

# Förrarstöd för effektiva och hållbara virkestransporter

Kartläggning av informationsbehov och framtagning av en prototyp

Madeleine Silverbratt, Carolina Offenbacher, Thomas Parklund, Oskar Gustavsson, Kalvis Kons, Lotta Woxblom och Maria Nordström



Lastning av virke vid avlägg. Foto: Madeleine Silverbratt, Skogforsk

# Innehåll

<b>Förord</b> .....	<b>4</b>
<b>Summary</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>6</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>7</b>
<b>Syfte och mål</b> .....	<b>8</b>
<b>Material och metoder</b> .....	<b>8</b>
Datainsamling.....	8
Intervjuer .....	8
Observationer .....	9
Systemanalys .....	9
Tematisk analys.....	9
Processkartläggning .....	10
Utformning av en prototyp till förarstöd .....	10
Användartester .....	10
<b>Resultat och diskussion</b> .....	<b>11</b>
Systemanalys del 1 – nuläge .....	11
Centraliserad planering.....	12
Decentraliserad planering.....	12
Chaufförens roll i det skogliga transportsystemet .....	12
Chaufförens syn på sitt arbete.....	13
Olika typer av aktiviteter i chaufförens arbete.....	13
Olika typer av beslut och ansvarsfördelning.....	15
Chaufförens behov av information .....	16
Systemanalys del 2 – elektrifierade virkestransporter .....	17
Utveckling av en prototyp till förarstöd .....	18
Kontaktregister .....	19
Mottagningsplatser .....	19
Chaufförernas lastbilskarta .....	20
Kvoter .....	21
Användartester .....	22
Tester utifrån behov vid transporter med konventionella virkesbilar .....	22
Tester utifrån behov vid transporter med elektrifierade virkesbilar.....	23

Slutsatser och avslutande reflektioner .....	24
Referenser .....	26
Bilaga 1. Intervjuguide chaufförer .....	27
Bilaga 2. Intervjuguide transportledare och styrning.....	29



Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala  
skogforsk@skogforsk.se  
skogforsk.se

---

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts i augusti månad 2024 av Anna Pernestål, seniorforskare. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering 26 augusti 2024.

Redaktör: Anna Franck, anna@annafranck.se  
©Skogforsk 2024 ISSN 1404-305X

# Förord

Denna rapport utgör slutrapport för projektet “Hållbara chaufförer – utveckling av ett förarstöd för elektrifierade virkestransporter”. Projektet genomfördes under perioden augusti 2023 till april 2024 och finansierades av Vinnova inom ramarna för satsningen Fordonsstrategisk Forskning och Innovation (FFI).

Vi vill tacka våra samarbetspartners Södra, Nilzéns åkeri AB, L-A Ottossons åkeri AB och Skogslogistik AB för fint samarbete och värdefulla bidrag till projektet. Utan ert stora engagemang hade vi inte kommit så långt som vi gjort under projektiden.

Under projektets gång har vi även haft tät samverkan med FFI-projektet TREE (“TRansition to Efficient Electrified forestry transport”, diarienummer 2020–03185), särskilt gällande hur chaufförernas arbete kan komma att förändras med elektrifierade virkestransporter. Ett särskilt tack till Anna Pernestål, Skogforsk, som är projektledare för TREE och som bidragit med värdefulla synpunkter under utformning och genomförande av det här projektet.

Uppsala i augusti 2024,

Författarna

# Summary

Logistics in the forestry value chain is a complex business, influenced by the actions of a large number of actors, as well as variable external factors such as weather, changing demand, and sudden stoppages somewhere in the value chain. The fact that route selection is influenced by changing factors has led to many of the detailed decisions about which timber should be transported where being switched from central transport management to the drivers. This has likely resulted in decisions that reduce the efficiency of the system due to a lack of oversight. Future electrification of road transport, which is necessary to achieve fossil-free transportation in forestry, will further challenge transport planning. The battery-electric timber vehicles have a more limited range than conventional vehicles, and the routes need to be planned with consideration for charging logistics. Greater centralisation of transport planning may be required to solve this issue, and drivers will have to change their working methods. Various degrees of centralised planning have previously been tested in forestry, but the trials have failed, partly due to the drivers' lack of acceptance of this type of change.

The hypothesis we wanted to investigate in this project is whether a user-friendly and interactive driver support can benefit drivers, so that acceptance of central planning increases. This would be a prerequisite for realising the efficiency and sustainability gains inherent in electrification and the accompanying governance model. No such driver support exists on the market today. With today's and tomorrow's access to large amounts of digital data and IT tools, there are great opportunities to develop such driver support. The purpose of the project was therefore to investigate the need for and conditions for creating driver support in timber transport, and to develop a basis for how such support could be designed. The work would be carried out in the context of upcoming electrification of the vehicle fleet.

Data to map working methods and information flows were collected through semi-structured interviews. A total of 16 interviews were conducted with personnel from the participating companies. The majority of the interviewees were timber truck drivers, supplemented with transport managers and senior executives.

As a complement to the interviews, the drivers' work was observed for half to one day per driver. A transport manager was also observed for a workday. The observers noted the activities and decisions of the drivers, communication with various functions, how they worked with different software systems for transport, and the approximate timing of events.

Data from the interviews and observations formed the basis for a prototype of a driver support tool, which was then evaluated through user tests in two different workshops. Drivers of both conventional timber vehicles and electric vehicles tested the prototype and provided feedback. The tests verified that the needs captured through interviews and observations were relevant, and that a driver support tool similar to the prototype would be useful in the drivers' work. We also assessed the upcoming electrification of the vehicle fleet, to identify new needs related to the planning of charging logistics.

The study indicates that today's drivers and transport managers lack functionality and information that are important for their work, and that could be included within the framework of a digital driver support tool. This lack is currently compensated for by frequent phone contacts with colleagues and partners to obtain an up-to-date picture of the situation, which likely affects the efficiency of the transport system while also generating stress and a negative effect on the work environment. Our assessment is that access to an adapted driver support tool to which the transport manager also has access,

and that allows information sharing, has the potential to increase acceptance for more central planning of the transport work.

Further work should include methods and key performance indicators to measure the effects of a driver support tool, and studies of how information quality and connectivity affect the experience and usefulness of a driver support tool similar to the prototype developed in this study.

## Sammanfattning

Logistik i de skogliga värdekedjorna är komplex och påverkas av en mängd aktörer samt föränderliga yttre faktorer som väder, ändrad efterfrågan och plötsliga stopp längs värdekedjan. Det faktum att valet av rutt påverkas av föränderliga faktorer har starkt bidragit till att många av de detaljerade besluten om vilket virke som ska transporteras vart har flyttats ut från central transportledning till chaufförerna. Detta har sannolikt lett till beslut som minskar systemets effektivitet på grund av bristande överblick.

Framtida elektrifiering av vägtransporterna är en nödvändighet för att nå fossilfrihet inom skogsbruket. Men detta kommer att sätta transportplaneringen på ytterligare prov, eftersom batterielektriska virkesfordon har mer begränsad räckvidd än konventionella fordon, och rutterna därmed också behöver planeras med hänsyn till laddningslogistik. Detta kan innebära att en större grad av centraliserad planering blir nödvändig, vilket i sin tur kräver att chaufförerna ändrar sitt arbetssätt. Olika grad av centraliserad planering har tidigare testats i skogsbruket, men försöken har fallit på bland annat chaufförernas bristande acceptans för denna typ av förändring.

Den hypotes vi ville undersöka i det här projektet är om ett användarvänligt och interaktivt förarstöd kan underlätta för chaufförerna, så att acceptansen för central planering ökar. Detta skulle vara en förutsättning för att kunna realisera de effektivitets- och hållbarhetsvinster som ligger i elektrifieringen och den medföljande styrningsmodellen. För närvarande finns inget sådant förarstöd på marknaden, men med dagens och morgondagens tillgång till digitala data och IT-verktyg, finns stora möjligheter att utveckla det. Syftet med projektet var därför att undersöka behovet av och förutsättningarna för att skapa ett förarstöd vid virkestransporter samt ta fram underlag för hur ett sådant stöd skulle kunna vara utformat. Arbetet skulle göras mot bakgrund av en kommande elektrifiering av fordonsflottan.

Data för att kartlägga arbetssätt och informationsflöden samlades in genom semistrukturerade intervjuer. Totalt genomfördes 16 intervjuer med deltagare från de medverkande företagen. Majoriteten av de intervjuade var timmerbilschaufförer, men även transportledare och högre chefer deltog.

Som komplement till intervjuerna genomfördes observationer av chaufförernas arbete under en halv till en dag per chaufför. Även en transportledare observerades under en arbetsdag. Under observationerna antecknade observatörerna vilka moment och beslut som chaufförerna utförde och fattade, kommunikation med olika roller, hur de arbetade med olika mjukvarusystem för transport samt ungefärliga tidpunkter för händelser.

Materialet från intervjuer och observationer låg till grund för en prototyp till ett förarstöd som sedan utvärderades genom användartester i två olika workshoppar. Förare av såväl konventionella virkesfordon som eldrivna fordon fick testa prototypen och komma med feedback. Testerna verifierade att de behov som fångats via intervjuer och observationer var relevanta och att ett förarstöd liknande den prototyp som tagits fram, var ett

efterfrågat hjälpmedel i chaufförernas arbete. En kommande elektrifiering av fordonsflottan bedömdes addera nya behov kopplade till planering av laddningslogistiken.

Sammanfattningsvis pekar den här studien på att dagens chaufförer och transportledare saknar funktionalitet och informationsunderlag som är viktiga för deras arbete, och som skulle kunna rymmas inom ramarna för ett digitalt förarstöd. Dessa brister kompenseras i dag av frekventa telefonkontakter med kollegor och samarbetspartners för att skapa en aktuell bild av läget, vilket sannolikt påverkar effektiviteten i transportsystemet samtidigt som det skapar stress och därmed en försämrad arbetsmiljö. Att ha tillgång till ett anpassat förarstöd som även transportledaren har tillgång till och som medger delning av information bedöms ha potential att öka acceptansen för mer central planering av transportarbetet.

Vidare arbete bör inkludera metoder och nyckeltal för att mäta effekterna av ett förarstöd samt studier av hur informationskvalitet och anslutningsgrad påverkar upplevelsen av och nyttan med ett förarstöd i stil med den framtagna prototypen.

## Bakgrund

Logistik i de skogliga värdekedjorna är en komplex verksamhet som påverkas av agerande från en stor mängd aktörer samt föränderliga yttre faktorer som väder, ändrad efterfrågan och plötsliga stopp någonstans i värdekedjan. Det faktum att valet av rutt påverkas av föränderliga faktorer har starkt bidragit till att många av de detaljerade besluten om vilket virke som ska transporteras vart, har flyttats ut från central transportledning till chaufförerna. Detta har sannolikt medfört beslut som sänker effektiviteten i systemet på grund av bristande överblick. Då skogsbrukets vägtransporter utgör omkring 17 procent av allt transportarbete som utförs på väg (Trafikanalys 2021), är effekten av en förbättring inom de skogliga transporterna väsentlig för hela det svenska transportsystemet.

Ett fungerande informationsflöde är en central del när rundvirke och flis ska transporteras från skog eller terminal till industrikund (Ekstrand & Skutin 2005). I sitt arbete har chauffören kontakt med olika aktörer: avverkningsledare, markägare, skotarförare och virkesköpare, för att säkerställa vägarnas framkomlighet och väglagrets storlek. En chaufför är dessutom beroende av information kring uppläggningsplatserna i skogen, mottagningsplatserna vid industri och möjliga körrutter för att kunna genomföra sina arbetsuppgifter. En studie från Statens väg- och transportforskningsinstitut (Nilsson m.fl. 2021) visar att informationsflöden påverkar föraren olika beroende på den mottagna informationens relevans. Irrelevant information försämrar exempelvis chaufförens arbetsminne, alltså förmågan att tillgodogöra sig information under kortare perioder.

Elektrifiering av virkesfordonen är ett nödvändigt steg mot fossilfrihet i skogsbruket. För transportsystemet kommer en sådan förändring att medföra ytterligare komplexitet till planeringen när även laddningslogistiken ska lösas. Detta innebär att föraren ska fatta beslut baserat på ännu fler parametrar än idag, vilket sannolikt kommer att kräva någon form av förarstöd. Det är också sannolikt att en ökad grad av centralisering av transportstyrningen kommer att behövas, för att säkerställa effektivitet i systemet. Olika grad av centraliserad planering har tidigare testats i skogsbruket, men försöken har fallit på bland annat chaufförernas bristande acceptans för denna typ av förändring.

Den **hypotes** vi ville undersöka i det här projektet är om ett användarvänligt och interaktivt förarstöd kan underlätta för chaufförerna, så att acceptansen för central planering ökar. Detta skulle vara en förutsättning för att kunna realisera de effektivitets-

och hållbarhetsvinster som ligger i elektrifieringen och den medföljande styrningsmodellen. Något sådant förarstöd finns inte på marknaden idag. Med dagens och morgondagens tillgång till en stor mängd digitala data och IT-verktyg, finns stora möjligheter att utveckla ett sådant förarstöd.

## Syfte och mål

Syftet med projektet var att undersöka behovet av och förutsättningarna för att skapa ett förarstöd för chaufförer av virkestransporter samt att ta fram underlag för hur ett sådant förarstöd skulle kunna vara utformat. Arbetet skulle göras mot bakgrund av en kommande elektrifiering av fordonsflottan.

Projektet hade därför följande mål:

- Genomföra en systemanalys för att identifiera hur chauffören påverkar effektiviteten i det skogliga transportsystemet
- Kartlägga befintliga informationsflöden som påverkar chaufförernas beslut och hur informationen används
- Identifiera brister i dagens informationsflöden samt tillkommande behov vid elektrifiering och en ökad grad av centraliserad styrning
- Ta fram en konceptuell skiss för ett förarstöd för chaufförer av virkesbilar

## Material och metoder

### Datainsamling

#### Intervjuer

Data för att kartlägga arbetssätt och informationsflöden samlades in genom semistrukturerade intervjuer. Intervjuerna genomfördes via Teams och intervjuguiden finns i Bilaga 1 och 2. Intervjuerna varade mellan 40 minuter och drygt en timme.

Totalt genomfördes 16 intervjuer med deltagare från fyra företag i södra Sverige. Majoriteten av de intervjuade var timmerbilschaufförer, kompletterat med transportledare och högre chefer. På det sättet kunde både beställar- och utförarperspektiven fångas i materialet, även om studiens huvudfokus var att spegla chaufförens perspektiv.

Urvalet av intervjupersoner gjordes i samverkan med de medverkande företagen och deltagarna valdes för att sammantaget spegla en så bred bild som möjligt med avseende på deltagarnas kön, tidigare erfarenhet i yrket samt bedömd övergripande inställning till digitalisering. Totalt intervjuades tolv manliga och fyra kvinnliga chaufförer och transportledare. De intervjuade hade en spridning i erfarenhet i yrket mellan två och 35 år.

Intervjuerna spelades in och transkriberades för vidare analys. Samtliga deltagare godkände att intervjun spelades in.



Tabell 1. Antal genomförda intervjuer per företag och roll.

Företag	Transportledare	Verksamhetschefer	Chaufförer
Södra	2		3
L-A Ottosons åkeri	1		2
Skogslogistik	1		3
Nilzéns åkeri	1	1	2

## Observationer

Som komplement till intervjuerna genomfördes observationer av chaufförernas arbete under en halv till en dag per chaufför. Under observationerna antecknade observatörerna vilka moment och beslut som chaufförerna utförde och fattade, kommunikation med olika roller, hur de arbetade med olika mjukvarusystem för transport samt ungefärlig tidpunkt för olika händelser. Urvalet av chaufförer baserades på geografisk spridning för att spegla skillnader i förutsättningar som till exempel virkestillgång och industristruktur. Hänsyn togs också till vad som var praktiskt genomförbart.

Som ett komplement till observationerna av chaufförer följdes en transportledare från Södras åkeri under en arbetsdag. Motsvarande anteckningar som för chaufförerna togs under dagen.

Tabell 2. Antal observationsdagar och chaufförer per företag.

	Södra	L-A Ottosons åkeri	Skogslogistik	Nilzéns åkeri
Chaufförer	7	1	1	2

## Systemanalys

Systemanalys är en metodisk process för att studera och förstå hur olika delar av ett system samverkar för att uppnå uppsatta mål. Det innefattar att undersöka systemets komponenter, relationerna mellan dessa komponenter och hur de bidrar till systemets övergripande funktionalitet. Målet med systemanalys är att identifiera områden för förbättring samt att effektivisera processer och lösa problem inom systemet (Blanchard & Fabrycky 2013).

## Tematisk analys

De data som samlades in under intervjuerna och observationerna har genomgått en induktiv tematisk analys där man inte utgår från förutbestämda kategorier utan skapar kategorier utifrån det insamlade materialet. En tematisk analys är lämplig att använda på kvalitativa data där man i flera steg analyserar data och identifierar mönster. Den syftar till att förstå vad som ligger bakom dessa mönster, för att få djupare insikt i deltagarnas upplevelser, beteenden och åsikter. I en systemanalys spelar den kunskap som byggs upp under den tematiska analysen en viktig roll, eftersom den bidrar med en djupare förståelse av chaufförernas behov, upplevelser och beteenden i relation till det skogliga transportsystemet som ska analyseras.

Den tematiska analysen användes i vår studie dels för att kategorisera olika typer av aktiviteter som ingår i chaufförens dagliga arbete och som noterades under observationerna, dels för att kategorisera olika typer av beslut som påverkar chaufförens dagliga planering.

## Processkartläggning

En viktig del av systemanalysen är att modellera systemet, vilket innebär att skapa visuella representationer såsom flödesscheman och diagram för att tydliggöra hur systemet fungerar. Processkartläggning är en metod för att visuellt representera och analysera arbetsprocesser inom en organisation. Målet med en processkartläggning är att förstå hur olika steg och aktiviteter i en process hänger samman och hur de bidrar till det övergripande målet (Hunt 1996). Processkartläggning är därför ett kraftfullt verktyg inom systemanalys som skapar en tydlig och detaljerad bild av hur systemet fungerar i nuläget. Metoden identifierar även problem och ineffektivitet inom arbetsprocesserna.

För vart och ett av de åkerier som medverkade i studien skapades ett detaljerat processflöde. Information om arbetsprocesser, informationsflöden, aktörer, system och aktiviteter hämtades från intervjuerna. Vidare identifierades vilka aktörer som tar vilka beslut, var och när dessa beslut tas, vilka verktyg besluten kräver samt i vilken grad olika beslutsfattare är beroende av varandra. De åkerispecifika processmodellerna kunde sedan aggregeras till två principiella nivåer för transportstyrning: centraliserad respektive decentraliserad styrning.

## Utformning av en prototyp till förarstöd

Prototyputveckling är en metod för att skapa tidiga, interaktiva versioner av en produkt för att testa och förbättra dess design och funktionalitet. Användarcentrerad prototyputveckling används för att utforska, testa och förbättra design och funktionalitet hos ett system eller en produkt. Genom att använda sig av prototyper i flera iterationer kan man skapa mer effektiva, användarvänliga och välanpassade system. Det ger möjlighet att utforska och validera krav, visualisera lösningar, få användarfeedback, iterativt förbättra systemet, underlätta kommunikation och minimera risker.

I den här studien har vi använt designverktyget Figma (version 16.13.16), en molnbaserad lösning där användare kan skapa interaktiva prototyper, för att konstruera en prototyp till ett förarstöd för chaufförer av virkesbilar. Prototypen är baserad och utvecklad utifrån de behov som kom fram från deltagarna under intervjuerna och observationerna.

## Användartester

Syftet med användartester är att få djupgående insikter i hur verkliga användare interagerar med en produkt. Genom att observera användarnas beteenden, reaktioner och utmaningar när de interagerar med produkten kan man identifiera användbarhetsproblem, förstå användares behov och preferenser samt samla in konkret feedback på produktdesign och funktionalitet. Dessa insikter är avgörande för att säkerställa att produkten inte bara är användarvänlig, utan också effektivt uppfyller de mål och förväntningar som användarna har. Genom att integrera användartester med systemanalysprocessen identifierar man inte enbart de tekniska/funktionella aspekterna, utan även aspekter som är kopplade till effektivitet och användbarhet (Laurusdotter m.fl. 2019).

För att samla in feedback från tänkta användare av det förarstöd som studien tagit fram i form av en prototyp, hölls två workshoppar där deltagarna fick testa och interagera med prototypen. I den första workshopen deltog sex chaufförer som kör konventionella virkesfordon och två transportledare från ett av de medverkande åkerierna. Två av chaufförerna som var med på workshopen hade även intervjuats under ett tidigare skede av projektet. I den andra workshopen var syftet att utforska tillkommande behov vid elektrifiering av virkesbilar. I den workshopen deltog därför två åkerichefer och chaufförer från åkerier som i dagsläget använder konventionella virkesfordon, men som har beställt varsin eldriven virkesbil som väntas levereras i början av 2025.

Under workshopparna fick deltagarna en kort introduktion till projektet, information om vilka behov som identifierats och en översikt över hur prototypen såg ut. Sedan fick varje deltagare testa prototypen på sin telefon i lugn och ro. Efter det följde diskussioner där deltagarna fick reflektera och prata med varandra om sina upplevelser.

Deltagarna i första workshopen fick uppgiften att reflektera över hur prototypen skulle fungera om den skulle vara ett fullgott digitalt förarstöd som skulle användas i dagens läge och behov. Deltagarna i den andra workshopen fick i uppgift att reflektera över om prototypen även skulle täcka nya behov som kommer när chaufförer ska köra eldrivna virkesbilar.

## Resultat och diskussion

### Systemanalys del 1 – nuläge

I det skogliga transportsystemet står åkerierna för utförandet av transporter och skogsföretagen för planering av avverkningen, som i sin tur styrs av de behov som industrin har. Normalt sett delar parterna på transportplaneringen (Ekstrand & Skutin 2005, Lindström & Fjeld 2014) Den här studien har kartlagt hur arbetsprocesserna ser ut för det här arbetet när Södra är transportköpare. Idag är den huvudsakliga överlämningspunkten i transportplanering veckokvoter. Kvoterna beskriver vilka sortiment som ska levereras till vilken mottagningsplats och när beställaren vill ha virket levererat.

Kvoterna blir det första steget i åkeriets (operativa) planeringsprocess, där transportledarna på åkeriet tar fram kvotinformationen och fördelar den på olika arbetsområden och virkesbilar. Vanligtvis görs kvotfördelningen och planeringen veckovis. I åkeriets transportplanering deltar främst två kategorier av utförare: transportledare och chaufförer. Transportledaren har oftast en översiktlig bild av helheten, till exempel den totala kvotvolymen som åkeriet ska köra in, samt i vilka områden olika chaufförer befinner sig. Chaufförerna har en mer omfattande lokalkännedom om nuläget som innehåller information om exempelvis väglag, bomkoder och avlägg.

En generaliserad planeringsprocess kan se ut på följande sätt: Kvoterna kommer in till åkeriet och transportledaren fördelar volymen per arbetsområde och lastbilar/chaufförer veckan innan eller i början av aktuell arbetsvecka. Inom varje specifikt arbetsområde planerar sedan transportledaren eller chauffören sitt arbete dagligen, och om allt går som planerat levereras virket till rätt kund. Det är dock vanligt förekommande att transportplaneringen måste anpassas till snabba förändringar, till exempel om en skogsbilväg inte är plogad som förväntat eller om sågverkets vedgård är full och intransporten stoppad. I dessa situationer krävs både detaljkunskap om nuläget och en helhetsbild.

Utifrån vem som tar mest ansvar för den slutliga transportplaneringen – chaufför eller transportledare – kan åkerierna delas in i två olika modeller för transportplanering: de som planerar chaufförernas arbete *centraliserat* och de som lämnar mer ansvar och beslutsfattande till chaufförerna själva genom en mer *decentraliserad* planering (Rached m.fl. 2016). Den totala mängden information som behövs för att fatta välinformerade beslut är densamma i båda koncepten, men fördelningen av informationsbehovet på de olika aktörerna som genomför planeringsaktiviteter skiljer sig åt. Eftersom varken

transportledaren eller chauffören ensam har all information som krävs för planeringen, måste dessa i båda modellerna lita på varandra och samarbeta.

### **Centraliserad planering**

Vid centraliserad planering ligger mer av planeringen och den operativa styrningen på transportledarnas sida.

Transportledarna skapar i hög grad detaljerade dagliga planer över vad som ska transporteras, vart virket ska transporteras och när det ska ske. Chaufförerna erhåller dagliga leveransplaner som de kan komplettera eller föreslå förändringar i till transportledarna baserade på deras aktuella kunskap om området.

I centraliserad planering läggs mer ansvar för planeringen på transportledarna (antingen kontorsbaserade eller så kallade rullande transportledare som också kör virkesbil) för att samla in relevant information för planeringen i förväg. Vid omplanering ska den mesta informationen och besluten också gå genom dem. Det innebär att när omplanering krävs behöver chaufförerna i högre grad förlita sig på beslut och validering från transportledarna. Detta innebär också att transportledarna i centraliserad planering behöver mycket information om det operativa läget för flera lastbilar och kunna hantera dem samtidigt. Andra studier pekar på att centraliserad transportledning ger ett något sämre resultat när transportledaren hanterar stora geografiska områden eller långa transportavstånd (Sternier m.fl. 2024).

I vår studie var det Skogslogistik och L-A Ottossons åkeri som, enligt vår analys, i huvudsak använde sig av en centraliserad planeringsmodell för de skogliga transportererna.

### **Decentraliserad planering**

Vid decentraliserad planering har transportledarna ett mindre ansvar när det gäller den dagliga operativa planeringen. De fokuserar i stället mer på den taktiska och övergripande planeringen. I decentraliserad planering är det transportledarnas ansvar att veckovis planera kvotfördelningen per område och fördela på virkesbilar, men de lämnar över ansvaret för den dagliga transportplaneringen till chaufförerna själva. Detta innebär att chaufförerna, med hjälp av sin egen kunskap och den samlade kunskapen från andra förare, skogsmaskinoperatörer och information från mottagningsplatser, planerar sina dagliga rutten och kvoter för transport.

När det gäller omplanering har transportledarna i decentraliserad planering en mer stödande än beslutande roll genom att tillhandahålla en övergripande bild och samarbeta med andra aktörer i området för att hjälpa chaufförerna att fatta beslut. Detta kan omfatta att hjälpa till med att hitta en returlast från ett annat åkeri eller att justera veckokvoter och sortimentsfördelning som ska levereras.

I vår studie var det Södra och Nilzéns åkeri som, enligt vår analys, i huvudsak använde sig av en decentraliserad planeringsmodell för de skogliga transportererna.

### **Chaufförens roll i det skogliga transportsystemet**

Processkartläggningen visar, oavsett övergripande modell för transportplanering och styrning, att chaufförerna har en betydande roll i arbetsflödet som börjar när åkerierna får kvotlistan skickad till sig. De är med i planeringsstadiet, och beslut om hur en arbetsdag ska se ut sker i samråd mellan chaufförer eller chaufför och transportledare. Chaufförerna är i hög grad delaktiga i beslut som handlar om att avvika från den dagliga planeringen då det ofta är chaufförerna själva som uppmärksammar att det har hänt något som skapar behov av omplanering. Sådana händelser kan till exempel vara att det är en väg som är i så pass dåligt skick att den inte går att köra in på, att volymen vid

avlägg inte stämmer eller att det är någon avverkningsplats som inte har plats för hela volymen vid avlägget så att leveranser därifrån behövs prioriteras. Sammanfattningsvis framgår det att chaufförerna är inblandade i aktiviteter som sker både i början och i slutet av processen, liksom i de delaktiviteter som skapas under flödets gång.

### **Chaufförens syn på sitt arbete**

Samtliga deltagare, både de som arbetade i en organisation med decentraliserad styrning och de som arbetade i en organisation med centraliserad styrning, lyfte fram friheten man har som chaufför i det skogliga transportsystemet som en aspekt av arbetet som de värderar högt. Flera av dem menade att man som virkesbilschaufför har stort eget ansvar när man arbetar. Den allmänna principen är att så länge man sköter sig och levererar in rätt volym till rätt mottagningsplats och inom rätt tidsperiod, så har man mandat att fatta många beslut på egen hand. Så här uttrycker den intervjuade verksamhetsledaren från ett av åkerierna med en decentraliserad planeringsmodell det:

*”Det är ju skönt att vi kan bestämma, att de [transportköparna] inte lägger sig i hur vi delegerar bilar. Friheten, vi hänger inte över våra chaufförer, bara de får in sina lass den veckan och lägger upp det på ett bra logistiskt sätt så är det bra. Vi försöker ju få ihop en runda för varje bil, men det kan ju ändra sig mitt i veckan.”*

Även chaufförerna beskriver under intervjuerna en positiv upplevelse av frihet i arbetet som att man på egen hand får hantera och lösa problem som dyker upp. Så här formulerar två av chaufförerna, båda från åkerier med en centraliserad planeringsmodell, det:

*”Friheten, ehm, spänningen, adrenalinkickarna man får när det är lite besvärligt. Tänka till och lösa problem, ha roligt, tiden går fort. Man sitter aldrig och tittar på klockan... Det händer inte, utan tiden går så fort hela tiden.”*

*”Nämen mest planeringen som görs dagen innan, men den är inte skriven i sten. Man sköter sig väldigt mycket själv, det kan gå många veckor mellan att jag pratar med min chef till exempel. Man planerar in verkstadsbesök och allt sånt själv. Så väldigt fritt så.”*

### **Olika typer av aktiviteter i chaufförens arbete**

Under intervjuerna fick chaufförerna berätta hur en typisk arbetsdag ser ut, vilka beslut de tar själva och vilka beslut som tas av, eller i samråd med, andra. De fick även berätta hur planeringen av arbetet gick till, under vilken tidsrymd den gjordes och vem som planerade vad. Under observationerna kunde de olika aktiviteterna som ingår i chaufförens arbete studeras under det löpande arbetet.

De olika aktiviteter som noterades under observationerna grupperades tematiskt i olika kategorier. I kategorin *Ad hoc-beslut*, som motsvarar den största andelen, inkluderades aktiviteter och beslut som enbart chauffören som var på plats kunde ta eftersom det krävdes aktuell information från platsen och/eller lokalkännedom. Det kunde till exempel handla om att chauffören behövde göra en bedömning av skogsbilvägens bärighet. I många fall behövde de både se och känna på vägen innan de kunde fatta beslut om den var körbar eller inte. Ett annat exempel på en situation som krävde ad hoc-beslut var när väglagrets volym inte stämde med den information som fanns i transportsystemet, vilket påverkade den rutt de hade planerat för dagen så att de måste planera om. Så här beskriver en av de intervjuade chaufförerna en situation som klassats som ett Ad hoc-beslut:

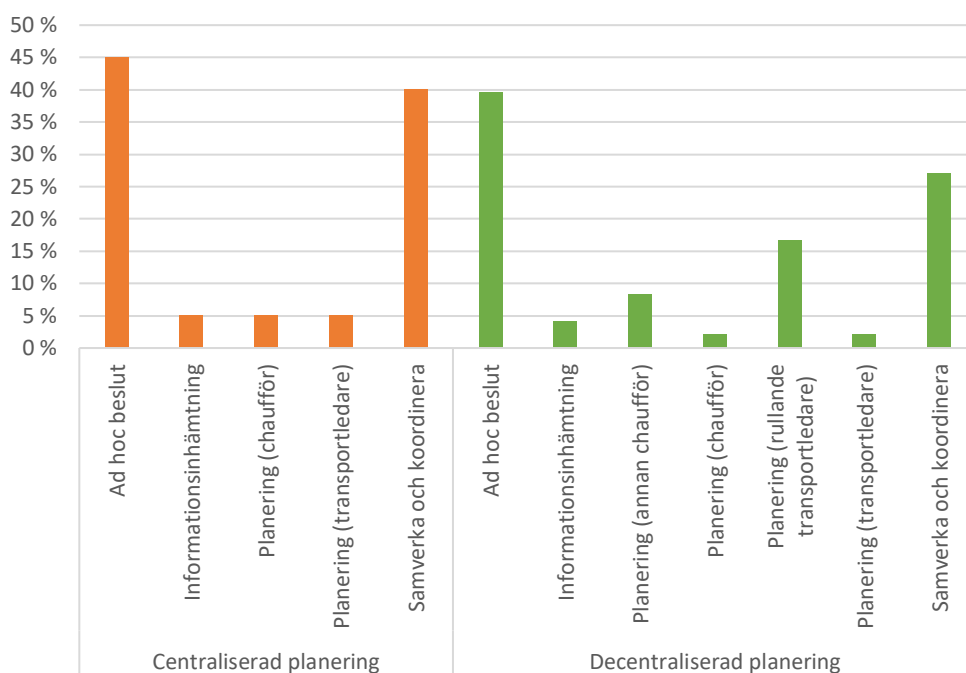
*”Nu på morgonen hade vi en vägtrumma som brast. Då får man ändra och får jobba utifrån det.”*

Beslut som dessa finns det ingen annan än chauffören som har underlag att fatta, just för att man måste vara på plats, se och känna ifall något är görbart eller inte. Den informationen har inte transportledarna som sitter på kontoret tillgång till.

*Samverka och koordinera* är den kategori som utgör den näst största andelen. Den består av aktiviteter där chaufförerna ringde och pratade med sina kollegor, maskinlag, inköpare och andra åkerier för att koordinera och hjälpa varandra under arbetsdagen. När det var flera virkesbilar som skulle hämta virke från samma avlägg ringde chaufförerna till varandra för att stämma av var de befann sig för att avgöra var det var bäst att mötas om det var en bil på väg ut från avlägget. Utöver att koordinera arbetet med varandra fanns det också exempel på en situation när en markberedare skulle flyttas in längs skogsbilvägen, vilket gjorde att chauffören behövde ringa och koordinera både sig och sina kollegor, så att ingen råkade köra in och skulle blivit tvungen att backa ut. Från intervjuerna beskriver en av chaufförerna hur man samverkar med andra åkerier:

*”Om har vi andra åkerier på samma område som vi samarbetar med för att vi har virke på samma väg och vi kan byta emellan så pratar vi. Vi hjälps åt mycket.”*

Utöver dessa två huvudkategorier förekom händelser som kategoriserades som *Planering* respektive *Informationsinhämtning*.



Figur 1. Fördelning av chaufförens olika aktiviteter under en arbetsdag uppdelad på olika kategorier baserade på antalet händelser under de observationer som gjordes inom ramen för projektet, samt uppdelade på de åkerier som hade en centraliserad respektive decentraliserad modell för transportplanering och styrning.

Figur 1 illustrerar den relativa andelen av olika kategorier av händelser som noterades under observationerna för de två övergripande modellerna för transportplanering och styrning: centraliserad respektive decentraliserad planering. Ett liknande mönster framträder för de två modellerna. Det kan alltså konstateras att man även med en centraliserad planeringsmodell och utifrån dagens förutsättningar gällande informationsunderlag inte klarar av att fatta alla nödvändiga beslut i förväg. Därför hamnar mycket av besluten, och då även planeringen, på chaufförerna även med denna modell.

## Olika typer av beslut och ansvarsfördelning

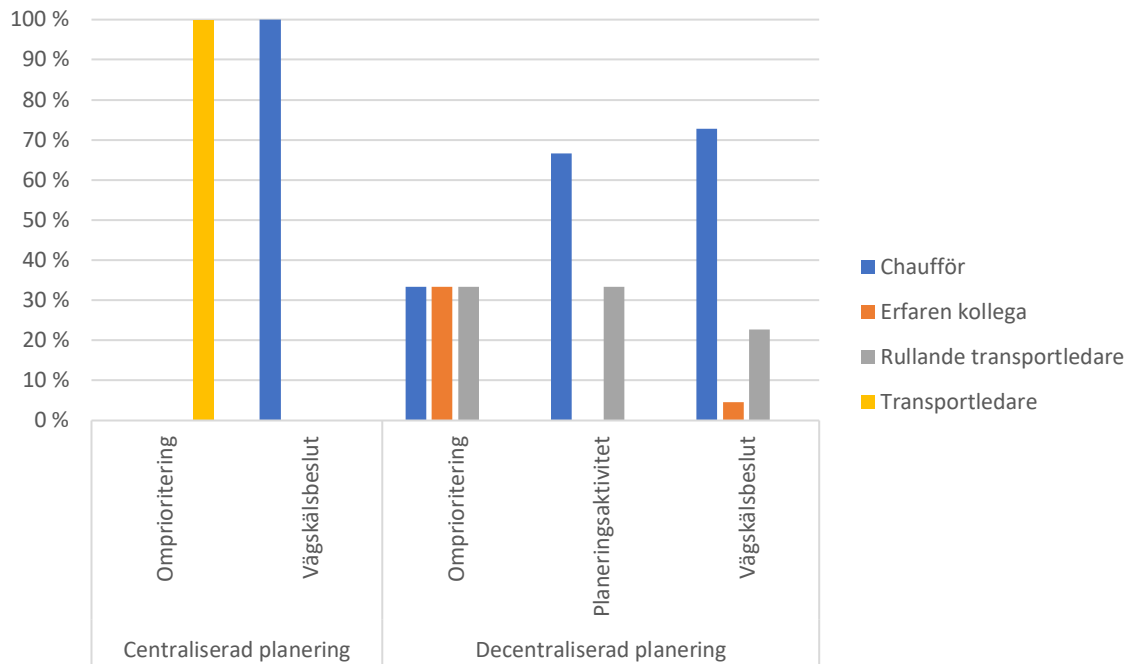
En annan typ av tematisk indelning av materialet från intervjuer och observationer som gjordes var indelning av de olika typerna av beslut som involverade chaufförerna i tre kategorier: *planeringsaktivitet*, *vägskälsbeslut* respektive *omprioritering av beslut*.

*Planeringsaktivitet* avser beslut som rör planeringen, till exempel när chauffören själv, eller tillsammans med någon annan, fattar beslut som vilka avlägg man ska hämta virke från resten av dagen. Om något händer under dagen som påverkar den beslutade planen, till exempel att man upptäcker att en vägtrumma är trasig, kommer en ny planeringsaktivitet att genomföras av chauffören.

*Omprioritering* beskriver de händelser som leder till att chauffören, ofta i dialog med andra berörda som exempelvis annan (senior) kollega, rullande transportledare eller transportledaren på kontoret behöver ändra ett redan taget beslut. För att det skulle klassas som ett omprioriterat beslut skulle det ha en direkt påverkan på resten av planeringen. Ett exempel på ett sådant beslut är om avlägget på en trakt är alltför trångt så att chaufförerna behöver prioritera det avlägget i stället för att åka till det avlägg som fanns i den ursprungliga planeringen. Beroende på organisationsstruktur hos åkerierna och hur de jobbar med maskinlagen kan den här typen av beslut komma från chauffören själv, en kollega, en transportledare eller genom en kontakt med maskinlaget. Under observationerna noterades även att transportledare hos ett åkeri med central transportplanering och styrning omprioriterade en planerad rutt som var gjord till en chaufför, då en av mottagarna – ett sågverk – hade ont om virke.

*Vägskälsbeslut* beskriver de händelser där chauffören är central i beslutsfattandet och där det finns två eller fler alternativ att välja mellan. Dessa typer av beslut har ofta en stark koppling till den tidigare beskrivna kategorin *Ad Hoc-beslut*. Exempel på vägskälsbeslut som noterades vid observationerna är att chaufförerna aktivt gjorde en bedömning om skogsbilvägen de hade planerat att åka in på var farbar eller inte. Väl inne på en väg fanns det ofta flera avlägg/vältor att välja mellan, ibland fanns det också flera vägar ut från ett avlägg. Hur man valde att lasta och var det var bäst att köra in med hela ekipaget var också exempel på situationer som kom upp flera gånger under chaufförernas arbetsdag.

Figur 2 visar fördelningen av de olika typerna av beslut, uppdelad på de åkerier som har en centraliserad respektive decentraliserad styrning. Den visar att det vid centraliserad planering var transportledaren som beslutade om samtliga omprioriteringar. De beslut som klassades som vägskälsbeslut togs av chaufförerna själva. För åkerier med en decentraliserad modell för transportplanering och styrning var det en annan fördelning mellan beslutsfattare för de tre typerna av beslut. För de beslut som klassades som omprioriterade beslut fanns det exempel på att såväl den rullande transportledaren, en annan chaufför eller chauffören själv tog beslut om omprioritering. Detta indikerar att chaufförerna använder varandra för stöd och input vid omprioriteringsbeslut. Precis som vid centraliserad styrning, fattar chaufförerna själva den högsta andelen av vägskälsbeslut. Planeringsaktiviteter observerades bara för chaufförer som hade decentraliserad styrning, vilket indikerar att de flesta planeringsaktiviteter som görs vid centraliserad styrning görs på kontoret och inte av chaufförerna.



Figur 2. Fördelning av olika typer av beslut på olika beslutsfattare/roller, uppdelat på de åkerier som har centraliserad respektive decentraliserad planering som huvudmodell för transportplanering och styrning. Fördelningen baseras på observationerna som genomfördes under projektet.

### Chaufförens behov av information

De chaufförer som ingick i studien använde sig av transportledningssystemet LogDrive, vars huvudfunktion är en karta som visar var virket som ska transporteras ligger, och till vilken mottagningsplats virket ska transporteras. I LogDrive tilldelar transportledare vilka transportordrar som ska vara tillgängliga för olika bilar och chaufförerna kan dela transportordrar med andra, till exempel vid byten. All annan information utöver den som ligger i LogDrive kommer till chaufförerna via mejl, sms och telefonsamtal. För att virket ska kunna levereras till mottagningsplatserna som planerat är chaufförerna i stort behov av information som är uppdaterad och aktuell. Eftersom förutsättningarna för att kunna hämta och leverera virket konstant ändras får chaufförerna i perioder stora mängder information. Mängden Ad hoc-beslut som chaufförerna tar varje dag visar på behovet av tillgång till aktuell information som speglar verkligheten. Flera chaufförer reflekterar vid intervjuerna kring att tillgång till sådan information skulle leda till färre misstag.

De åkerier som deltog i studien vittnade alla om svårigheterna med att få ut all den information som chaufförerna behöver från en central nivå. De menade att även om transportledarna har bra överblick över vilket virke som planeras att levereras från avlägg till mottagningsplats så har de begränsad inblick i hur förutsättningarna ser ut för chaufförerna i nuläget. Så här beskriver en av de intervjuade transportledarna det:

*”Bilarna har koll på sina områden, hur deras skogsvägar ser ut, vad som funkar och inte funkar. Jag kan inte sitta med den detaljkunskapen.”*

Utmaningen för transportledaren att ha tillgång till tillräckligt detaljerad information om nuläget ökar när det geografiska ansvarsområdet ofta är stort. Likaså vittnar chaufförerna om att det är de som har koll på hur förutsättningarna ser ut i nuläget, eftersom de är ute och åker på vägar och besöker många mottagningsplatser:

*”Exempelvis, jag såg redan i natt att det började bli fullt på plan [på en mottagningsplats], man vet redan innan det kommer att den kommer stänga ner.”*



Kommunikationskanalerna för att sprida viktig information är i dagsläget främst telefonsamtal, sms-kedjor och mejlutskick. De intervjuade och observerade chaufförerna upplevde dock att de hade svårt att tillgodogöra sig all den information som kommer in via mejl och sms. På grund av externa faktorer som väder, tillgång på virke, och ojämna flöden till mottagningsplatserna behöver chaufförerna tillgång till uppdaterad information. Uppdateringarna kommer ofta flera gånger om dagen och chaufförerna har svårt att hinna med att läsa allt som kommer till dem, även om flera har funktionalitet för uppläsning av sms vilket gör det möjligt att ta del av informationen under körning. Så här beskrev en av de intervjuade transportledarna den dagliga kommunikationen med chaufförerna:

*”Jag pratar nästan med alla varje dag som kör bilarna och det är ju ibland flera gånger så det är ju det kan jag inte säga så här. Kan räkna gårdagen, det var rätt så lugn ändå. 21 samtal igår och det var en rätt lugn dag, och kanske 10 sms.”*

Den huvudsakliga kontakten mellan transportledare och chaufförer sker via telefon. Det blir många telefonsamtal per dag. Ofta leder ett samtal till flera andra samtal för att reda ut och göra nya planer när något händer. Mer begränsad information skickas även ut via sms och mer omfattande via mejl. Mejl är inte lika populärt bland chaufförerna och blir inte alltid lästa, i alla fall inte direkt när de kommer. Samtidigt som informationsflödet till chaufförerna är stort idag, upplever de ofta att det saknas viktig information som påverkar effektiviteten i leveranserna. Den stora mängden information ökar dessutom arbetsbelastningen för chaufförerna. Ett exempel som kom upp flera gånger handlade om att det ofta helt eller delvis saknades information om förekomsten av vägbommar på de rutter som chaufförerna behöver köra för att kunna hämta virket:

*”Information är det lite brist på, vägbommar till exempel. Om det finns bommar på skogsvägar och de är låsta, och man ska ha koder och nycklar är det ett stort problem om informationen inte kommer ut till oss.”*

## **Systemanalys del 2 – elektrifierade virkestransporter**

Då elektrifieringen av det skogliga transportsystemet ännu är i ett tidigt stadium undersöktes hur ett sådant systemskifte kan komma att påverka behovet av förarstöd. Detta gjordes med hjälp av två chaufförer som idag kör andra typer av eldrivna lastbilar; den ena chauffören körde sedan 2021 en distributionsbil och den andra körde en grusbil sedan ett år tillbaka.

Båda chaufförerna vittnar om att de inledningsvis fick prova sig fram för att lära sig hur bilarna fungerar och hur räckvidden för fordonet varierar under olika förutsättningar. Det är många parametrar som påverkar lastbilarnas räckvidd, exempelvis omfattning av lastning och lossning, temperatur och vägarnas topografi. De två bilarna skiljer sig ganska mycket åt i laddningstid och räckvidd, eftersom de är av olika generationer. Distributionsbilen var en av de första eldrivna lastbilarna från 2021 (Scania).

I dagsläget har chaufförerna själva bäst koll på sina bilars räckvidd och tillgängliga laddplatser. Chaufförernas upplevelser vittnar om att trafikledningen som styr och planerar arbetet har svårt att hantera och förstå den begränsande räckvidd och laddningstid som de eldrivna lastbilarna har, vilket ibland leder till att de blir tilldelade uppdrag som inte är genomförbara. Båda lastbilarna har fasta rutter, vilket underlättar chaufförernas planering och minskar inblandningen från trafikledningen. Om de kör annat än det rutinmässiga har de en dialog med trafikledningen om vad som är möjligt och inte.

Chaufförerna upplevde att den fysiska arbetsmiljön förbättrades vid övergången till eldriven lastbil och de trivdes bra med sina fordon. De eldrivna lastbilarna är tysta och

har snabb acceleration, vilket är bra om man kör i städer med många start och stopp. De tycker sig ha ett lugnare körsätt jämfört med innan, vilket de tror beror på den lugnare arbetsmiljön. De tycker också att de har ett mer ekonomiskt körsätt, kanske för att de vill att räckvidden ska vara så bra som möjligt. Arbetsmiljön för de som arbetar runt bilen påverkas också positivt. När grusbilen kör vid byggen eller vid olika grävarbeten uppgav chaufförerna att de som arbetar runt bilen uppskattar mycket att det är tystare och framför allt inga avgaser, som annars ofta lägger sig i de grävda groparna.

De två åkerier som väntar på leverans av varsin eldriven virkesbil hade också en del tankar kring hur de skulle organisera sitt arbete med de nya fordonen. Det ena åkeriet planerar för att nyttja den eldrivna lastbilen för dagspass, med ett laddningsstopp som ska anpassas till när chaufförerna har rast. Virkesbilen ska sedan kunna laddas fullt under natten. Åkeriet vill kunna köra den eldrivna lastbilen på BK4-vägar med bruttovikter över 64 ton, och målet är att kunna köra 2–3 lass om dagen. Det andra åkeriet planerar att köra den eldrivna lastbilen i huvudsak på kortare transportavstånd. Där har man som mål att köra fyra lass om dagen, nästan som en vanlig virkesbil. Inget av åkerierna har ännu bestämt vilken chaufför som ska köra bilarna. Under diskussionen ansåg båda företagen att man skulle vilja testa med en chaufför som har medellång erfarenhet av yrket, så man inte gör de första testerna med de allra mest rutinerade förarna och därmed får en lite väl optimistisk bild av hur det fungerar. Man räknar med en viss inlärningskurva i början, innan chaufför och åkeri fullt ut kan förstå och arbeta med förutsättningarna hos eldrivna fordon.

Det pågår även diskussioner mellan de två åkerierna och deras samarbetspartners om hur laddningslogistiken ska lösas, bland annat har man funderingar på en flyttbar laddcontainer med placering på en viss mottagningsplats. Det skulle tillåta att virkesbilen kan laddas samtidigt som man bandar av, lossar och städar fordonet. På så sätt finns potential att nyttja tiden effektivt, även medan man laddar.

Med hänsyn till skillnader mellan fordon och rutter samt att det under en övergång till fler eldrivna fordon sannolikt kommer att finnas många olika typer av fordon i systemet, medför det en ännu större utmaning för trafikledningen att vara uppdaterade och ta hänsyn till laddningar och räckvidder för bilarna. Det kommer att leda till behov av ett bra systemstöd för såväl transportplanering som genomförande av transporterna.

## Utveckling av en prototyp till förarstöd

Utifrån de behov som identifierats i studiens intervjuer och observationer togs en kravspecifikation för ett förarstöd fram. De identifierade behoven prioriterades som kandidater till funktioner i prototypen utifrån genomförbarhet och lämplighet för prototypen. Prototypen utformades slutligen för att möta följande övergripande behov hos chaufförerna:

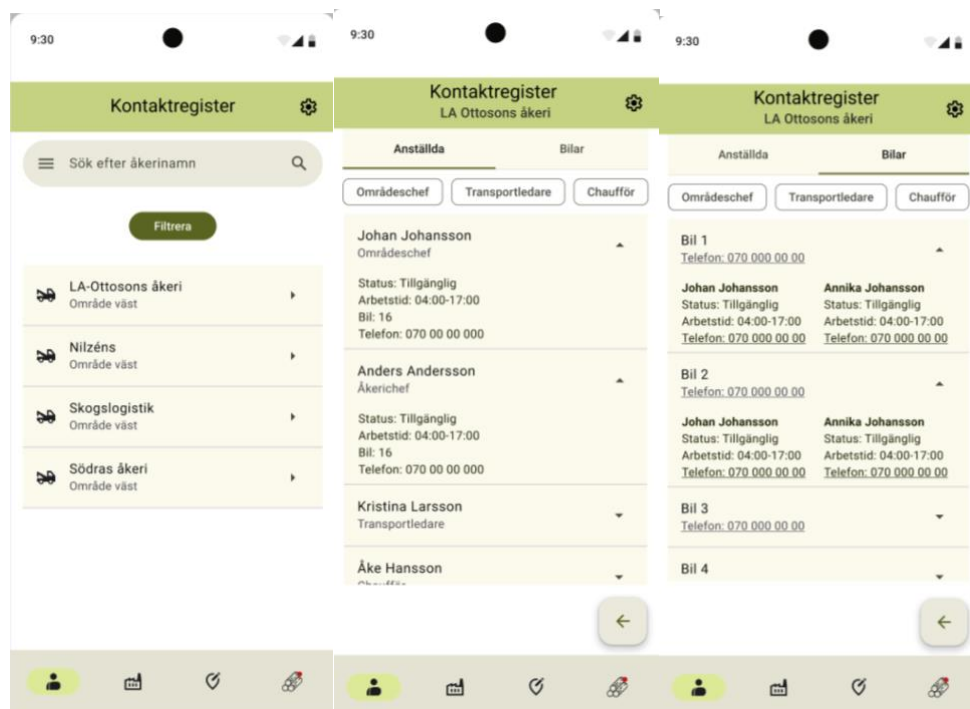
- Öka samarbetet utanför det egna åkeriets gränser för att förbättra lönsamheten och klara av de leveranser man ska utföra
- Minska informationsflöden via mejl, telefon och sms
- Tillgång till uppdaterad information med hög kvalitet/tillförlitlighet att stödja sig mot vid vägskäls- och omprioriteringsbeslut
- Tillgängliggörande av sådan information som idag endast den chaufför som befinner sig på platsen har tillgång till, så att andra chaufförer och transportledare också kommer åt den

Baserat på kravspecifikationen togs en prototyp fram för att visualisera hur ett förarstöd skulle kunna fylla en del av de behov som hade identifierats. Prototypen innehåller fyra

huvudfunktioner: *Kontaktregister*, *Mottagningsplatser*, *Chaufförernas lastbilskarta* och *Kvoter*.

## Kontaktregister

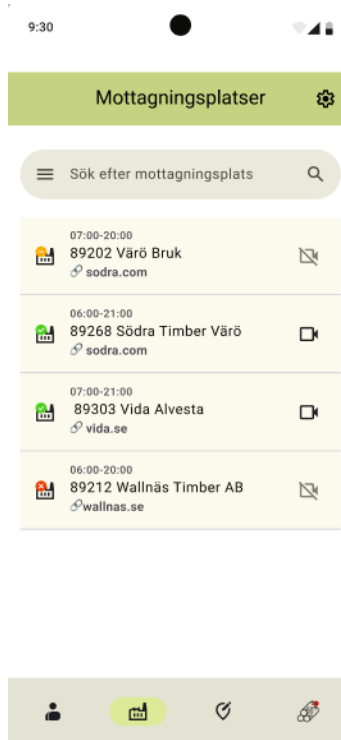
Som timmerbilschaufför behöver man samverka och koordinera med andra chaufförer från andra åkerier. I funktionen *Kontaktregister* (Figur 3) samlas därför uppgifter till chaufförer hos de åkerier som är verksamma inom vissa geografiska områden. Går man in på ett åkeri kan man sortera på anställda eller bilar. För varje anställd visas chaufförens namn, vilken bil de kör, om de är tillgängliga för tillfället eller inte, vilka arbetstider de jobbar samt ett tillhörande telefonnummer. Vill man söka efter en specifik bil i stället för chaufför, är det möjligt att gå den vägen med. Det kan vara aktuellt när en viss bil går med flera chaufförer i ett visst område. För varje bil visas ett telefonnummer som tillhör bilen, samt vilka chaufförer som är knutna till den specifika bilen.



Figur 3. Tre exempel på vyer från prototypens funktion *Kontaktregister*. Vyerna visar (från vänster till höger) huvudsidan med alla åkerier, kontaktuppgifter till anställda i ett visst åkeri respektive kontaktinformation per bil tillhörande ett visst åkeri.

## Mottagningsplatser

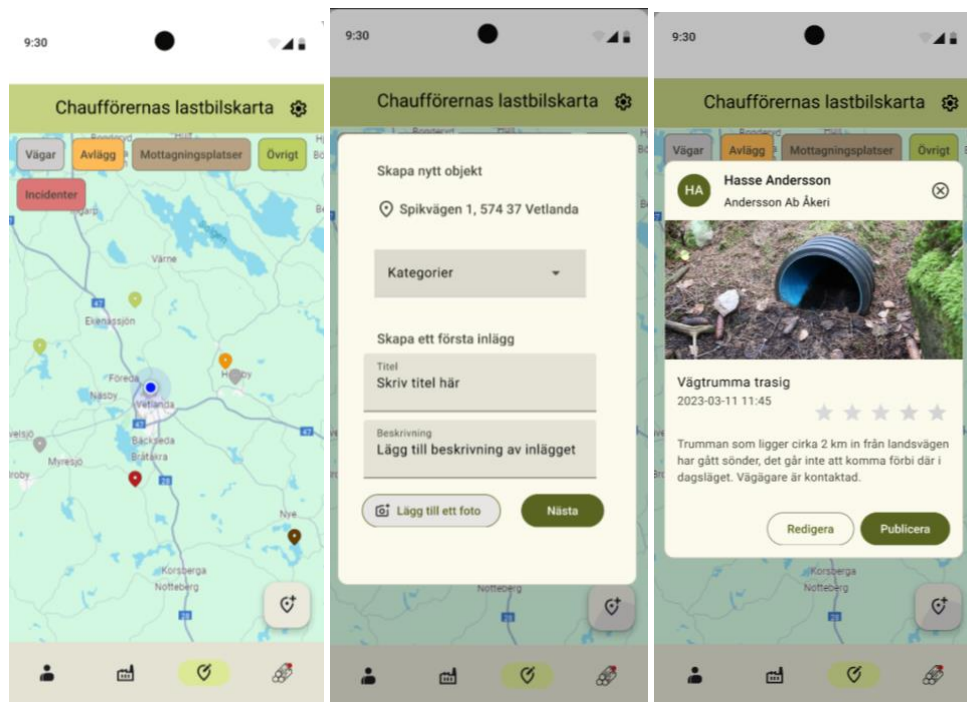
Funktionen *Mottagningsplatser* (Figur 4) samlar information och status för mottagningsplatser i ett översiktligt format. Tanken är att informationen som visas här ska vara uppdaterad så att chaufförerna bara behöver titta på en sida för att kunna bilda sig en uppfattning om hur läget på mottagningsplatserna ser ut. För varje mottagningsplats ser man platsens namn, identitetsnummer, öppettider samt en videolänk (om det finns) till en kamera som visar läget på timmerplan. Funktionen innehåller även ett trafikljus som visar mottagningsplatsens status, där grönt indikerar att det går att leverera, gult att det finns avvikelser och rött att det är stopp.



Figur 4. Vy från prototypens funktion *Mottagningsplatser* som visar en översikt över mottagningsplatser med namn, identitetsnummer, öppettider, en indikation för mottagningsplatsens status samt en länk till videokameran vid timmerplan. Det finns även en länk till varje mottagningsplatsägares webbplats för mer detaljerad information.

### Chaufförernas lastbilskarta

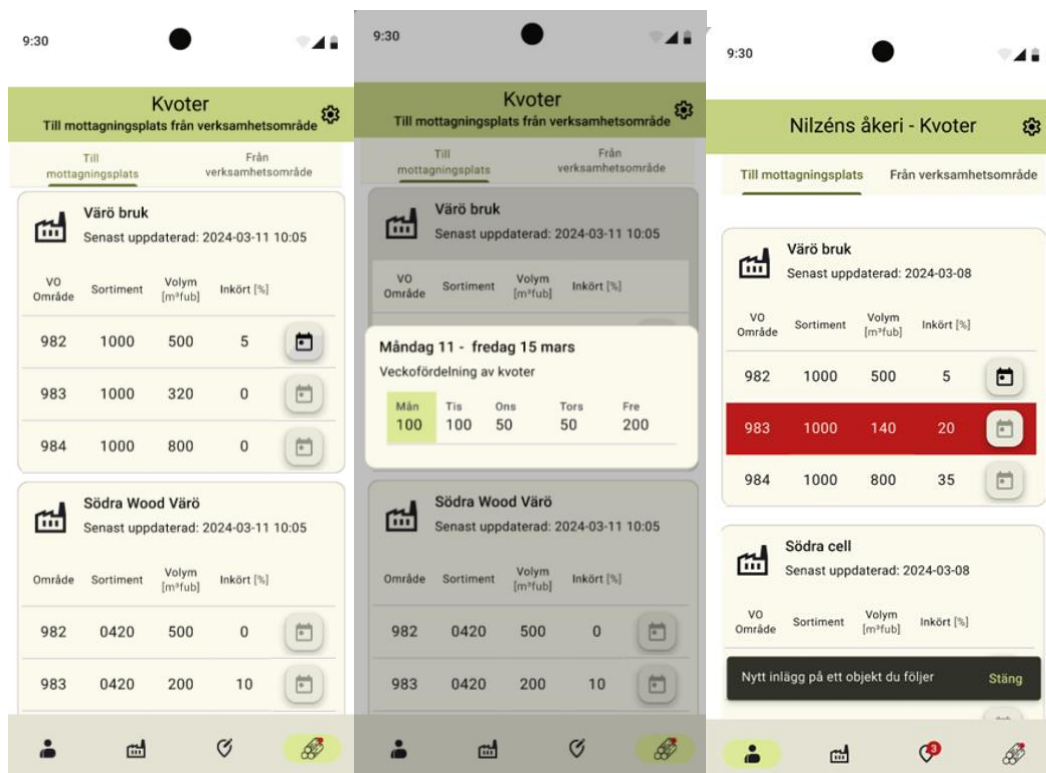
En stor del av de beslut som studien har kartlagt, baseras i dagsläget på information som endast den chaufför som är på plats har tillgång till. Om informationen sprids vidare sker det vanligen i form av ett telefonsamtal mellan chaufförer. Syftet med *Chaufförernas lastbilskarta* (Figur 5) är att fånga upp sådan kunskap som chaufförerna sitter på, och tillgängliggöra den för andra chaufförer och andra roller i det skogliga transportsystemet, till exempel transportledare. Om en chaufför exempelvis har tänkt att åka in på en väg, men inte kommer in på grund av en trasig vägtrumma kan chauffören skapa ett inlägg i *Chaufförernas lastbilskarta* som har en geografisk koppling, kategori, titel, beskrivning och tidsstämpel. När inlägget är uppladdat kan andra användare hitta informationen i kartan. I kartan går det även att filtrera på kategorier om man letar efter en speciell typ av information, till exempel information om avlägg.



Figur 5. Vyer från prototypens funktion *Chaufförernas lastbils-karta* som visar (från vänster till höger) en översiktskarta med markerade objekt av olika kategorier, vyn för att skapa ett nytt inlägg respektive vyn för ett specifikt inlägg.

## Kvoter

Tillgång till aktuella kvoter för transporter till varje mottagningsplats har stor påverkan på chaufförernas planering och utförande av arbetet. En kvotlista beskriver hur stor volym av ett visst sortiment som ska transporteras från ett geografiskt område till en specifik mottagningsplats. Kvoterna kan ändras flera gånger varje vecka. Ibland skickas det ut ändrade kvotlistor flera gånger per dag, vanligen via mejl. Varje förändring genererar ett nytt mejl. För att undvika ett överlastat informationsflöde via mejl visar funktionen *Kvoter* (Figur 6) den kvotlista som gäller just nu. När en kvotlista justeras får användaren en notis om att det har skett en ändring, och den volym som har justerats markeras i vyn för att uppmärksamma användaren på ändringen. Det går även att sortera kvoterna per geografiskt område samt att få upp de kvoter som har en fördelning över dagar.



Figur 6. Vy från prototypens funktion *Kvoter* som visar (från vänster till höger) en översikt över kvoter per sortiment samt inkörningstakten per mottagningsplats, kvotens önskade fördelning över veckodagarna respektive markering av att en kvot till en specifik mottagningsplats har förändrats.

## Användartester

Användartester genomfördes i två omgångar och testerna bekräftade i stort att prototypen utformats för att möta de verkliga behov man har vid transport av virke från skog till mottagningsplats.

### Tester utifrån behov vid transporter med konventionella virkesbilar

Sex chaufförer och två transportledare fick under workshop 1 testa prototypen i sin helhet. De tyckte att funktionen som visade upp samlad och uppdaterad information om *mottagningsplatser* och *kvoter* var bra, eftersom det innebar att informationen var samlad på ett ställe och såg likadan ut. De uppskattade också att ändrad/uppdaterad information går att spåra direkt i funktionerna, vilket skulle minska informationsflödet på mejl/sms för chaufförerna. De har idag tillgång till en app som visar upp delar av den efterfrågade informationen om mottagningsplatser, men enligt de medverkande chaufförerna var användningen av appen begränsad. En anledning till det är att informationen och strukturen inte är standardiserad, utan varierar mellan mottagningsplatser, vilket försvårar användningen. Informationen är heller inte alltid uppdaterad och appen visar inte all information chauffören behöver, exempelvis vilken radiokanal som används på mottagningsplatsen, hur man kör inom området och vilka rutiner som gäller. Att prototypen länkar till en kamera som visar aktuellt läge på timmerplan uppskattades. Det var även bra att få all information samlad på ett och samma ställe.

Chaufförerna var överlag även positiva till funktionen *Kontaktregister*, och det diskuterades hur den skulle fungera. En aspekt som lyftes var att kontaktuppgifter till individer ska leda till en arbetstelefon/biltelefon och inte till någons privata telefon. De

tyckte även att det vore bra att kunna sortera bland åkerier utifrån geografi ända ner på sockennivå (församling). Resultaten får gärna visualiseras i en karta där man ser vart åkerierna som finns med i kontaktregistret är verksamma.

Deltagarna bedömde att *Chaufförernas lastbilslista* skulle kunna bidra till att acceptansen och förståelsen för ett beslut skulle kunna öka hos chaufförerna, eftersom de själva skulle kunna se och bidra med information som har en inverkan på beslutet. Om transportledare också skulle kunna se denna information så var gruppen som deltog på workshopen eniga om att det skulle minska friktion och missförstånd, i och med att båda parterna skulle ha tillgång till samma information. De sa även att förarstödet kommer hjälpa till att minska osäkerheter som finns när chaufförerna fattar vissa beslut, eftersom de skulle ha möjlighet att använda sig av flera källor (personer) och mer information när de fattar beslut.

Deltagarna på workshopen tryckte på att det är viktigt att förarstödet håller en hög användbarhet, där design och funktion är anpassade till målgruppen, vilket är speciellt viktigt om man ska fånga upp den del av målgruppen som är lite äldre och inte lika tekniskt erfaren. Däremot menade gruppen att de kanske inte har samma behov som den yngre generationen att få hjälp med kontaktnät och information kopplat till ad hoc-besluten.

Chaufförerna bedömde att ett förarstöd i stil med den testade prototypen har potential att öka acceptansen för en mer styrd planering av transporter genom att de själva skulle kunna se och bidra med information som har en inverkan på besluten. Om transportledare och chaufförer har tillgång till samma information skulle det kunna minska friktion och missförstånd kring beslut som tas och prioriteringar som görs. Deltagarna i workshopen sa även att förarstödet kommer hjälpa till att minska osäkerheter som kan finnas när chaufförerna själva fattar vissa beslut, eftersom de skulle ha möjlighet att använda sig av information från flera källor (personer) och mer information när de fattar beslut.

### **Tester utifrån behov vid transporter med elektrifierade virkesbilar**

Workshop 2 genomfördes med chaufförer från två åkerier som båda väntar på varsin eldriven virkesbil som ska levereras i början av 2025. Åkeriernas mål är att "testa att köra den på riktigt, i verkliga situationer", inte bara på en begränsad rutt.

Chaufförerna bekräftade att prototypen uppfyllde behoven av tillgång till mer likvärdig information för alla samt tillgång till en samlande kommunikationsplattform. De menade också att med eldrivna virkesfordon tillkommer sannolikt behov av att på samma sätt som vid till exempel byten av lass, även samarbeta kring laddstolpar, speciellt om man ska åka på längre turer och kan behöva ladda utanför det egna området. Man lyfte i det sammanhanget ett önskemål om en liknande funktion som prototypens kontaktregister, som visar vilka åkerier som är villiga att samverka med andra åkerier och "låna ut" sin privata laddstolpe. En funktion som utifrån dagens planerade rutt räknar ut ruttens energiåtgång och var det skulle vara lämpligt att ladda, skulle kunna vara en bra hjälp för chauffören i det dagliga arbetet.



# Slutsatser och avslutande reflektioner

Från den genomförda studien drar vi följande övergripande slutsatser:

- Chaufförerna tar många och komplexa beslut under sin arbetsdag

Många av de beslut som fattas är av en natur där beslutsunderlaget innehåller många faktorer att väga samman. Det är ofta svårt eller omöjligt för en kontorsbaserad planerare att ha tillgång till aktuell information om förutsättningarna, då det kräver lokalkännedom och en bild av nuläget vid snabbt varierande förutsättningar, påverkade av exempelvis vädret. Det är dessutom många olika aktörer i det skogliga transportsystemet som chauffören behöver samarbeta och kommunicera med, till exempel transport- och produktionsledare, skogsmaskinförare, åkerier, grusbilar, plogbilar, skogsägare med flera. Elektrifiering av fordonsflottan kommer addera ytterligare en dimension av komplexitet till verksamheten genom laddningslogistiken.

- En ökad grad av centralisering av transportplanering och styrning kräver bättre underlag för beslut än vad som finns i dagsläget

Chaufförer av virkesbilar har ingen helhetsbild av läget, vilket sannolikt skapar en viss mån av suboptimering när många beslut om enskilda ruttval fattas av chaufförerna själva. En mer centraliserad planering av transportarbetet skulle därmed kunna öka effektiviteten på systemnivå, samtidigt som det skulle krävas ett förbättrat planeringsunderlag för att kunna optimera transportarbetet ytterligare. Det finns därför anledning att tro att chauffören även under en överskådlig framtid kommer att vara med och planera arbetet och att ett förarstöd skulle kunna vara en bra hjälp.

- Ett förarstöd i stil med den framtagna prototypen har potential att öka acceptansen för en mer centraliserad planering

Deltagarna i användartesterna bedömde att det fanns potential för ökad acceptans för en mer centraliserad planering om beslutsunderlaget var tydligt för dem, att de själva kunde dela med sig av relevant information och om transportledaren och de hade tillgång till samma verktyg.

- Att införa ett nytt förarstöd är en förändringsresa som kommer innebära utmaningar och kräva resurser

Många chaufförer uttrycker en ovilja att ta till sig ännu ett verktyg, snarare önskar man sig en mer samlande plattform för kommunikation, informationsinhämtning och -spridning. Flera av de behov som beskrivits i det här arbetet har identifierats tidigare, så varför har man inte hittat en lösning på problemen ännu? Det behöver arbetas med förutsättningarna för en förändring, exempelvis identifieras vad som behöver göras och vilka som behöver vara med på förändringsresan.

- Förändring kommer ofta med ett visst motstånd

Chaufförerna har, i likhet med andra yrkeskategorier, en variation inom gruppen när det gäller inställningen till och kunskapen om användningen av digitala verktyg i arbetet. Att införa ett mer utvecklat förarstöd handlar inte bara om att ta till sig verktyg och teknik, utan i minst lika hög grad om ändrade arbetssätt och kultur. Chaufförsyrket är av praktisk natur, vilket ställer andra krav på digitala verktyg än för yrkesgrupper som spenderar mycket av sin tid vid en dator. Det



finns anledning att undersöka processen med att introducera ett förarstöd för att närmare förstå vilka framgångsfaktorer som är kopplade till implementeringen.

Sammanfattningsvis pekar den här studien på att dagens chaufförer och transportledare saknar funktionalitet och informationsunderlag som är viktiga för deras arbete och som skulle kunna rymmas inom ramarna för ett digitalt förarstöd. Denna brist kompenseras i dagsläget med frekventa telefonkontakter med kollegor och samarbetspartners för att skapa en aktuell bild av läget, vilket sannolikt påverkar effektiviteten i transportsystemet samtidigt som det skapar stress och därmed en försämrad arbetsmiljö. Att ha tillgång till ett anpassat förarstöd som även transportledaren har tillgång till, och som medger delning av information bedöms ha potential att öka acceptansen för mer central planering av transportarbetet.

För fortsatta studier av ett förarstöd i likhet med det som testats i form av en prototyp i den här studien bör metoder och nyckeltal inkluderas för att mäta hur ett sådant förarstöd skulle påverka chaufförens och andra yrkesgruppers arbete. Att känna till effekterna av användning av ett förarstöd är viktigt för att kunna säkerställa att det finns tillräckliga incitament till förändring. Samtidigt är det inte helt enkelt att fastställa vilka mätbara faktorer (såväl kvalitativa som kvantitativa) som kan vara lämpliga, då det finns en rad olika aspekter på möjliga effekter och nyttor med ett förarstöd, exempelvis:

- förbättrad arbetsmiljö för såväl chaufförer som transportledare
- arbetsgivarens förmåga att attrahera arbetskraft
- påverkan på transportarbetets effektivitet och kvalitet
- minskade avvikelser, till exempel bomkörningar
- ökad resurseffektivitet genom fler returkörningar/mindre tomkörning

Utöver effekterna bör det även studeras hur informationskvalitet och anslutningsgrad påverkar upplevelsen av och nyttan med ett förarstöd.

# Referenser

- Anonym. 2021. Lastbilstrafik 2020. Trafikanalys Statistik, 2021:14.
- Blanchard, B.S. & Fabrycky, W.J. 2013. Systems engineering and analysis. Pearson Education limited.
- Ekstrand, M. & Skutin, S-G. 2005. Processkartläggning av transportledning och transporter. Arbetsrapport 596, Skogforsk.
- Hunt, V. D. 1996. Process mapping: how to reengineer your business processes. John Wiley & Sons Inc.
- Larusdottir, M.K., Gulliksen, J. & Hallberg, N. 2019. RAMES–Framework supporting user centred evaluation in research and practice. Behaviour & Information Technology, 38(2), pp. 132–149.
- Lindström, J. & Fjeld, D. 2014. A Process Perspective on the Timber Transport Vehicle Routing Problem. Journal of Green Engineering 4: 291–306.
- Nilsson, H., Mullaart, M., Strand, N. & Eriksson, A. 2021. The effects of information relevancy on driving behavior. Cognition, Technology & Work, 23(3), pp. 429–437.
- Sterner, K., Edman, T. & Fjeld, D. 2024. Transport management—a Swedish case study of organizational processes and performance. International Journal of Forest Engineering 35(1): 67–74.
- Rached, M., Bahroun, Z. & Campagne, J-P. 2016. Decentralised decision-making with information sharing vs. centralised decision-making in supply chains. International Journal of Production Research 54(24): 7274–7295.

# Bilaga 1. Intervjuguide chaufförer

## Introduktion

1. Hur länge har du jobbat som chaufför?
  - a. Har du jobbat inom någon annan bransch än skogsbranschen?
  - b. Upplever du att det finns några skillnader?
2. Hur trivs du med att arbeta i detta yrke?
3. Hur upplever du din arbetsmiljö?
  - a. Vilka saker finns det som påverkar din arbetsmiljö?
  - b. Vad är viktigt för dig för att din arbetsmiljö ska vara bra?

## Arbetsmoment och planering

4. Hur ser en arbetsdag ut för dig?
  - a. Vad gör du första timmen på ditt skift?
  - b. Vad behöver du veta från vem innan du kan börja ditt skift?
    - i. Är det personliga kontakter utanför åkeriet?
    - ii. Transportplanerare/den som planerar transporterna?
  - c. Gör du någon planering för nästkommande dag/dagar?
5. Vad är det för planering som krävs innan skiftet börjar, och vem är det som i så fall planerar det?
6. Hur mycket daglig planering vs veckoplanering arbetar ni med?
  - a. Vilken planering tycker du är bra att få veckovis/dagsvis, är det någon planering som lämpar sig bättre på vecka/dag?
7. Vad är ett effektivt arbetssätt utifrån hur du/åkeriet jobbar?
  - a. T.ex. prioritera så lite tomkörning som möjligt, eller så många lass som möjligt under en dag?
8. Vad tycker du är nyckelfaktorer och förutsättningar för att du ska ha ett så bra/effektivt skift som möjligt?
9. Hur ser du på returer?
  - a. Samarbetar ni med några andra åkerier? Vilka kontaktvägar behövs?
  - b. Är det du i rollen som chaufför som hittar returer eller styrs det från den som planerat?

## Kommunikation och digitala verktyg

10. Vilka verktyg använder du under en arbetsdag för att planera och utföra ditt arbete och kommunicera?
  - a. T.ex. telefon, paddd med logdrive, dator, radio.
11. Hur mycket kontinuerlig kommunikation har du?
  - a. Om något ändras, t.ex. väg oåtkomlig, mottagningsplats stängd, trångt avlägg
  - b. Vilka personer/roller har du mest kontakt med?
    - i. Hur har du fått kontakt med dessa personer? (blivit tilldelad eller letat upp själv)
12. Hur väl upplever du att de verktyg som finns idag hjälper och stöttar dig i arbetet?
  - a. Vad tycker du saknas?
  - b. Är det något som känns onödigt?
  - c. Hur gör du idag för att kompensera det som verktygen inte har (kan ge dig)?

## Beslut

13. Vilka beslut fattar du under en dag?
  - a. Kan du ge några exempel på vanliga beslut som du gör ofta (flera ggr under dag)

14. Vilka beslut fattas av andra (t.ex. någon som planerar)
15. Vilka beslut kan komma upp som du behöver kontrollera med någon annan?  
(dvs. inte kan fatta själv)
16. Upplever du att det är många beslut som du idag behöver ha som hade underlättat om det inte var ditt ansvar?
17. Finns det beslut som andra tar som du upplever vore bättre om du kunde ta själv?

### **Avslut**

1. Vad tror du hade hjälpt dig mest i ditt arbete?
  - a. Tillgång till mer information att fatta beslut ifrån?
  - b. Samlad information?

# Bilaga 2. Intervjuguide transportledare och styrning

## Introduktion

1. Hur länge har du jobbat som transportledare/med planering?
  - a. Har du jobbat inom någon annan bransch än skogsbranschen?
  - b. Upplever du att det finns några skillnader?
2. Tidigare erfarenheter (vad har du jobbat med innan)?

## Arbetsmoment och planering

3. Hur ser en arbetsdag ut för dig?
  - a. Vad har du för dagliga arbetsuppgifter?
  - b. Vilka har du mest kontinuerlig kontakt med?
  - c. Jobbar du ensam med planeringen eller är ni flera?
  - d. Var ifrån får du information som du använder när du planerar?
    - i. Chaufförer
    - ii. IT-system
    - iii. Kollegor
    - iv. Andra
4. Jobbar ni mest med veckoplanering/daglig planering?
5. Jobbar ni med månadsplanering (kvoter)? Vad är det ni planerar då?
6. Vad tycker du är nyckelfaktorer och förutsättningar för att du ska kunna planera så bra/effektivt som möjligt?
7. Vad anser du är ett effektivt arbetssätt för planeringen?
8. Hur ser du på returer?
  - a. På vilket sätt kan du underlätta/ge förutsättningar för mer returer?
  - b. Styr du som transportledare det arbetet eller är det upp till chaufförerna/åkeriet?
9. Hur mycket daglig planering vs. veckoplanering arbetar ni med?
  - a. Vilken planering tycker du är bra att få veckovis/dagsvis, är det någon planering som lämpar sig bättre på vecka/dag?

## Beslut

10. Vilka beslut fattar du under en dag?
  - a. Kan du ge några exempel på vanliga beslut som du gör ofta (flera ggr under dag)?
11. Vilka beslut fattas av andra (t.ex. chaufförerna)?
12. Är ansvarsfördelningen för planeringen mellan dig och chaufförerna tydlig?
  - a. Vem får göra vad?
  - b. Vem får ta vilka beslut?
13. Upplever du att det är många beslut som du idag behöver ha som hade underlättat om det inte var ditt ansvar?
14. Finns det beslut som andra tar som du upplever vore bättre om du kunde ta själv?
15. Vilka verktyg använder du under en arbetsdag för att planera och utföra ditt arbete och kommunicera?
  - a. T.ex. telefon, mejl & IT-system
16. Hur väl upplever du att de verktyg som finns idag hjälper och stöttar dig i arbetet?

## Avslut

1. Finns det yttre och interna faktorer som försvårar, påverkar eller förändrar (förstör) daglig planering/veckoplanering?

- a. Till exempel otydlig ansvarsfördelning?
  - b. Bristande kommunikation?
  - c. Uppföljning?
  - d. Återkommande oförutsedda händelser (typ tåg), trafikproblem etc.
2. Vad tror du hade hjälpt dig göra en bättre/effektivare planering?
  - a. Tillgång till mer information att fatta beslut ifrån?
  - b. Samlad information?