhand till de enskilda åkerierna, likt Bolin och Hulténs (2002) systemstrukturer. Användandet av OÅ blir även det ett eget subsystem och mellanhand till åkerierna, men informationsflödet mellan befraktarens transportledare och åkerierna blir ändå närmare då OÅ själv är ett enskilt åkeri jämfört med en transportledare hos en transportör. Det kan då betyda att användandet av OÅ ger befraktarens transportledare mer kontroll. Saknas även OÅ i vissa områden kan befraktarens transportledare få mer direktkontakt med åkerierna vilket skulle öka kontrollen ytterligare.

Det finns både positiva och negativa aspekter med de tre typerna av subsystem. Med mindre kontroll ges mer ansvar till transportörerna som oftast har bättre lokalkännedom om området och kunskap om transportbranschens förutsättningar. Vid snabba avvikelser och förändringar i flödet kan dock informationsflödet till åkerierna hämmas, då transportledaren hos transportören utgör ett eget subsystem med en egen PEC process (Bolin & Hultén 2002) där informationen måste bearbetas innan den når åkerierna. Med mer kontroll finns det risk att transportledaren hos befraktaren överstyr sina OÅ och åkerier och flödet blir ojämnt. Dock kan det vara fördelaktigt vid snabba avvikelser och förändringar i

flödet då OÅ befinner sig nära sina åkerier (och kör även lastbil själv). Det kombinerat med att befraktarens transportledare skulle kunna hoppa över subsystemet (och PEC-processen) OÅ och fördela uppgifter direkt till enskilda åkerier. Därför kan det vara fördelaktigt i vissa områden med snabba avvikelser och förändringar i flödet, att OÅ saknas så befraktarens transportledare direkt styr de enskilda åkerierna med mer kontroll, men flödet kommer mest troligt bli ojämnt.

Figur 11 illustrerar leveransprecisionen på veckonivå i förhållande till medeltransportavstånd för FLO:n som både kvoterade OÅ och FLO samt de FLO:n som endast kvoterade OÅ. Variationen i leveransprecision var högre vid låga medeltransportavstånd (cirka 75 km) och minskade vid längre avstånd för båda grupperna, vilket var samma trend som i figur 10. Båda grupper överlevererade främst vid respektive gruppens lägre avstånd och tenderade att underlevera om avståndet ökar. Det betyder att större minskningar eller öknings av respektive gruppens medeltransportavstånd innebar över- eller underleverans (brytpunkt mellan över- och underleverans vid cirka 85 km för gruppen som kvoterade både OÅ och FLO, och cirka 145 km för de som endast kvoterade OÅ). Det är rimligt med överleverans om medeltransportavståndet plötsligt minskar, på grund av exempelvis att en långkörd mottagare stänger eller om huvuddelen av väglagret ligger nära mottagarna. På samma sätt är det rimligt med underleverans om avståndet ökar av liknande anledningar.

Regressionsanalysen bekräftade att skillnaderna i arbetsprocessen påverkade leveransprecisionen vid ett ökat medeltransportavstånd, men att vid låga avstånd (60km) fanns ingen skillnad (tabell 5). Den visade även att skillnaderna i arbetsprocessen påverkade leveransprecisionen mer vid ökat medeltransportavstånd, än själva medeltransportavståndet. Detta då lutningen på regressionskoefficienterna för skillnaderna i arbetsprocessen var -0,4418 och lutningen för medeltransportavståndet var -0,1770, enligt tabell 5. R^2 -värdet var 19,33 % och kan anses som lågt, men det beror på den stora variationen i observationerna.

Regressionslinjen för de som kvoterade både OÅ och FLO var brantare än för den andra gruppen. Det innebar att leveransprecisionen minskade mer per ökad kilometer, alltså att den gruppen påverkades mer av ett ökat transportavstånd. Att regressionsanalysen och regressionslinjerna i figur 11 visade på att skillnader i arbetsprocessen påverkar prestationen vid ökat medeltransportavstånd skulle kunna bero på avsaknaden av OÅ i vissa områden och transportledaren måste då gå in och ”agera OÅ”, vilket beskrevs i kapitel 4.1.1. Alternativt skulle det kunna bero på att i ett mindre transportområde, med korta avstånd (som kan innebära snabba avvikelser och förändringar i flödet), fungerade det bra att inte ha en OÅ. Då hade

transportledaren mer kontroll och kunde styra sina åkerier utan att gå genom OÅ:s planeringsprocess. Blev dock området större och avstånden längre (och eventuellt mer variation och komplexitet), kunde avsaknaden av en OÅ:s planeringsprocess försämra precisionen, eftersom det kräver ökad planering (Bolin & Hultén 2002).

Andra skillnader i arbetsprocessen för transportledarna var användandet av olika uppföljningsmetoder. Skillnaderna kan grunda sig i hur transportledarna blivit upplärda och av vem, men också att de använde de uppföljningsmetoder som de var vana vid samt föredrog. Uppföljningarna kunde ske i olika stödsystem vilka kan uppskattas olika av varje individ. Transportledarna kan även anse att de har tillräckligt bra översyn och därmed inte behöver utföra en fjärde extra uppföljningsmetod som bara anses som tidskrävande. Dock syntes samband mellan olika parametrar och grad av uppföljning (tabell 6 och 7). Färre antal mottagare verkade kräva en lägre grad av uppföljning, vilket kan betyda att dessa FLO:n hade lättare att hålla koll på transporter och inte behövde alla uppföljningsfunktioner. Med större antal mottagare ökar komplexiteten och det blir svårare att hålla koll på alla transporter, vilket i sin tur krävde fler uppföljningsfunktioner. Det var ingen större skillnad på leveransprecisionen mellan dessa grupper, vilket ändå stödjer att de med fler mottagare krävde mer uppföljning för att uppnå god leveransprecision. Det stöds också av hur variation och komplexitet kan hanteras i en logistisk process enligt Hultén och Bolin (2002), Andréén (2004) och Hedlinger (2005). Är variationen och komplexiteten hög krävs mer planering och uppföljning för att uppnå balans i den logistiska processen, vilket uppnås när transportledare med många mottagare (och hög komplexitet) utförde mer uppföljning och således presterade en god leveransprecision. Extra uppföljningar kan vara tidskrävande och det finns potential att standardisera metoderna och samla dessa i samma stödsystem för att förenkla uppföljningen och möjliggöra hög uppföljningsgrad utan extra tidsåtgång.

PCA-analysen bekräftade att många mottagare kräver mycket uppföljning. Dock inte att nulägesfilen används vid flest antal mottagare. Det skulle kunna förklaras av att det redan utförs många andra uppföljningar (både från grundmodellen och extra) vilket medför att nulägesfilen inte behövs. Alternativt att det blir för tidskrävande att använda nulägesfilen då det är en ganska tidsomfattande uppföljningsmetod som stjäl tid från det operativa arbetet. Är den logistiska processen redan komplex med många mottagare, skulle det tidskrävande användandet av nulägesfilen kunna hindra transportledarnas operativa arbete och försämra prestationen.

Gruppen med flest mottagare hade även högst medeltransportavstånd och transportarbete (134 km respektive 3,2 miljoner m³km). Detta kan också vara en

förklaring till den något bättre leveransprecisionen än de andra två grupperna (4 % jämfört med 5 % och 6 %). Med högt medeltransportavstånd och transportarbete minskar variationen i leveransprecision enligt figur 9 och 10 (+/- 25 % vid 134 km och 3,2 miljoner m³km jämfört med +/- 45 % vid 75 km och 1 miljon m³km).

4.1.4. Respondenternas uppfattning på faktorer som påverkar arbetet

Ingen av respondenterna ansåg sig detaljstyra flertalet av sina åkerier (figur 13). Dock stöttade de sina åkerier i detaljplaneringen ibland. Exempelvis kunde de ge förslag på rutter eller godkänna förslag från åkerierna. Detta tyder på att målstyrningen är stark inom alla FLO:n och mycket ansvar läggs på OÅ samt åkerier. Att mottagningsplatsen fick sin veckoplan var viktigare än att OÅ levererade sin veckoplan. Det betyder att det inte gjorde lika mycket om en OÅ överlevererade och en annan underlevererade, så länge totalen mot mottagningsplatsen stämde. Att respondenterna inte instämde helt med att det var viktigt för mottagningsplatsen att få sin veckoplan berodde främst på att industrier var betydligt viktigare än terminaler. De flesta tyckte att flödeskartorna var viktiga att följa, men att mottagningsplatsen fick sin veckoplan var viktigare, vilket kunde betyda att transportledarna var tvungna att frånga flödeskartorna för att klara leveranserna. De flesta lade mer tid på problemlösning än planering, men tidsfördelningen var ändå relativt jämn. Det innebär att det planerades för det som gick att planera för, medan många problem berodde på avvikelser som var oförutsägbara.

Enligt respondenterna påverkade sortiment över- och underskott i det egna FLO:t inkörningen av veckoplanen mest (figur 13). Det innebär att det borde ha en stor påverkan på leveransprecisionen. Finns det mycket väglager av ett sortiment till en viss mottagare, är det stor risk för överleverans. Samtidigt om det är brist på det sortimentet så blir det stor risk för underleverans. Väglagrets påverkan, och framför allt väglager per sortiment och mottagarnod (en nod utgör ett stopp i flödet och i detta fall är det en mottagare), är inte med i denna studie som förklarande variabel på leveransprecisionen. Det hade varit intressant att studera detta för jag tror att det skulle kunna påverka leveransprecisionen mer än vad transportarbete och medeltransportavstånd gör. Avsaknaden av väglagret i studien lyfts ytterligare under metoddiskussionen (4.2.4). Att väglagret skulle påverka leveransprecisionen mer än transportarbetet och medeltransportavståndet tror jag beror på att transportarbetet och medeltransportavståndet inte förändras över tid så kraftigt samt att transportkapaciteten är anpassad för att hantera det vardagliga transportarbetet och avstånden. Skulle det ske stora förändringar i transportarbete eller avstånd är det möjligt att antingen flytta eller ta in kapacitet för att påverka leveransprecisionen. Detta jämfört med väglagret där ett underskott eller överskott

av ett visst sortiment är svårt att påverka. Det kan exempelvis ta lång tid innan den skogliga produktionen åtgärdar underskottet (apterat fram mer virke av det sortimentet) och när det väl kommer ut till avläggen kanske det inte finns ett behov av det sortimentet längre, och det har istället blivit ett överskott. Dessa variationer och försök till åtgärder är både svåra att hantera och planera för, vilket borde påverka leveransprecisionen kraftigt.

Orsaker som ledde till en "extremvecka" var framför allt vädret, som självklart påverkar transporterna med dåligt väglag och otillgängliga avlägg, men även mötestunga dagar (figur 16). Transportledarna deltog i väldigt många möten och normalt innehöll torsdagen flest möten på en vecka. Ibland kunde även mer oregelbundna möten klustras på samma dag. Detta kan medföra att transportledarna får begränsat med tid över till det operativa arbetet, och problem samt uppgifter läggs på hög. Då gäller det att prioritera det viktigaste, men det kan vara svårt att arbeta igenom alla eftersläpade uppgifter, vilka då kan hänga med flera dagar framåt. Det kan leda till övertid och stress vilket försämrar arbetsmiljön.

4.1.5. Kommunikationsvägar och kommunikationsmedel

OÅ var den funktion som transportledarna kommunicerade mest med (figur 17). Detta på grund av att OÅ fungerade som en mellanhand mellan transportledaren och åkerier. Behövde transportledaren dirigera och styra transporterna kontaktades oftast OÅ som sedan förmedlade detta till åkerierna den ansvarade över. Det är en bra kommunikationstrappa då transportledaren ofta sitter på informationen för hela FLO:t och vet vad som behövs för att gynna FLO:ts mål. OÅ i sin tur har något snävare information och kan applicera FLO:ts mål till praktiken, sig själv och sina åkerier, efter vad som är möjligt.

Som kommunikationsmedel var telefon vanligast till funktioner som kan ställa plötsliga frågor och kräva snabba svar, som OÅ och åkeri (figur 18). Där kunde justeringar och dirigeringar behöva göras snabbt, och att förmedla detta via telefon ger den snabbaste och klaraste bilden. Till övriga funktioner var mejl vanligare vilket är rimligt eftersom dessa funktioner hanterade frågor som oftast inte krävde lika snabba svar, men som erfordrade längre betänketid.

4.1.6. Problem och utvecklingsmöjligheter

Enligt Nilsson (2004) och Ekstrand och Skutin (2005) var de främsta utvecklingsmöjligheterna förbättrad produktionsdata för mer precisa väglager,

behovet av fordonsdatorer i alla lastbilar samt en vägdatabas för information om aktuell vägstatus och transportoptimering. Idag knappt 20 år senare har saker förändrats och både gamla och nya utvecklingsmöjligheter är aktuella. Idag finns det fordonsdatorer i alla lastbilar på SCA i form av en surfplatta med det interna programmet GATA inlagt. Där kan chaufförer se sina avlägg (med volym och apteringar), de kan öppna virkesordern, se andra lastbilar på vägarna som är uppkopplade på GATA samt avisera sina lass till mottagare. Det fanns även Biometrias Krönt Vägval som kan användas för transportsträckor i virkesordern, optimering av sträckdragning mellan skog och industri samt identifiering av vägars egenskaper och bärighetsklasser. Krönt Vägval baseras på vägdatabasen Skoglig Nationell Vägdatabas (SNVDB). Behovet av förbättrad produktionsdata och skotarrapportering för mer precisa väglager är fortfarande ett problem som kan förbättras ytterligare, vilket det troligtvis finns potential för i och med fortsatt teknikutveckling inom området.

Andra problem och utvecklingsmöjligheter som angavs i denna studie var att det allmänna vägnätet håller en dålig standard, både generellt och gällande underhåll. Detta är ett nationellt problem som inte bara drabbar skogsbranschen utan alla som nyttjar norrländska vägar där vägnätet är eftersatt. Det nämndes även att lagerytor var för små vid mottagare (främst industrier) samt att lossningskapaciteten varierade kraftigt på grund av truckförarnas raster. Det minskade mottagningsförmågan och gjorde industrier känsliga för överleverans, vilket kunde leda till inkörningsstopp.

Intressanta punkter var även tågplanerna och osäkerheten i kapacitet. För tågplanerna var problemet att dessa inte var riktigt integrerade med transportledarnas månadsplaner. Ett FLO kunde ha en månadsplan till en tågterminal men tåget som representerade den månadsplanen gick från terminalen redan andra veckan i månaden. Det innebar att transportledaren var tvungen att frångå den jämna takthållningen och överskrida takten för att fylla det tåget. Som det är nu fick transportledarna tåglastningsschemat för kommande vecka, en vecka i förtid. Transportledarna kunde dock kontakta TLi för att få djupare och mer långsträckt information om tåglastningen. Transportledarna var även tvungna att kontakta TLi eller terminalentreprenören för information om lagret på terminalen och vad som saknas till tåget. Här finns det stor utvecklingspotential för att tydligare, i stödsystemen, kunna se hur månadsplanen är planerad i förhållande till tågschemat samt vilka lagernivåer det är på terminalerna.

Osäkerheten i kapacitet berodde på att flertalet FLO:n hade delade resurser (tabell 3). Det kan handla om både delade OÅ och delade åkerier. Det beror på att nya flödesområdesgränser drogs i omorganisationen (jämfört med de gamla

förvaltningsgränserna) medan många åkerier var kvar, och som nu befann sig på en gräns. Detta medför att ett FLO kan ha en underkapacitet om de delade åkerierna kör på andra FLO:n eller en överkapacitet om de delade åkerierna kör på det egna FLO:t. Tanken var att detta ska ta ut varandra, vilket det oftast gjorde, men det största problemet var att transportledarna hade svårt att bedöma hur mycket volym FLO:t klarade av att köra, vid specifika ändamål och vid specifika tidslägen. Transportkapaciteten angavs enligt respondenterna påverka inkörningen av veckoplanen starkt (figur 14). Detta går direkt att koppla mot osäkerheten i kapaciteten på grund av delade åkerier. Detta bör kunna hanteras via mer utvecklade stödsystem, då åkerier och deras garage är fast placerade i geografien.

4.2. Metoddiskussion

4.2.1. Intervjuer

Studien baserades delvis på intervjuer med transportledare vid SCA Skog AB. Då jag arbetat som transportledare vid SCA sommaren 2021, hade jag god insyn i arbetet samt hur en transportledares vardag kunde se ut. Den mesta insynen hade jag dock över det specifika FLO jag vikarierade över. Jag hade betydligt mindre insyn i de sex andra FLO:n och hur transportledarna där arbetade. För att inte min erfarenhet skulle styra resultatet konstruerades ett strikt men ändå öppet frågeformulär. Det strikta för att respondenterna skulle hålla sig till det tilltänkta ämnet och för att få svar som var möjliga att jämföra, och det öppna för att respondenterna skulle få ange svar som de kom att tänka på först, utan att jag styrde dem mot det jag var bekant med. Detta gav förhoppningsvis respondenterna möjligheten att grundligt och djupt beskriva, deras arbete och preferenser utifrån deras förutsättningar, vilket är en viktig parameter inom kvalitativa analyser enligt Akinyode och Kahn (2018). I de strikta delarna i frågeformuläret fanns sektioner där jag listat svarsalternativ utifrån vad jag kunnat tänka mig passa in. Det kan ha hämmat respondenternas möjlighet till helt fria svar och att de blev något styrda av mig. Jag ansåg dock detta som behövligt för att få svar som var möjliga att jämföra och de hade även möjligheten att lägga till egna alternativ. Optimalt hade dock varit om studiens utförande först grundades i öppna intervjuer, där svaren från dessa användes för att producera en enkät med svarsalternativ. Så strukturerades datainsamlingsmomentet i studien av Nilsson (2004) vilket, enligt honom, medförde en djupare förståelse och ett bra underlag för att producera frågor och påståenden i sin enkät.

Respondenterna var sju personer, vilka utgjorde hela transportledarpopulationen på SCA. Det är en styrka i studien och tillräckligt för att åtminstone beskriva arbetsprocessen på SCA. Det försvårar dock möjligheten att dra några generella

slutsatser för transportledare inom den skogliga branschen, där variationen i arbetsprocessen kan vara större. Det hade därför varit intressant att inkludera fler befektarorgansiationer och jämföra arbetsprocessen mellan organisationerna.

Intervjuerna spelades även in för att kunna ha ett naturligare samtal utan pauser för anteckningar. Detta skulle kunna medföra att respondenterna håller inne på information för att inte på video kritisera den egna organisationen för mycket. Min subjektiva bedömning var dock att alla respondenter talade fritt och sa vad de tyckte utan förbehåll. Intervjuerna hade kunnat utföras på plats med respondenterna för att möjligen underlätta samtalet, göra det mer naturligt samt för att kunna läsa kroppsspråket bättre. En annan aspekt är intervjutillfället. Intervjuerna utfördes sent på hösten 2021 under blöta väderförhållanden och låga väglager. Respondenterna uppmanades att bortse från detta och försöka utgå från någon typ av ”normalvecka”. Dessa förutsättningar kan dock ha påverkat intervjureultatet då det är lättare att se till de problem som fanns just då, i stället för att sätta det i en kontext för ett helt år.

4.2.2. Processkartläggning

Processkartan i denna studie baseras på Ljungberg och Larsson (2001) schematiska bild i figur 4. Likt Lindström (2010) avviker dock denna studies processkarta något från den som går att se i figur 4. Likt Lindström (2010) återfinns information och resurser i processkartan, men alla aktiviteter har inte ett *objekt in* eller *objekt ut*. I Lindströms studie saknades dessa helt och hållet. Denna studie har *objekt in* och *objekt ut* till aktivitetskluster eller till aktiviteter som är fristående. En anledning till detta var för att förenkla processkartan då den redan innehåller en mängd information. En annan anledning var att tydligt visualisera vilka aktiviteter som främst hänger ihop med varandra, och därmed skapa dessa aktivitetskluster. En tredje anledning, och kanske den viktigaste, var att visualisera de aktiviteter som faktiskt drivs av ett *objekt in* samt producerar ett *objekt ut*. De aktiviteter som saknar dessa, överför mer en känsla eller information mellan varandra som ligger till grund för hur transportledaren agerar vid nästa aktivitet.

De flesta aktiviteter skulle även kunna kopplas ihop med varandra på något vis samt ha mängder med informationspilar. För att förenkla modellen valdes dock bara de mest väsentliga kopplingarna och information ut. Tankegångar gick till att använda IDEF0-metoden istället för Ljungberg och Larssons (2001) modell. I IDEF0-metoden konstrueras en processkarta på ett liknande vis (med aktiviteter, objekt in/ut, information och resurser) men den kan innehålla fler dimensioner med underaktiviteter till varje aktivitet. Det hade kunnat precisera modellen ytterligare. Svårigheter med den metoden kan vara att infoga den i en endimensionell rapport och det kapitlet hade troligtvis blivit än mer omfattande än vad det blev i denna studie.

Det fanns en tanke i början av arbetet att varje aktivitet skulle kompletteras med en tidsåtgång för aktiviteten samt hur ofta en utförd aktivitet blev ”rätt från början”, det vill säga hur ofta en transportledare behövde göra om en utförd aktivitet på grund av misslyckad planering eller oförutsägbara händelser. Det momentet hade kunnat identifiera ytterligare skillnader i arbetsprocessen genom att jämföra tidsåtgången och planeringens effekt mellan transportledarna. Detta förkastades dock då det inte fanns tid nog att utföra det momentet.

4.2.3. Kvantitativ datainsamling

Utöver intervjuerna samlades data in från de olika flödesområdenas veckoplaner under perioden från vecka 14 till vecka 43. Det är 29 veckor som täckte vår, sommar och höst. 29 veckor är något för få mot vad som var önskvärt, men studieperioden var tvungen att anpassas till detta då datainsamlingsmomentet slutade vecka 43 och perioden innan vecka 14 avvek för mycket från resterande material (som beskrivs i material och metod). Att vinterhalvåret saknas från materialet är en större svaghet då vintern kan ses som en ”högsäsong” i virkesförsörjningen. Det är den perioden då transporterna ofta har hög kapacitet, många tillgängliga vägar samt stort tillgängligt väglager. Om den perioden hade varit med i denna studie hade resultatet kunnat blivit annorlunda. Barmarksperioden är den tuffaste perioden för transportledare med mest avvikelser, på grund av vårförfall, semestrar, blånad och höstförfall. Det innebär att om en transportledare kan hantera barmarksperioden, borde den även kunna hantera vinterhalvåret. Det betyder också att studiens generella leveransprecision hade kunnat varit bättre och med lägre variation om vinterhalvåret varit med, på grund av minskade avvikelser.

Då antalet åkerier och lastbilar angavs med stor variation i intervjuerna hämtades data om det från SCA:s ”kapacitetsfil”. Åkerier som körde på flera FLO:n angavs i kapacitetsfilen med en procentsats beroende på vart åkeriet körde mest. Antalet åkerier, antalet lastbilar och antalet skift var därför teoretiska. Denna fil är dock något föråldrad och i behov av en uppdatering, och kapaciteten kan därmed vara något felaktig. Det materialet användes dock inte i själva analyserna utan utgjorde endast en beskrivning av urvalet och för diskussion.

4.2.4. Analyser av kvantitativ data och intervjusvar

Analyserna grundades på veckovis data från den beställda volymen från veckoplanerna samt den inmätta volymen. Den inmätta volymen är tillförlitlig och exakt men den beställda volymen kan anses som osäker då den kan påverkas av transportledarindividen. Den beställda volymen baseras på den nedbrutna

månadsplanen men behöver inte följa månadsplanen exakt eftersom transportledarna väljer själva vilka volymer som beställs och läggs i veckoplanen. Veckoplanen ska följa månadsplanen i form av vad som finns kvar att köra för respektive FLO. Dock kan veckoplanen användas som styrfunktion mot OÅ och åkerier. Är det högre prioritering på ett sortiment till en specifik mottagare kan en högre veckoplan läggas för att påvisa prioriteringsläget. Vet en transportledare att andra FLO:n inte klarar av att leverera ett sortiment till en specifik mottagare kan denne även lägga en högre plan än den nedbrutna månadsplanen för att kompensera det eventuella tappet. Tvärtom kan en transportledare även lägga en lägre veckoplan än vad den nedbrutna månadsplanen säger, eftersom transportledaren vet att dennes FLO inte klarar av att leverera sin nedbrutna månadsplan på grund av exempelvis för låg transportkapacitet eller väglager. Dessa avvikelser flaggas det vanligtvis för och hanteras på högre nivå via omplaneringar mellan FLO:n. En transportledare kan även gå in och ändra veckoplanen under veckans gång, för att matcha den beställda veckoplanen mot vad som faktiskt är rimligt i leveranser. Anledningen till att den beställda volymen på veckonivå användes istället för månadsplanerna var på grund av den korta datainsamlingsperioden (vecka 14–43), där material på månadsnivå hade inneburit färre observationer och ett mer lågupplöst material.

Leveransprecisionen i denna studie baseras på förhållandet mellan den beställda volymen i veckoplanerna mot den inmätta veckovisa volymen. Det betyder att den leveransprecisionen kan vara missvisande på grund av att den beställda veckoplanen kan användas som styrfunktion, enligt ovan. Jämförbart är om leveransprecisionen mellan månadsplan och inmätt volym, på månadsnivå hade använts i studien. Den leveransprecisionen är mer tillförlitlig då månadsplanen är mer låst än vad en veckoplan är. Enda sättet att ändra månadsplanerna är att omplanera med hjälp av flödesplanerare, medan veckoplanens volymer är helt upp till transportledaren att justera. Leveransprecisionen mot månadsplanen är även den viktigaste leveransprecisionen och ett av de främsta nyckeltal som transportledaren utgår från, medan leveransprecisionen mot veckoplanen är mer ett komplement för att på sikt uppnå månadsplanen.

Resultatet kan även påverkas av vilken transportledarindivid som ansvarar över flödesområdet. Flera av transportledarna är tillsatta i och med omorganisationen, vilket skedde i slutet av 2020, vilket innebär en avsaknad av längre erfarenhet. Under somrarna anställs även vikarier som täcker för semestrar. Därutöver har transportledare ansvarat över andra flödesområden än sitt eget under föräldraledigheter samt andra orsaker. Detta betyder att under studiens kvantitativa datainsamlingsperiod har det varit olika transportledarindivider som ansvarat för ett och samma flödesområde.

Analyserna baserades på det data som samlades in samt olika grupperingar av arbetsprocessen. Insamlad data saknar dock en vital del som, efter min erfarenhet, kan påverka leveransprecisionen och borde ha inkluderats; väglagret. Väglagret utelämnades eftersom det inte var möjligt, via den data och stödsystem jag hade åtkomst till, att gå tillbaka i tiden för att se det aktuella väglagret vid en viss tidpunkt. Det skulle även ha varit komplicerat att inkludera väglagret då det förändras kontinuerligt. Det kan vara stor skillnad på väglagrets storlek på måndagen en vecka jämfört med fredagen samma vecka. Då denna studie utfördes på veckonivå hade en specifik veckodag och tidpunkt behövt valts ut som observation, alternativt att ett medelvärde beräknades utifrån en viss tidpunkt under varje veckodag. Med de stora variationerna och förändringarna under en vecka hade det materialet varit osäkert och inte så tillförlitligt. Detta jämfört med exempelvis beställd volym eller inmätt volym som summerades ihop för varje vecka, avspeglar verkligheten bättre.

Vilket väglager ett FLO har, och främst väglagret per sortiment mot en viss mottagare styr troligtvis leveransprecisionen. Finns ett överskott av ett sortiment mot en industri är det mer regel än undantag att det blir en överleverans. Är det ett underskott blir det mest troligt underleverans. Skulle väglagret per sortiment och nod vara perfekt balanserat mot månads- och veckoplaner skulle leveransprecisionen kunna vara väldigt bra, då det skulle finnas tillräckligt (och inte för mycket) volym av varje sortiment för att precis uppnå planerna. Den klimaxen upplevs sällan och oftast är det underskott av något sortiment och överskott av ett annat, oftast när behovet av sortimenten är tvärtom. För att hantera detta finns olika lösningar. Det kan omplaneras genom att vid överleverans på grund av överskott av ett sortiment, kan planen minskas för ett annat FLO som underlevererar. Det går ibland att leverera överskottet till terminaler i stället för industrin, för användning när behovet hos industrin är större. Vid underskott kan det tvärtom omplaneras så planerna sänks och andra FLO:n får högre planer. Det går att justera flödena så vissa volymer får gå förbi en terminal för att uppnå industrins efterfrågan. Det går även att köra virke på lastbil från terminal till industri. Leveranserna kan alltså styras av det befintliga väglagret och det är en klar svaghet att den variabeln inte fick plats i denna studie.

Vid grupperingen av arbetsprocessen, och främst vid grupperingen av de som både kvoterar OÅ och FLO, finns en svaghet. Två FLO:n som kvoterar via båda metoder, lägger ganska stora volymer på FLO:t, varje vecka. Ett FLO lägger dock betydligt mindre volymer på FLO:t och heller inte varje vecka. Detta försämrar grupperingen och resultatet blir mer osäkert. Hade det FLO:t inte tagits med hade dock även det blivit missvisande, då de trots allt ibland använde sig av kvotering av FLO.

4.3. Svagheter och styrkor med studien

Svagheter med studien är som tidigare diskuterat avsaknaden av väglagerdata, att leveransprecisionen baserades på veckoplanen, att kvantitativ data inte omfattade ett helt år, att min erfarenhet som transportledare för ett specifikt FLO kan påverka hur jag tolkade intervju svaren, att intervjuerna spelades in samt att det inte utfördes en intervju med en efterföljande enkät.

Styrkor med studien kan vara att min erfarenhet som transportledare (som även kan vara en svaghet) medförde att jag kunde producera en studie gällande en omfattande och komplex arbetstjänst, baserat på ett omfattande intervjumaterial. Att intervjuerna spelades in kan även vara en styrka då fokus placeras på samtalet och inte att det ska finnas utrymme för anteckningar. Att en hel population studerades och inte ett urval är även det en styrka då arbetsprocessens grundmodell faktiskt beskriver hur alla transportledare på SCA arbetar samt vilka avvikelser som finns. En annan styrka är att det identifierades tydliga och statistiska skillnader som är relevanta både för SCA och för andra intressenter.

4.4. Studiens tillämpning och framtida studier

Denna studie kan ligga som grund för förståelsen och skillnaderna i transportledares arbetsprocess vid SCA Skog AB samt påvisa transportledare i skogsbranschens generella arbetsuppgifter och utmaningar. Studien visar även hur komplexitet och variation kan hanteras inom en organisation. Studien kan användas som pilotstudie för vidare forskning men den fyller även en vetenskaplig litterär lucka som beskrevs i inledningen och som motiverade syftet med studien. SCA Skog AB kan använda studien för fortsatt utveckling av arbetsprocessen för transportledare. Bekräftat är att arbetsprocessen för transportledare på SCA är relativt standardiserat men det finns skillnader, framför allt genom stor variation i hur transportledare följer upp transporter. Detta skulle kunna utvecklas för att standardisera och förenkla uppföljningen, vilket sedermera skulle kunna innebära att uppföljningen blir mer tidseffektiv. Studien identifierar även för SCA:s räkning vart det kan vara fördelaktigt att använda OÅ och vart det kan vara överflödigt. Ytterligare identifierar studien transportledares problem i arbetsprocessen, vilket kan användas för att förbättra och förenkla arbetsmiljön för transportledare.

Det vore intressant om framtida studier fördjupade sig ytterligare i transportledares arbetsprocess och flödesmässiga faktorerers påverkan på leveransprecisionen. För att detta skulle vara möjligt skulle jag rekommendera att en studie endast studerar arbetsprocesserna för transportledare på olika virkesorganisationer och identifierar skillnader inom och mellan organisationerna. Detta borde utföras via tidsstudier för

att kartlägga tidsåtgången för transportledares aktiviteter, och på så sätt identifiera tydligare skillnader. Ytterligare studier skulle kunna studera flödesmässiga faktorer som påverkar olika nyckeltal, som exempelvis leveransprecisionen. I en sådan studie skulle förslagsvis minst ett helt år studeras och att leveransprecisionen baseras på inmätt volym mot månadsplan och per mottagare. Nyckeltal som bör inkluderas är inmätt volym, beställd volym, medeltransportavstånd, transportarbete och väglager (per sortiment och nod) samt deras förhållande till leveransprecisionen.

4.5. Slutsatser

- Arbetsprocessen för transportledare på SCA Skog AB är relativt standardiserat och decentraliserat där mycket ansvar läggs på OÅ och åkerier, som kan ha bättre koll på transportförutsättningarna. Dock har transportledare på SCA Skog AB relativt mycket kontroll och nära kontakt med enskilda åkerier jämfört med företags, i tidigare studier, användande av åkeriföreningar och större transportföretag med egna transportledare. Högre kontroll och nära kontakt underlättas när transportledare vid SCA Skog AB ansvarar över färre lastbilar jämfört med transportledare i tidigare studier, samt användandet av OÅ som kan förmedla en tydlig bild från de operativa transporterna och ruttplaneringen.
- Det var stor variation i leveransprecision vid lågt transportarbete och medeltransportavstånd, och variationen minskade med ökat transportarbete och medeltransportavstånd.
- En skillnad i transportledarnas arbetsprocess var att vissa kvoterade både OÅ och FLO medan andra endast kvoterade OÅ. Att använda OÅ visar på decentralisering men att ändå bevara kontroll. Att även kvotera FLO:t visar på ökad kontroll i ett hett område där en OÅ:s planeringsprocess kan bli överflödig och informationshämmande. Vid längre transportavstånd är det dock fördelaktigt att använda OÅ då den logistiska processen kan bli mer komplex och OÅ:s extra planeringsprocess kan vara nödvändig.
- En annan skillnad i transportledarnas arbetsprocess var skillnader i antalet extra uppföljningsmetoder. Skillnaderna kan grunda sig i hur transportledarindividen är upplärd, men det kan även bero på att desto fler mottagare en transportledare levererar till, desto mer komplex och varierad logistisk process. Därmed krävs fler extra uppföljningsmetoder för att upprätthålla en god leveransprecision. Extra uppföljningar kan vara tidskrävande och det finns potential att standardisera metoderna och samla dessa i samma stödsystem för att förenkla uppföljningen och möjliggöra hög uppföljningsgrad utan extra tidsåtgång.

- Det finns fortsatt behov av utveckling av mer precis skotarrapportering samt förbättrat allmänt vägnät. Den förstnämnda är en teknisk utveckling som förbättras kontinuerligt, den sistnämnda är ett nationellt problem som kräver stora investeringar. Det finns även utvecklingspotential i hur tågplaner matchas mot månadsplaner för att underlätta transportplaneringen för transportledare. Det finns utvecklingsmöjligheter gällande delade resurser och osäkerhet i transportkapacitet, främst med hjälp av utvecklade stödsystem som tar hänsyn till delade resurser, då åkerier är relativt fast placerade i geografin.

Referenser

- Akinyode, B.F. & Khan, T.H. (2018). Step by step approach for qualitative data analysis. *International Journal of Built Environment and Sustainability*, 5 (3).
<https://doi.org/10.11113/ijbes.v5.n3.267>
- Andrén, M. (2004). Informationsflöde mellan skogsföretag och massaindustri - En kartläggning av skogsbranschens informations- och funktionalitetsbehov inom virkesstyrning av massaved. (Examensarbete, 2004: 71). Umeå: Sveriges lantbruksuniversitet: Institutionen för skogsteknik.
- Asmoarp, V., Davidsson, A. & Gustavsson, O. (2020). Skogsbrukets vägtransporter 2018 - En nulägesbeskrivning av flöden av oförädlad biomassa från skog till industri i Sverige. (2020:1043). Uppsala: Skogforsk.
https://www.skogforsk.se/cd_20200326145316/contentassets/60da69cdf2144637a4d659d6f7df96fd/arbetsrapport-1043-2020.pdf
- Bolin, H. & Hultén, L. (2002). Information Exchange and Controllability in Logistics. (2002:3). Stockholm: Transport Research Institute.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.200.7956&rep=rep1&type=pdf>
- Bäckström, P. & Åström, B. (2003). To Become a World Class Supplier. (2003:536). Växjö: Skogforsk.
- Dalkowski, K. (2001). Möjliga sätt att realisera en transportsamordning mellan olika skogsföretag. (2001:481). Uppsala: Skogforsk.
https://www.skogforsk.se/cd_20190114162215/contentassets/23d11fdff31c4ced9d7e4708865336d3/arbetsrapport-481-2001.pdf
- Egnell, P.-O. (1994). Processledning - en arbetsmodell samt erfarenheter från svenska organisationer. (1994:42). Luleå: Tekniska Högskolan: Avdelningen för kvalitetsteknik och statistik. <http://ltu.diva-portal.org/smash/get/diva2:990563/FULLTEXT01.pdf>
- Ekstrand, M. & Skutin, S.-G. (2005). Processkartläggning av transportledning och transporter - Fallstudie hos Stora Enso, Skogsåarna, VSV och Sydved. (2005:596). Uppsala: Skogforsk.
https://www.skogforsk.se/cd_20190114162053/contentassets/7e422b42a93846f4ba72dbe5d1d87bbc/arbetsrapport-596-2005.pdf

Fjeld, D. & Dahlin, B. (2017). Nordic logistics handbook - Forest operations in wood supply. Umeå, Helsinki: Sveriges lantbruksuniversitet, Helsinki University.

Fjeld, D., D'Amours, S., Eriksson, L.O., Frisk, M., Lemieux, S., Marier, P. & Rönnqvist, M. (2014). Developing training for industrial wood supply management. *International Journal of Forest Engineering*, 25 (2), 101–112.
<https://doi.org/10.1080/14942119.2014.957527>

Haartveit, E.Y. & Fjeld, D.E. (2003). Simulating Effects of Supply Chain Configuration on Industrial Dynamics in the Forest Sector. *International Journal of Forest Engineering*, 14 (2), 21–30.
<https://doi.org/10.1080/14942119.2003.10702475>

Harstela, P. (1993). Forest work science and technology, part 1. Silva Carelica 0780-8232. University of Joensuu, faculty of forestry.

Hedlinger, C., Nilsson, B. & Fjeld, D. (2005). Service Divergence in Swedish Round Wood Transport. *International Journal of Forest Engineering*, 16 (2), 153–166. <https://doi.org/10.1080/14942119.2005.10702523>

Kogler, C. & Rauch, P. (2018). Discrete event simulation of multimodal and unimodal transportation in the wood supply chain: a literature review. *Silvia Fennica*, 52 (4), 29p. <https://doi.org/10.14214/sf.9984>

Landström, A. (2005). Organisationsstruktur inom virkestransporter i norra Sverige – en kartläggning av attityder och åtgärder. (Examensarbete, 2005:73). Umeå: Sveriges lantbruksuniversitet: Institutionen för skoglig resurshushållning.

Lindström, J. (2010). Kartläggning av ruttplaneringsprocesser för rundvirkestransportörer. (Examensarbete, 2010:285). Umeå: Sveriges lantbruksuniversitet: Institutionen för skoglig resurshushållning.

Ljungberg, A. & Larsson, E. (2001). Processbaserad verksamhetsutveckling. Lund: Studentlitteratur AB.

Minitab (u.å). Data Analysis Software | Statistical Software Package.
<https://www.minitab.com/content/www/websites/en-us/products/minitab.html>
[2022-03-23]

Nilsson, B. (2004). Kartläggning av transportstyrning inom skogsbranschen i Sverige. (70). Umeå: Sveriges lantbruksuniversitet: Institutionen för skogsteknik.

Nollet, J., Ponce, S. & Campbell, M. (2005). About "strategy" and "strategies" in supply management. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 2005 (11), 129–140. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2005.10.007>

Petterson, H., Ado, A., Berntsson, S. & Söderbaum, F. (2015). Skogens transporter – en trafikslagsövergripande kartläggning. (PM, 2015:16). Stockholm: Trafikanalys.

SCA (2021). Detta är SCA. <https://www.sca.com/sv/om-oss/Detta-ar-sca/> [2022-03-07]

Shahi, S. & Pulkki, R. (2013). Supply Chain Network Optimization of the Canadian Forest Products Industry: A Critical Review. American Journal of Industrial and Business Management, 03 (07), 631–643.
<https://doi.org/10.4236/ajibm.2013.37073>

Statistikmyndigheten (u.å). Medelvärde eller median? <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/hushallens-ekonomi/inkomster-och-inkomstfordelning/hushallens-ekonomi-hek/produktrelaterat/Fordjupad-information/medelvarde-eller-median/> [2022-05-06]

Bilaga 1

Nedan redovisas frågeformuläret som användes under intervjuerna. Tomma rutor fylldes med respondenternas svar och påståendens svarsalternativ ringades in.

Transportledaren och dess flödesområde

Namn	FLO	Arbetsstart	Antal egna terminaler, vilka?	Antal egna industrier, vilka?	Antal externa mottagare, vilka?	Antal OÅ	Antal Åkerier	Antal bilar
Nämn de tre viktigaste momenten för dig i SCA:s utbildningspaket och nämn sedan 3 saker som kan bli bättre.								

Arbetsprocess

3-månaders nivå				
Månadsnivå				
Veckonivå (veckospecifikt)				
1	2	3	4	
Veckonivå (varje vecka)				
Dagnivå (dagspecifikt)				
Mån	Tis	Ons	Tors	Fred
Dagnivå (varje dag)				

Styrning

Fråga	Nivå					Varför?
Jag detaljstyr flertalet utav mina åkerier.	Instämmer inte alls 1	2	3	4	Instämmer helt 5	Några mer än andra? Varför?
Jag stödjer ofta åkerierna i deras detaljplanering (OK/förslag)	Instämmer inte alls 1	2	3	4	Instämmer helt 5	Varför/varför inte?

Det är mycket viktigt för mig att varje OÅ levererar sin tilldelade trp.plan inom mitt FLO.	Instämmer inte alls 1	2	3	4	Instämmer helt 5	Varför/varför inte? Undantag?				
Det är mycket viktigt att varje mottagningsplats får sin tänkta veckoplan inom mitt FLO.	Instämmer inte alls 1	2	3	4	Instämmer helt 5	Varför/varför inte? Undantag?				
Det är mycket viktigt för mig att flödeskartorna följs för varje specifikt sortiment.	Instämmer inte alls 1	2	3	4	Instämmer helt 5	Undantag?				
Jag lägger mer tid på att lösa problem jämfört med den tid jag lägger på planering.	Instämmer inte alls (planering) 1	2	3	4	Instämmer helt (lösa problem) 5	Varför?				
Rangordna (1-X) faktorer som medför avvikelser från nedbruten månadsplan (kör annat än vad plan säger)	Industribehov	Andra FLO:n	Storlek VL	Sortiment under/överskott i egna FLO:t	Transp ortkapacitet	Vägbärighet	Mottagningsplatsen mottagningsförmåga			

Stödsystem/information

Vilka stödsystem använder ni? Viktigaste funktionerna i dessa stödsystem (max 3st/system)+ Rangordna vilken funktion du använder oftast (1-X)?												
Fråga	Svar											
Vem kommunicerar du oftast med? (1-X)	OÅ	Åkeri	TL	PL	PL Flöde	Köp	Industri försörjning	Flödesplanerare	Chefer			
Vilket är det vanligaste kommunikationsmedlet? (Telefon, sms, mejl, GATA, person-till-person, fler?)												
Hur ofta (per dag) kommunicerar du med OÅ/åkeri via det vanligaste kommunikationsmedlet?	OÅ: 0-2 ggr Åkeri: 0-2 ggr	3-5 ggr 3-5 ggr	6-8 ggr 6-8 ggr	9-11 ggr 9-11 ggr	>12 ggr >12 ggr	Vissa fler än andra?						
Hur ofta (per dag) kommunicerar du med Övriga funktioner via det vanligaste kommunikationsmedlet?	<5 ggr	5-10 ggr	10-15 ggr	15-20 ggr	>20 ggr	Vissa fler än andra?						

Störningar/Problem/Förbättringsmöjligheter

Störningar													
Hur ofta (per månad) sker omplaneringar av TA?	0-2 ggr		3-4 ggr		5-6 ggr		7-8 ggr		> 9 ggr				
Vad beror omplaneringar oftast på? (Rang 1-X)	Planer ingående månad		Mottagarstörningar		Överleverans		Underleverans						
Störningar som påverkar ditt arbete mest? (Rang 1-X)	Industrihaveri /lägre industribehov	Högre industribehov	Lastbilshaveri	Högtakt (från flertal FLO)	Köbildning vid mottagare	Vägbärighet	Sortiment - överskott	Inställt tåg/båt	Lågt VL				
Vilka problem finns gällande (max tre/område); Rangordna de problem som påverkar ditt arbete mest (1-X)													
Prod. rapportering	Transport/vägar	Inmätning	Planering	Stödsystem	Kommunikation	Åkerier	Industrier	Terminaler	Externer	Övriga funktioner	Arbetsöverlag		
Vilka förbättringsmöjligheter finns det kopplat till dessa problem?													
Hur många timmar arbetar du en normalvecka?	Upplever du en normalvecka som stressig?			Rangordna de tre största störningarna/avvikelsena för att en normalvecka blir till en extremvecka?			Hur många timmar arbetar du en extremvecka?			Upplever du en extremvecka som stressig?			
Nämn de tre bästa förändringarna sedan omorganisationen samt de tre sämsta förändringarna.													

Bilaga 2

Nedan redovisas en beskrivning av den information och resurser som tillhörde aktiviteterna i grundmodellen i figur 6.

Transportplanering		
Aktivitet	Information	Resurser
Samplanering	- Kommande 3 månaders produktions och transportplaner för att prognostisera kommande 3 månaders lagernivåer - Info från övriga funktioner som PL flöde och flödesplanerare	- NEO för transport och produktionsplaner - Excel för sammanställning och beräkningar
Samplaneringsmöte FLO	- Takt, utfall och väglager per nod och sortiment för att beskriva nuläget samt möjligheter/begränsningar - Info från övriga funktioner som PL flöde och flödesplanerare - Omplaneringsbehov efter nuläget och vad som går att justera inom FLO:t	- NEO för transport och produktionsplaner - Excel för sammanställning och beräkningar - Teams som mötesplatsform
Samplaneringsmöte nord/syd	- Takt, utfall och väglager per nod och sortiment för att beskriva nuläget samt möjligheter/begränsningar - Info från övriga funktioner som flödesplanerare, PL flöde och transportledare från andra FLO:n - Omplaneringsbehov efter nuläget och vad som går att justera över FLO-gränser	- NEO för transport och produktionsplaner - Excel för sammanställning och beräkningar - Teams som mötesplatsform
Nedbrytning månadsplan	- Takt, utfall och väglager per nod och sortiment för att planera kommande veckas veckoplan till industrier	- NEO för månadsplan och väglager - GATA för väglager per sortiment och nod - Excel för sammanställning och beräkningar
Avstämning industri	- Hälsa/Säkerhet från egna FLO:t - Info från övriga funktioner som andra transportledare, transportchefer, transportledare industri - Takt, utfall och väglager per nod och sortiment för nuläge - Generellt nuläge	- NEO för takt och väglager - Excel för matchning av veckoplaner mot industriens beställning - Teams som mötesplattform - AXIS för kameraövervakning industri

Fastställa veckoplan	- Takt, utfall och väglager per nod och sortiment för att planera kommande veckas veckoplan till terminaler och externa mottagare	- NEO för månadsplan och väglager - GATA för väglager per sortiment och nod - Excel för sammanställning och beräkningar
Kvotera OÅ	- Transportkapacitet för att fördela kvoter - Takt, utfall och väglager per nod, sortiment och OÅ för att vet vilken OÅ som ska transportera vad	- GATA för kvotering av OÅ
Skicka veckobrev	- Händelser gällande hälsa och säkerhet - Eventuell kvotering vid tryckande flöde - Nuläge hos mottagare och egna FLO:t för läsares vetskap - Tågtider för lastning lossning för läsares vetskap - Övrig information	- Word för att skriva veckobrev
Mottagarkontroll	- Kameraövervakning för vedplansutrymme industri - Info från övriga funktioner som industriansvariga transportledare och chefer - Takt och utfall för upplevad av planer och läge att gasa/bromsa	- GATA för stillbilder på industri - AXIS för livebilder industri - Telefon/mejl för nuläge hos mottagare
Avläggskontroll	- Väglager per nod, sortiment, OÅ och lagerplatsansvarig för information om vad som finns tillgängligt - Info från övriga funktioner som OÅ, åkeri, chaufförer, produktionsledare, virkesköpare - Virkesordernummer för information om specifika avlägg	- GATA för information om avlägg - Telefon/sms/mejl för information om avlägg i verkligheten
Transportdirigering	- Transportkapacitet för möjligheter i justerade leveranser - Möjliga och lämpliga flöden - Information från/till OÅ, åkeri och chaufför vid händelser/justeringar - Info från övriga funktioner som andra transportledare, PL flöde, produktionsledare, virkesköpare, chefer industriansvariga transportledare - Virkesordernummer för korrigering	- GATA för meddelanden och lokalisering av lastbilar - VIOL för virkesorderkorrigering - Telefon/sms för stöd till OÅ, åkerier och chaufförer
Transportuppföljning		
Aktivitet	Information	Resurser
Månadsuppföljning	- Skarp månadsplan för jämförelse mot utfall - Anledningar till avvikelser - Info från övriga funktioner som ledarstab vid månadsmöten	- NEO för månadsplan - Word för månadsrapport
Uppföljning utfall	- Skarp månadsplan för jämförelse mot inmätt volym	- NEO för månadsplan

Attestera likvider, extraersättningar och rätta larm	- Inlevererad volym och nettovärde nu och förr för jämförelser likvider - Arbetsordernummer för spårning extraersättningar - Larmorsak för vid virkesorderfel	- VIOL för transportinformation - Excel för sammanställningar och extraersättningar - SAP för likvider och extraersättningar - KröntVägval för sträckkontroller
Återkoppling lokalt	- Hälsa och säkerhet lokalt - Nuläge lokalt - Info från övriga funktioner som produktionsledare, traktplanerare och virkesköpare	- Excel för nuläge - Teams som mötesplattform
Återkoppling FLO	- Hälsa och säkerhet egna FLO:t - Nuläge FLO - Info från övriga funktioner som PL flöde, gruppchef marknad, gruppchef traktplanering och flödesplanerare	- Excel för nuläge - Teams som mötesplattform
Återkoppling fältlogistik	- Hälsa och säkerhet från <i>Återkoppling lokalt och Återkoppling FLO</i> - Nuläge från <i>Återkoppling lokalt och Återkoppling FLO</i> - Info från övriga funktioner som andra transportledare och transportchef	- Teams som mötesplattform
Uppföljning transportörer	- Redovisningsnummer för spårning av varje leverans - Inkörning på specifikt virkesordernummer - Inkörning av specifik transportör - Inkörning under specifikt datum - Inkörning av befraktare (SCA) - (Detta är ett urval av information som kan användas då informationen som kan behövas och användas varierar).	- VIOL för transportinformation
Uppföljning väglager	- Produktionsrapportering för väglagnivå	- NEO för väglager - GATA för väglager per sortiment och nod
Uppföljning takt	- Skarp månadsplan för jämförsele mot inmätt volym	- NEO för månadsplan