

Spindeln i nätet

En analys av virkeschaufförens roll i det skogliga transportsystemet.

Vilma Hägg Edelönn, Astrid Bygge, Tomas Parklund, Panagiota Koukouvinou, David Fridner, Madeleine Silverbratt, Maria Nordström och Anders Eriksson



Foto: Astrid Bygge

Innehåll

Förord.....	3
Summary	4
Sammanfattning	5
Bakgrund	6
Syfte och mål	6
Material och metod	7
Datainsamling	7
Data- och systemanalys	9
Chaufförens omgivning och vardag	10
Chaufförens omgivning – aktörer och processer	10
Chaufförens vardag– den operativa verkligheten	13
Hur påverkas chauffören av elektrifiering – en framtidsanalys.....	22
Chaufförerna framtidsreflektioner	22
Framtida planeringsförutsättningar – Vad ändras vid elektrifiering?	23
Hållbarhet för chaufförer och åkerier i ett systemperspektiv	25
Beslutsprocesser och planeringsperspektiv i framtiden	26
Hybridplanering och komplexa adaptiva system?	27
Slutsats	28
Rekommendationer	28
Diskussion	29
Referenser	29



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

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts i mars månad 2026 av Anna Pernestål, docent. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering 30 mars 2026.

Redaktör: Caroline Rothpfeffer, caroline.rothpfeffer@skogforsk.se
©Skogforsk 2026 ISSN 1404-305X

Förord

Denna rapport utgör en delrapport för projektet “Hållbara chaufförer 2”, en fortsättning på projektet “Hållbara chaufförer – utveckling av ett förarstöd för elektrifierade virkestransporter”. Projektet löper under perioden 2025 till 2027 och finansieras av Vinnova inom ramarna för satsningen Fordonsstrategisk Forskning och Innovation (FFI).

Vi vill tacka våra samarbetspartners Södra, VSV, Nilzéns åkeri AB, L-A Ottossons åkeri AB och Skogslogistik AB för fint samarbete och värdefulla bidrag till projektet.

Uppsala i mars 2026,

Författarna

Summary

The forest transport system is complex and involves many actors jointly responsible for supplying raw materials from forest to industry. While planning is important to maintain a steady flow of timber, the system is characterised by continuously changing conditions such as weather, road conditions, industrial demand, and resource availability. As a result, decisions often need to be made at short notice and with limited overview, requiring plans to be continuously adjusted in practice which affects people in the system.

The purpose of this report is to describe, through a system analysis, how the forest transport system functions in practice, with a particular focus on the driver's role and its significance for system performance. The study is based on a qualitative methodology including observations of drivers and transport managers, a focus week, and focus days.

The analysis shows that the system operates through a planning ecosystem in which forestry, logistics, and industry interact with different time horizons and priorities. Drivers are positioned at the frontline of the system and regularly handle the consequences of overarching decisions meeting local conditions. Adaptation and reprioritisation therefore take place continuously during ongoing work.

The study further shows that system performance relies on experience-based and informal knowledge. More experienced drivers often have greater local networks and local knowledge, which allows for more autonomy. Less experienced drivers depend more on formal planning and support. This means that system robustness is partly linked to individual experience.

Electrification introduces new constraints related to driving range, charging, and infrastructure, which may reduce operational flexibility and increase coordination demands. At the same time, the study indicates that drivers' experience and ability to act independently remain central to system functioning.

Overall, the report shows that the forest transport system operates through an interplay of formal structures, informal practices, and space for individual action. System changes, such as electrification, risk reinforcing existing tensions between central coordination and local adaptation, which should be considered in future system development.

Sammanfattning

Det skogliga transportsystemet är komplext och omfattar många aktörer som tillsammans ansvarar för flödet från skog till industri. För att upprätthålla ett jämnt flöde av virke är planering viktigt, samtidigt som systemet präglas av ständigt föränderliga förutsättningar såsom väder, väglag, industrins efterfrågan och tillgång på resurser. Detta innebär att beslut ofta behöver fattas med kort varsel och begränsad överblick, vilket gör att planeringen i praktiken kontinuerligt behöver anpassas, vilket i sin tur påverkar människorna i systemet.

Syftet med denna rapport är att genom en systemanalys beskriva hur det skogliga transportsystemet fungerar i praktiken, med särskilt fokus på chaufförens roll och dess betydelse för systemets funktion. Studien bygger på en kvalitativ metodansats med observationer av chaufförer och transportledare i arbete samt telefonsamtal med uppföljning av planerat arbete och verkligt utfall under valda dagar.

Analysen visar att det skogliga transportsystemet utgörs av samverkan mellan skog, logistik och industri, med olika tidshorisonter och prioriteringar. Chaufförerna agerar som spindeln i nätet och hanterar dagligen de konsekvenser som uppstår när övergripande beslut möter lokala förutsättningar. Anpassning och omprioritering sker därför kontinuerligt under pågående arbete.

Studien visar vidare att systemets funktion i hög grad vilar på erfarenhetsbaserad och informell kunskap. Mer erfarna chaufförer har ofta omfattande nätverk och god kännedom om lokala förutsättningar, vilket ger dem större möjlighet att agera självständigt i vardagen. Mindre erfarna chaufförer är i högre grad beroende av formella underlag, instruktioner och stöd från andra aktörer. Detta innebär att systemets robusthet delvis är knuten till individer och deras erfarenhet.

I omställningen mot fossilfria vägtransporter genom elektrifiering tillkommer ytterligare komplexitet genom nya begränsningar som påverkar möjligheten till flexibel planering och hantering av avvikelser. Chaufförernas framtidsreflektioner pekar på att elektrifiering kan öka kraven på samordning och mer central planering, samtidigt som flexibilitet och handlingsutrymme fortsatt är avgörande för att arbetet ska fungera i praktiken.

Sammantaget visar studien att det skogliga transportsystemet fungerar genom en kombination av formella strukturer, informella praktiker och individuellt handlingsutrymme. Förändringar i systemet, såsom elektrifiering, riskerar att förstärka befintliga spänningar mellan central samordning och lokal anpassning. Rapportens resultat pekar därför på vikten av att utveckla transportsystemet med utgångspunkt i dagens systems styrkor, där planering, teknik och mänsklig erfarenhet ses som sammanlänkade delar snarare än separata komponenter.

Bakgrund

Det skogliga transportsystemet är ett komplext samspel mellan många aktörer som tillsammans ansvarar för att flytta virke från skog till industri. Varje led i kedjan gör sin egen planering av resurser, som de andra förhåller sig till. Systemet präglas dock av föränderliga förutsättningar som är svåra att förutsäga. Detta leder till att, trots planering, flyttas många beslut nära utförandet. När väderförhållanden ändras, mottagningsplatser stänger, avlägg visar sig vara svåråtkomliga eller information är ofullständig, är det chaufförerna som på plats behöver tolka situationen och fatta beslut i realtid.

Mot denna bakgrund spelar chaufförerna en central roll i den dagliga planeringen av skogliga virkestransporter till industrierna. Med sin lokala och tidsmässigt aktuella kännedom om vägar, avlägg, mottagningsplatser och praktiska begränsningar anpassar de kontinuerligt körningar, rutter och prioriteringar. För att kunna fatta välgrundade beslut som inte bara gynnar den enskilde chauffören utan även virkestransportkedjan i stort, behövs tillgång till relevant och tillförlitlig information. Samtidigt är mycket av den information som används i dag fragmenterad, informell eller situationsberoende, vilket gör beslutsfattandet sårbart vid snabba förändringar och begränsar möjligheten till samordning i systemet.

Behovet av information och stöd blir särskilt tydligt när transportsystemet står inför nya arbetssätt och krav, såsom i omställningen till fossilfria transporter. Skogsbrukets transporter av rundvirke och massaved till industri står för cirka 14 procent av det inrikes transportarbetet med tung lastbil (Davidsson m.fl., 2024; Trafikanalys, 2025). För att minska klimatpåverkan och nå nationella och internationella klimatmål är omställningen till fossilfria transporter en central fråga för skogssektorn. Elektrifiering av tunga fordon innebär inte enbart ett teknikskifte, utan förändrar även arbetsvillkor, ansvarsfördelning och samspel mellan aktörer. Begränsad räckvidd, laddtider och beroende av laddinfrastruktur skapar nya beslutssituationer som påverkar både systemets funktion och chaufförernas vardag.

I dag saknas en sammanhållen beskrivning från ett chaufförsnära perspektiv av hur det skogliga transportsystemet fungerar i praktiken, och av hur vardagligt beslutsfattande, kommunikation och ansvar samverkar i systemet.

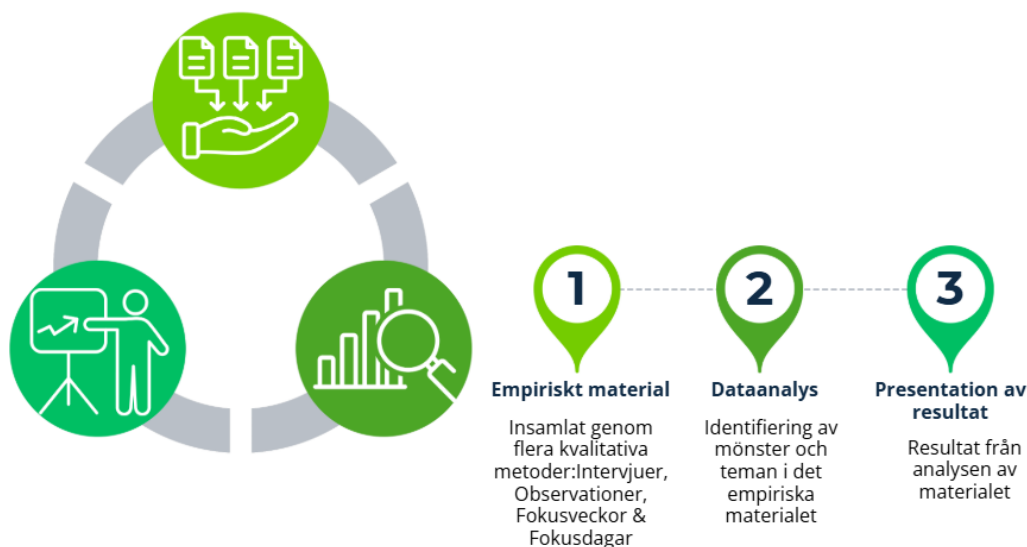
Syfte och mål

Arbetet syftade till att beskriva:

- Hur dagens skogliga transportsystem fungerar, sett ur både ett system- och ett chaufförsperspektiv.
- Hur chaufförens vardagliga arbete formas genom beslutsfattande, kommunikation och arbetsmiljö i detta system.
- Hur elektrifiering kan förändra transportsystemets funktion och chaufförens roll framöver.

Material och metod

Studien genomfördes genom en iterativ metodprocess där empirisk datainsamling och analys samverkade för att successivt fördjupa förståelsen för det skogliga transportsystemet, chaufförens roll i det och elektrifieringens potentiella påverkan. Figur 1 visar en schematisk bild över metodprocessen.



Figur 1. Studiens metodprocess.

Syftet med att använda flera metoder var att samla in kompletterande typer av empiriskt material som tillsammans speglade flera aspekter av chaufförens arbetssätt och roll i det skogliga transportsystemet. Genom att relatera och jämföra information från dessa olika datakällor kunde olika insikter och mönster prövas mot varandra. På så sätt kunde begränsningar i en metod balanseras av styrkor i en annan och därmed minskade risken för att analysen baserades på enskilda metoder, händelser eller perspektiv (Patton, 2014). I följande avsnitt presenteras och beskrivs de metoder som användes för datainsamling och analys, och det avslutas med en redogörelse för analysmodellen.

Datainsamling

Tabell 1. Sammanfattning över insamlingsmetod och omfattning.

Insamlingsmetod	Antal deltagare	Total datainsamlingstid
Observationer Chaufför	7	35 timmar
Observationer Transportledare	7	35 timmar
Fokusvecka	10	7 timmar
Fokusdagar	3	2 timmar

Observationer

För att få en förståelse för det skogliga transportsystemet ur chaufförens perspektiv, genomfördes observationer hos chaufförer och transportledare i deras arbete. Syftet med observationerna var att fånga de händelser, beslut och interaktioner som chaufförer och transportledare stöter på i sitt vardagliga arbete.

Observationerna genomfördes i två faser, först med chaufförer och sedan transportledare. För att materialet som samlades in under observationerna skulle ha samma format och därmed underlätta analys, skapades en mall som observatören utgick från. Mallen var strukturerad att utgå från de händelser som inträffade under dagen, till exempel konkreta arbetsmoment, kommunikation med andra aktörer i systemet och interaktioner med tekniska system. Under observationerna med chaufförerna åkte observatören med i fordonet under en halv arbetsdag för att följa chaufförens dagliga arbetsuppgifter. För varje händelse noterades tidpunkt, eventuella interaktioner med andra aktörer och system samt reflektioner från chauffören. Observatörerna anslöt till chauffören vid industri klockan 06:30, varför det som hänt tidigare på skiftet fick återberättas. Totalt observerades sju chaufförer från fem olika åkerier, med fem till 25 års erfarenhet.

Observationerna innebar många timmar i bil, under vilka chaufförerna delade med sig av reflektioner om olika aspekter av sitt arbete. När det var teman som var relevanta för projektet tog observatörerna anteckningar. Det kunde röra arbetstider, drivkrafter, eller tankar kring roll och förutsättningar för framtidens chaufför. Detta material användes som komplement till observationerna, för att tydligare förstå kontexten och miljön chaufförer verkar i.

Transportledare observerades på sina kontor, observationstiden varierade från ett par timmar till större delen av arbetsdagen. Totalt observerades sju transportledare från fyra organisationer. Hälften av de observerade transportledarna arbetade på åkerinivå och den andra hälften arbetade med industriflöden och med att planera transporter åt många olika åkerier. Även transportledarnas reflektioner användes i systemanalysen.

Riktad uppföljning av planering och beslut

Under en veckas tid genomfördes dagliga kortare avstämningar med ett antal chaufförer. Detta gjordes som komplement till observationerna i syfte att kunna följa hur fler chaufförer planerade sina dagar och hur planerna förändrades över tid. Fokus var på chaufförens planering och hur den ändras under en veckas tid. Kontakten skedde på eftermiddagen mot slutet av dagskiftet och bestod av en enkätundersökning via telefon där chauffören ombads beskriva hur planen för innevarande dag såg ut på morgonen, vem som gjort planen, hur planen föll ut och vad planen för morgondagen var. Om den ursprungliga planen ändrats ombads chauffören beskriva anledningen till detta samt om det fanns några särskilda utmaningar med körningen den innevarande dagen. Denna vecka av riktade uppföljningar benämns fortsatt som fokusveckan.

För att ytterligare fördjupa fokusveckans intryck och mer i detalj kunna följa en chaufförs dag genomfördes tre fokusdagar. De tre chaufförerna som medverkade i fokusdagarna hade varierad yrkeserfarenhet och ålder. Under fokusdagarna intervjuades chaufförerna kort inför ett arbetspass med fokus på transportplanering och förväntningar på passet. Efter passet skrevs en karta ut med dagens körningar och alla uppdrag. Det fungerade som underlag vid ett reflektionssamtal som hölls i anslutning till arbetsdagens avslut.

Följande aspekter belystes under fokusdagarna:

- Speciella utmaningar och problem under dagen
- Vilka beslut som togs vid olika ställen samt hur ändrades planeringen
- Vilka interaktioner som gjordes samt vilka stöd som nyttjas
- Sociala aspekterna, känslor och stress under passet
- Vad man saknar som skulle underlätta arbetet under dagen

Data- och systemanalys

Analysen av observationsmaterialet baserades på tematisk analys. Tematisk analys är en etablerad metod inom kvalitativ forskning och innebär att data bearbetas i flera steg för att systematiskt identifiera återkommande mönster (Braun & Clarke, 2021). Syftet är att förstå de bakomliggande orsakerna till mönstren och därigenom få djupare insikter om deltagarnas upplevelser, behov och åsikter. I en induktiv ansats skapas kategorier utifrån materialets innehåll, vilket är särskilt lämpligt då det tillåter nya teman att framträda utan att förlita sig på förutbestämda teoretiska ramar (Braun & Clarke, 2021). Olika teman framgick ur materialet för chaufförer och transportledare, varför det i vissa fall skapades olika kategorier för de två yrkesrollerna. De observerade händelserna beskrevs utifrån vilken typ av händelse det var, vilket kommunikationsmedel som eventuellt var del av händelsen, samt med vilken aktör eller vilket tekniskt system som interaktionen skedde.

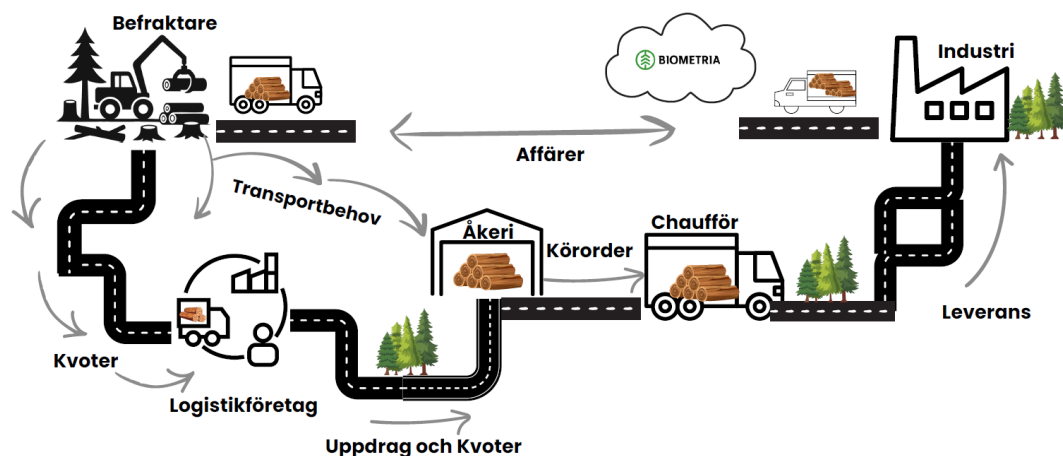
Materialet från intervjuer och fokusveckor/fokusdagar analyserades genom en sammanfattande och deskriptiv kvalitativ ansats (Braun & Clarke, 2021). Analysen fokuserade på att identifiera centrala utsagor, återkommande erfarenheter och gemensamma synpunkter som framkom i samtalen. Detta material användes för att komplettera observationsanalysen genom att belysa deltagarnas egna perspektiv på arbetssätt, kommunikation och relevanta utmaningar.

Chaufförens omgivning och vardag

För att få en fördjupad förståelse för chaufförens roll i det skogliga transportsystemet, genomfördes systemanalysen på två nivåer utifrån det insamlade materialet. Dessa avsnitt presenterar resultatet av denna systemanalys. Den första nivån utgår från chaufförens omgivning och syftar till att beskriva hur det skogliga transportsystemet fungerar i stort utifrån planeringsprocessen och de aktörer som är inblandade. Den andra nivån utgår från chaufförens vardag och består av en beskrivning av planeringsprocessen närmast chauffören, beslutsprocesser, arbetsmiljö och samverkan. Dessa två nivåer ger en samlad bild av den kontext i vilken chaufförer verkar och hur det påverkar olika operativa aspekter av arbetet.

Chaufförens omgivning – aktörer och processer

Försörjningskedjan för skogsråvara bygger på samverkan mellan flera aktörer vilka tillsammans utgör chaufförens omgivning (Nivå 1). Det här avsnittet beskriver planeringsprocessen ur ett övergripande perspektiv, de aktörer som huvudsakligen verkar i systemet samt hur planeringshorisonten skiljer sig beroende på var i systemet en aktör verkar.



Figur 2. Processen att flytta virke från skogen till industrin involverar flera aktörer och deras respektive processer för planering av resurser.

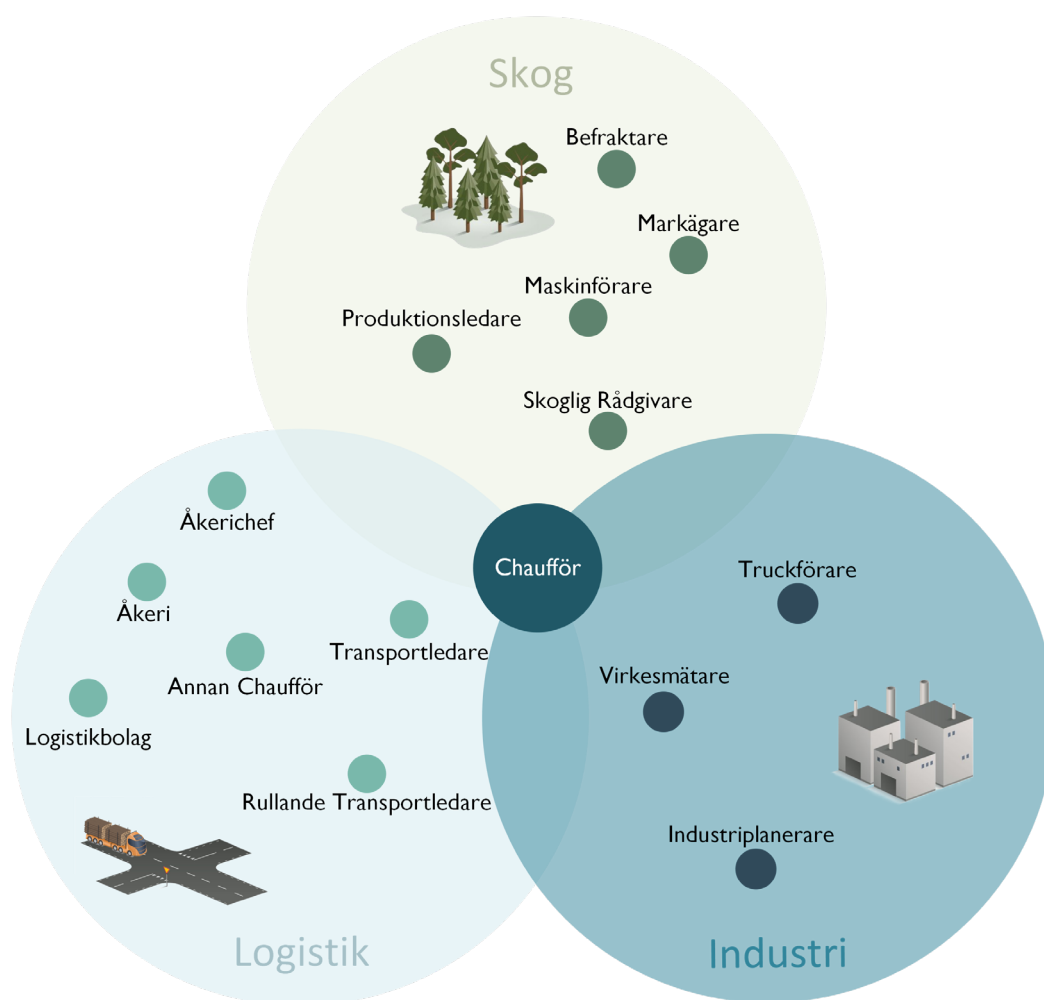
Planeringsprocessen

Planeringen i det skogliga transportsystemet inleds med en långsiktig beställning från industrisidan till skogsavdelningen eller skogsbolaget, som då blir befraktare av virket och kan planera sina resurser. Körordrar läggs ut på åkerierna, antingen direkt eller via logistikföretag. Det är åkerierna som ansvarar för att organisera och genomföra transporter. Inom åkeriet kan körordrar hanteras av en transportledare eller av erfarna chaufförer med planeringsansvar. Chauffören utför transporter genom att hämta virke vid avlägg i skogen och leverera till industrins mottagningsplatser. Under genomförandet sker löpande återkoppling från chaufför och åkeri till befraktare och transportledning vid avvikelser eller förändrade förutsättningar, vilket kan leda till justeringar av körordrar och prioriteringar. Figur 2 visar den övergripande processen för planering av skogliga

transporter samt relationerna mellan skog, logistik och industri. I det följande beskrivs aktörer och arbetsflöden i mer detalj.

Samverkan utifrån chaufförens perspektiv

Med chaufförens arbete som utgångspunkt kan systemets aktörer grupperas i tre övergripande områden: skog, logistik och industri. Syftet är att skapa en beskrivande struktur av det skogliga transportsystemet. Figur 3 ger en generell översiktsskild av de olika roller som finns nära chauffören. Flera aktörer befinner sig dock i gränslandet mellan skog, logistik och industri och kan ha olika uppgifter beroende på organisation.



Figur 3. Aktörer ur ett chaufförsperspektiv, indelade i skog, logistik och industri.

På den skogliga sidan finns mycket av den långsiktiga planeringen inför avverkning, men också snabba operativa svängningar och skiftande förutsättningar. Markägaren har kontakt med sin skogliga rådgivare, som i sin tur antingen representerar eller sköter kontakten med det befraktande (transportköpande) företaget. Redan i detta steg formuleras önskemål, ofta om tidpunkt för avverkning och när vägen är mest lämplig för att köra ut virke på, och den skogliga rådgivaren blir markägarens informationsbärare framåt i kedjan. Det finns en traktbank med alla virkeskontrakt som används för planering av avverkningsarbetet. Den som planerar trakter för rundvirkesbilarna har ibland tillgång till den.

Maskinförare i skördare och skotare apterar och kör ut virket till vägen, där det läggs på ett avlägg. Eftersom virket apteras i flera olika sortiment och kvaliteter som ska till olika mottagningsplatser, behöver det finnas plats för många olika vältor, och ett avlägg kan bli över hundra meter långt. Ibland får allt virke inte plats, och trånga avlägg blir en flaskhals för skotaren som då behöver kontinuerlig bortkörning av virke för att kunna jobba. Andra faktorer som påverkar planeringen är vägnätets status, då både allmänna och privata vägar kan stängas för lastbilstrafik vid tjällossning och andra dåliga förutsättningar.

Mycket av den operativa planeringen och koordineringen sker av olika aktörer på logistiksidan, antingen i form av logistikföreningar, eller av större åkerier med egna transportledare. Transportledarrollen förekommer i flera organisatoriska former men samtliga jobbar med planering mellan industri och åkerier. De får industrins önskemål i form av månadens inkörningsmål och lägger ut antal lass och kvoter på åkerierna. Planen görs på månadsbasis, med kvoter på veckobasis.

När en skotarförare har markerat att en trakt har tillgängligt mycket framkört virke hamnar trakten hos transportledaren, som lägger ut det på berörda åkerier i området. Ett åkeri blir ansvarigt för trakten och blir även kontaktpunkt för andra åkerier som vill ha byten och retur. Timmer är apterat för att passa en specifik industri, medan massaveden vanligen destinerar mot närmaste massabruk. Flera logistikföreningar, logistikföretag och andra använder områdesansvariga åkerier, som har helhetssyn på ett regionalt område, exempelvis en kommun. Större åkerier har även egna transportledare. De planerar hur de egna bilarna och skiftena ska koordineras och kan i vissa fall även göra en grundläggande veckoplanering för bilarna. På många åkerier kompletteras transportledarrollen av erfarna chaufförer som tar ett formellt eller informellt planerande ansvar.

I aktörsindelningen finns även gruppen industri. Hit hör industriplanerare som jobbar för att tillgodose industrins behov, långsiktigt och kortsiktigt. Till industrigruppen hör också de aktörer som arbetar på mottagningsplatserna. Förr utgjordes en stor del av chaufförernas vardagliga mellanmänniska kontakt av virkesmätare från Biometria, som ansvarade för inmätningen. Idag är mycket av det arbetet digitaliserat och mätningen görs ofta på travnivå via fjärrmätning, efter att chaufförerna själva skrivit in nödvändig information för att få påbörja mätning. Biometrias virkesmätare arbetar fortsatt kvar på mottagningsplatser där stockvis mätning görs. På industriplan har chauffören kontakt med de truckförare som genomför själva lossningen. Samverkan mellan chaufför och truckförare sker vanligtvis genom komradio för positionering och genom etablerade handgester under själva lossningsmomentet.



Figur 4. Etablerade handgester är viktiga för att skapa en säker arbetsmiljö för alla när chauffören ska kommunicera med truckföraren. Annars har många av de mänskliga kontakterna på industrierna ersatts av digitala lösningar.

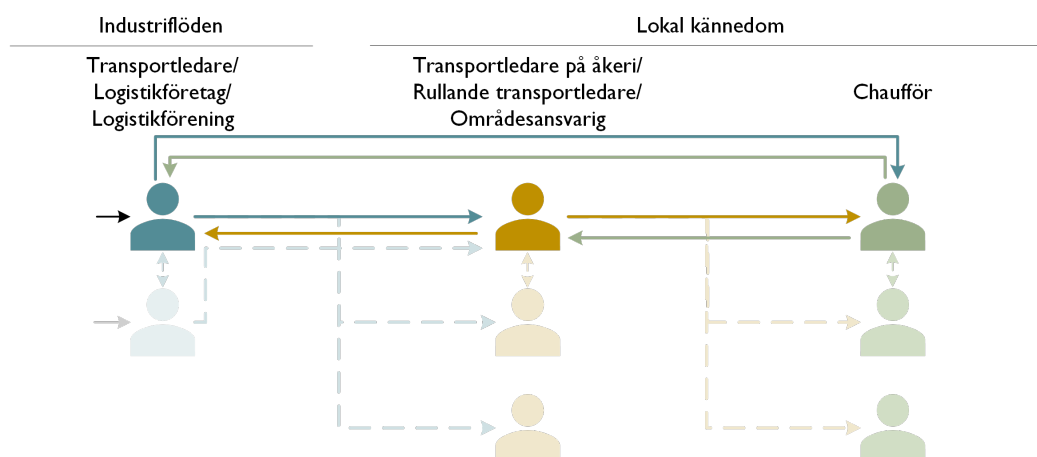
Chaufförens vardag– den operativa verkligheten

I avsnittet om chaufförens omgivning beskrevs hur alla i teorin jobbar mot samma mål för att få in virke från skogen till industrin. Den observerade verkligheten är dock mer komplex. Återkommande beskrevs hur svårt det var för både chaufförer och transportledare att jobba mot målen och kvoterna för inkörning, när dessa hela tiden ändrades under månaden. Försörjningskedjan upplevdes som ryckig, med snabba besked från industrierna som öppnade och stängde sitt virkesintag med kort varsel. Dessutom är vädret i perioder oförutsägbart, vilket påverkar skogsbilvägarna på vilka mycket av logistiken sker. Att planera detta kan beskrivas som att skjuta med en vinglig pilbåge mot en rörlig måltavla – det är mycket svårt att pricka rätt.

I detta kapitel om **chaufförernas vardag (Nivå 2)** riktas fokus mot den operativa transportplaneringen, med särskild betoning på chaufförens arbete och de beslut som fattas under det dagliga arbetet. Utgångspunkten är empiriska observationer av hur planering, samverkan och informationsutbyte tar form i praktiken. Kapitlet inleds med en översikt av den observerade planeringskedjan, för att därefter fördjupas genom exempel från chaufförers arbetsdagar, fokusveckor samt analyser av samverkan, beslut och avvikelser i det dagliga arbetet.

Planering närmast chauffören

Samarbete mellan chaufförer och transportledare genomsyrar såväl den dagliga planeringen som veckoplaneringen. Figur 5 beskriver hur planeringskedjan närmast chauffören fungerar utifrån det som framkommit under observationer av transportledare och chaufförer i studien. Figuren ska betraktas som en förenklad sammanställning av återkommande mönster i materialet, snarare än som en exakt beskrivning.



Figur 5. Den observerade planeringskedjan av skogliga transporter. Heldragna linjer visar det direkta planeringsledet, där beställningar och prioriteringar förs från aktörer med fokus på industriflöden till aktörer med mer lokal och operativ kännedom. De streckade linjerna illustrerar parallella planeringsrelationer, där flera aktörer på samma nivå samverkar i planeringen samt där en aktör kan planera gentemot flera aktörer på en underliggande nivå.

Aktörerna är uppdelade med två olika fokus: industriflöden respektive lokal kännedom. Planeringen inleds med att en aktör med ett övergripande ansvar, exempelvis för ett geografiskt område, planerar virkesflödet utifrån industrins behov. Denna roll kan vara organiserad på olika sätt, till exempel som transportledare på ett logistikföretag, inom en

logistik- eller skogsägarförening, eller i en annan motsvarande funktion med ansvar för samordning mellan industri och utförande resurser. Denna planering utgår från en övergripande leveransplan från industrin i kombination med information om volymer per sortiment på tillgängliga avlägg, så kallade väglager. De observerade personer som arbetade med denna typ av transportledning gjorde prioriteringar baserat på industrins behov och kapacitet, väglagrets storlek samt hur länge virket har legat. I de observerade organisationerna upprättas planerna vanligtvis med en tidshorisont i storleksordningen av en vecka och kommuniceras därefter vidare till de utförande åkerierna. Informationen är i detta skede relativt övergripande och anger främst vilka volymer och sortiment som ska köras till vilka industrier.

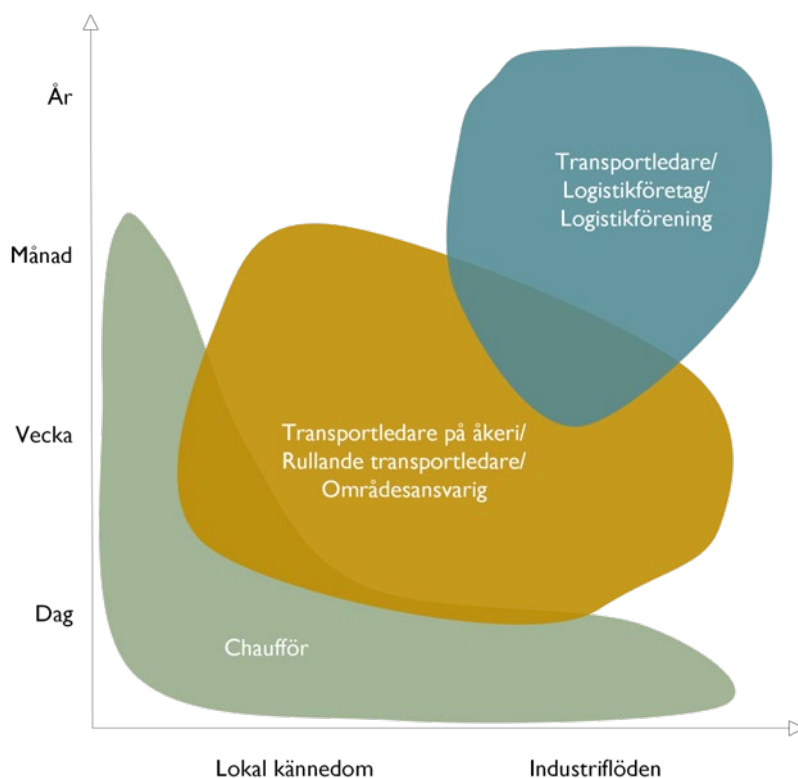
Planeringen tas därefter emot av en aktör med mer operativt ansvar. Det kan vara en transportledare på ett åkeri, en chaufför med planerings- eller samordningsansvar, eller en annan kontaktpunkt mellan den övergripande planeringen och det faktiska utförandet. Denna aktör har god kännedom om lokala förutsättningar, tillgängliga resurser och chaufförernas arbetssätt, och fungerar som ett översättande led i planeringskedjan. I detta steg kan planeringen resultera i en relativt detaljerad arbetsfördelning, men den kan också lämnas mer öppen och fungera som en ram inom vilken chaufförerna själva gör sina prioriteringar.

I figur 5 återfinns chauffören längst fram i kedjan som, utöver det utförande arbetet, i vissa fall även ansvarar för den ovan beskrivna operativa planeringen. I samtliga observerade fall hade chaufförerna ett stort mått av självständighet, även om graden varierade. Den övergripande planen används främst som stöd för prioritering snarare än som en fast instruktion. Chaufförerna planerar i stor utsträckning sin egen arbetsdag och gör löpande avvägningar baserade på lokal kännedom, aktuella förhållanden samt praktiska begränsningar i genomförandet.

Som framgår av figur 5 är informationsflödet inte enkelriktat. Utöver planeringsinformation som rör sig från övergripande nivåer mot utförande, sker även kontinuerlig återkoppling i motsatt riktning. Chaufförer och operativa planerare förmedlar information om exempelvis tillgänglighet på avlägg, förändrade förutsättningar, avvikelser från plan eller behov av omprioritering. Denna återkoppling kan leda till justeringar i den operativa planeringen och i vissa fall även påverka den övergripande planeringen. Utöver detta kan även förändringar ske från industrins håll gällande behov och kapacitet, vilket kräver att planeringen uppdateras. Figuren illustrerar därmed planeringskedjan som ett iterativt samspel mellan central planering och lokal kunskap, vilket utgör en viktig utgångspunkt för de fördjupningar som följer i kapitlet. Under fokusdagarna nämndes generella utmaningar så som just in time-karaktern på arbetet, de ibland små väglagren samt stopp på mottagande industri.

Samverkan och informationsutbyte

Att arbeta som chaufför innebär att vara en del av ett komplext system med många aktörer, där faktorer utanför den enskilde chaufförens kontroll påverkar det dagliga arbetet. Väderförhållanden, förändrad efterfrågan och utbud, stopp på industri och vägförhållanden är exempel på omständigheter som påverkar planering och utförande, och är svårt att ensam få en överblick över.



Figur 6. Olika aktörer har olika tidsperspektiv och olika geografiska skalor att förhålla sig till. Lokal kännedom kan handla om läget på ett avlägg eller vägstatus i en viss kommun, medan industriflöden handlar om industriernas alla beställningar i en viss region. Chaufförerna planerar ofta lass för lass, medan transportledare hanterar industriflöden på månadsbasis.

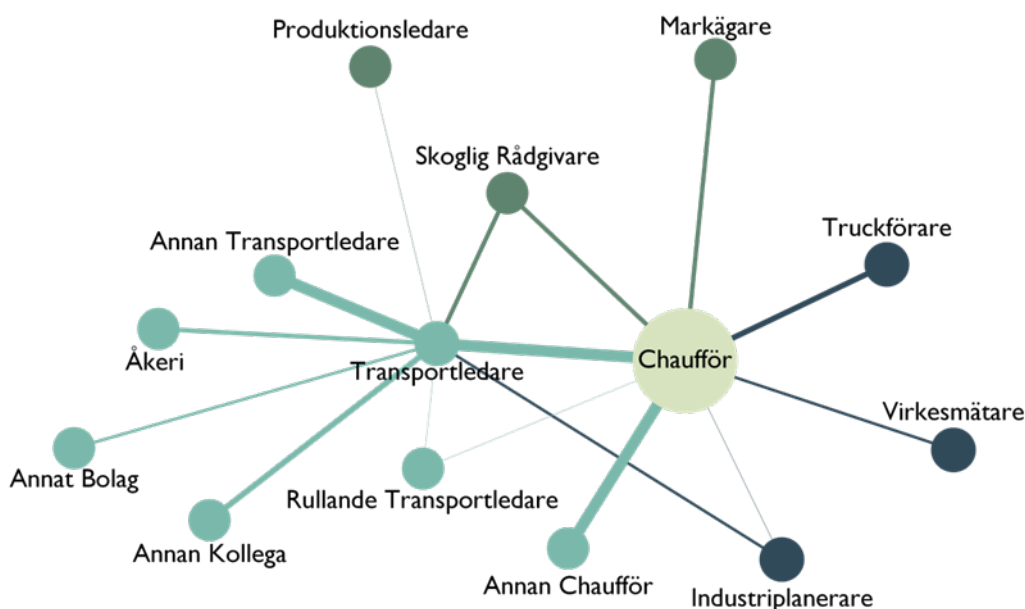
En central del i systemet är därför samverkan och informationsutbyte mellan chaufförer, transportledare och andra aktörer, som hanterar olika tidsperspektiv och olika geografiska skalor (figur 6). Figur 7 visar de interaktioner som noterades under observationerna med utgångspunkt huvudsakligen i chaufförer, men även transportledare. I det här fallet kategoriseras både transportledare som jobbar på åkeri och transportledare med mer övergripande planering till samma grupp, detta på grund av att de ibland hade dubbla roller vilket gjorde det svårt att urskilja vilken interaktion som uppkom från vilken roll. Av figuren framgår att chaufförer kommunicerade med flera olika aktörer, både nära det operativa arbetet i skog och på industri, samt det planerande arbetet. Transportledare kommunicerade delvis med samma aktörer som chaufförer, men en stor del av transportledarens interaktioner riktades antingen internt till transportledarkollegor och andra kollegor inom organisationen eller mot externa bolag och åkerier.

En stor del av kommunikationen ägde rum mellan chaufförer. Samtalen handlade bland annat om status på väg och planering för kommande lass under dagen. Det kan både handla om att stötta och söka stöd i arbetet, beroende på chaufförens erfarenhet. En chaufför fick under observationerna ett telefonsamtal från en kollega som behövde hjälp med att planera lass att köra och en annan kollega hörde av sig för att fråga om status på en väg, chauffören har kört länge och kunde stötta med sin erfarenhet. En annan chaufför med mindre erfarenhet, som dessutom körde i ett för denne nytt område, kontaktade en mer erfaren kollega i området flera gånger under dagen via sms och telefonsamtal med frågor om avlägg, sortiment och rutt.

Utöver kommunikation chaufförer emellan, var även kommunikation mellan chaufför och transportledare vanligt förekommande i observationerna. Kontakten mellan chaufförer och transportledare varierar, till stor del beroende på chaufförens erfarenhet och åkeriets etablerade arbetssätt. Under observationerna pratade vissa chaufförer inte alls med sin transportledare, och uttryckte att de sällan gjorde det. Vissa chaufförer hade mer regelbunden kontakt, antingen för att stämna av planeringen eller vid problem.

Ett exempel på informationsutbyte är när en chaufför kör in på en skogsbilväg för att lasta. Det är då viktigt att veta om någon annan redan befinner sig på vägen, då vägarna kan vara smala och svåra att mötas på. I dessa situationer kan en chaufför sätta ut en varningstriangel för att varna andra eller ringa transportledare för information. På vissa ställen i Sverige används en frekvens på komradion för att kommunicera mellan bilar, men då denna observationerna skedde i Götaland, där det inte används, fångades inte det.

Kommunikationen verkar bli särskilt viktig när yttre omständigheter förändras och planen behöver justeras. Under fokusveckan beskrev en chaufför att det var stopp på flera mottagningsplatser vilket gjorde att hen behövde ringa runt mycket för att få ihop körningarna. Det framgick även från fokusveckan att bristande information kan medföra problem, en chaufför körde till ett avlägg som var klassat att ha en vändmöjlighet men upplevde inte att det stämde och hade därmed svårt att vända. Detta resulterade i att körningen tog längre tid och att en del av bilens plast i fronten blev förstörd. Under fokusdagen nämnde en av chaufförerna att den hade pratat med sex olika kollegor under dagen, men att det kan vara så mycket som runt 100 olika samtal under en dag. I dennes telefonbok finns cirka 700 jobbrelaterade nummer till personer som den har pratat med för koordinering eller rådgivning. Under fokusdagen förekom också koordinering med grusbil samt avverkningslag.



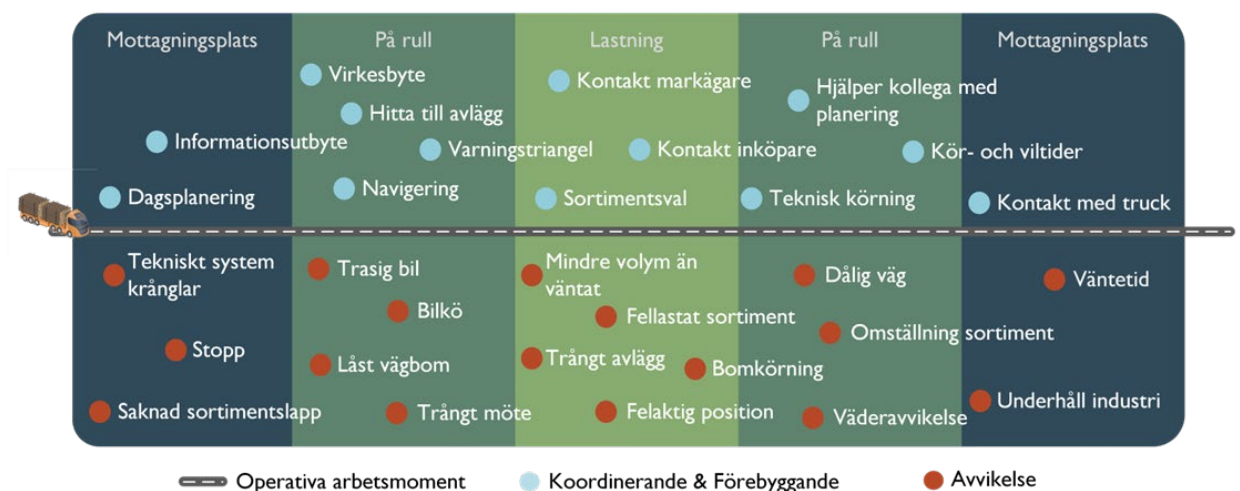
Figur 7. Nätverksgraf med utgångspunkt i observerade chaufförer och transportledares kontaktnät. Tjockleken på linjen motsvarar antalet observerade interaktioner. Punkterna är grupperade enligt kategorierna skog, logistik och industri i figur 3. Ett åkeri hade rullande transportledare i form av en chaufför med planeringsansvar, de andra hade transportledare på kontor.

Chaufförens arbetsdag

För att ge en samlad bild av hur en chaufförs dag kan se ut har en översikt tagits fram av de händelser som samlades in under observationer, fokusvecka och fokusdagar. Analys av materialet visar att chaufförens arbete kan grupperas i tre kategorier:

1. **Operativa arbetsmoment:** den del av chaufförens dagliga arbete som innebär återkommande moment som är grundläggande för virkestransport, såsom körning, lastning och lossning.
2. **Förebyggande och koordinerande aktiviteter** innefattar de proaktiva handlingar chauffören utför för att undvika avvikelser eller för att förenkla arbetet för sig själv eller någon annan i systemet. Det inkluderar exempelvis planering av kommande lass, att stötta en kollega eller att åtgärda felaktigheter i system.
3. **Hantering av avvikelser** omfattar de aktiviteter som uppstår när något inte sker enligt plan. Avvikelserna kan vara tekniska, till exempel att transportsystemet inte fungerar korrekt eller att en position är felaktig. De kan också vara relaterade till den fysiska omgivningen, som låsta vägbommar, trånga avlägg eller svårframkomlig terräng. Även organisatoriska problem förekommer, till exempel bristande information.

Figur 8 nedan ger en visuell överblick över de olika typer av aktiviteter och händelser som visade sig förekomma under chaufförernas arbetsdag. Figuren kan liknas vid en tidslinje men representerar inte ett faktiskt förlopp för en enskild chaufför. I stället illustrerar den var i arbetsflödet olika aktiviteter utförs och en sammanställning av alla de olika aktiviteter som förekom i materialet. Varje händelse kan förekomma flera gånger eller inte alls under en dag, figuren bör därför ses som en samlad överblick som fångar en del av komplexiteten i chaufförsarbetet.

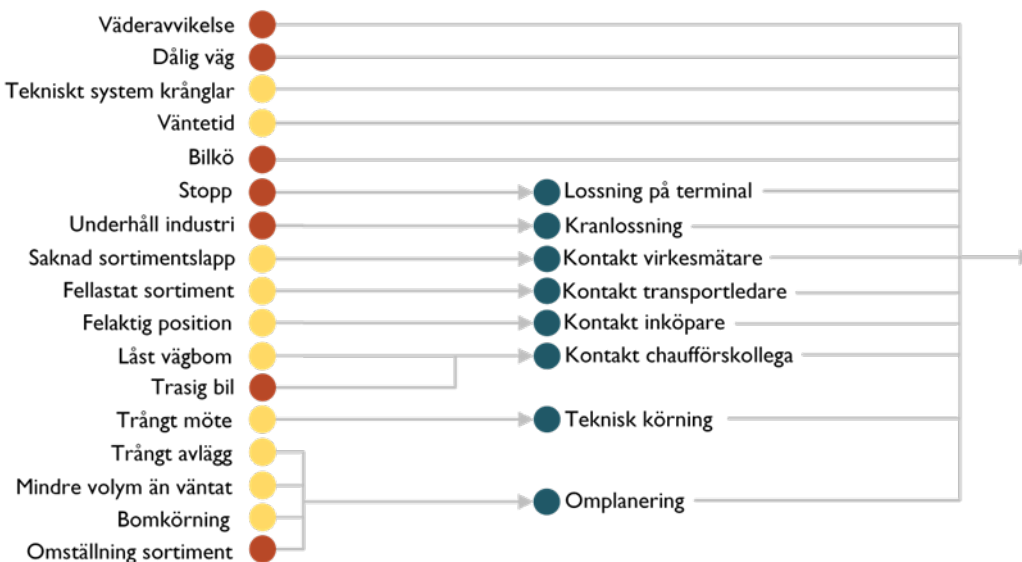


Figur 8. Händelser under en arbetsdag.

De färgade bakgrundssektionerna motsvarar de huvudsakliga situationer som en chaufför rör sig mellan under en arbetsdag: mottagningsplats för att lossa, körning på vägar och lastning i skogen. Dessa presenteras i en exemplifierad ordning för att representera faserna under en arbetsdag. Den svartvita linjen som löper genom figurens mitt representerar de operativa arbetsmoment som fortgår genom dagen. I figuren startar chauffören fullastad och åker till en mottagningsplats, följs av körning ut mot ett avlägg där chauffören lastar, för att sedan köra mot en mottagningsplats och lossa.

De ljusblå markörerna ovanför mittlinjen visar de förebyggande och koordinerande aktiviteter som samlats in. Dessa aktiviteter gjordes antingen i samverkan med en annan aktör i transportsystemet, på egen hand eller med stöd av ett tekniskt system. Exempelvis visar en markör dagsplanering, då en chaufför på en mottagningsplats själv planerade ungefär vilka lass och vilken rutt hen skulle köra. Dagsplanering kan tänkas pågå mer eller mindre kontinuerligt genom hela dagen, men markören indikerar en faktisk observerad händelse under chaufförens dag. Ett annat exempel är navigering, där systemet *Logdrive* i detta fall användes för att välja rutt. Andra händelser inkluderar informationsutbyte då en chaufför blev kontaktad av en kollega som varnade för en besvärlig väg, att en chaufför behövde kontakta en privat markägare för att stämma av lossningsplats och att en chaufför kontrollerade sina kör- och vilotider mot dagens plan. Under fokusdagen hade en chaufför fått information om att en väg var mjuk, men det resulterade ändå i en incident när bilen började glida mot vältan.

Markörerna under linjen, färgade i rött, representerar de avvikelser som uppstod. Dessa avvikelser krävde någon form av hantering eller påverkade i någon grad arbetsflödet. Ett exempel på detta är att det under observationerna blev stopp på en industri, chauffören fick då ett sms-meddelande genom ett massutskick med information om att inget mer fick köras till platsen. I detta fall kunde chauffören i stället lossa på en terminal i nära anslutning till mottagningsplatsen, vilket gjorde att planeringen inte behövde justeras, däremot tog det mer tid av chaufförens dag då hen behövde lossa med kran och det var kö på terminalen. Ett annat exempel återgavs under fokusveckan då en chaufför berättade att en slang på bilen gått sönder, vilket ledde till en försening på en och en halv timme då chauffören behövde vänta på en kollega som kunde hjälpa till. Ytterligare ett exempel är då en chaufför kom till en låst vägbom och saknade information om koden, varpå denne kontaktade en kollega som kunde hjälpa till. Det hände också saker som att volymen som var noterad inte stämde överens med volymen på avlägget, vilket gjorde att chauffören behövde hitta fler avlägg i närheten för att kunna köra fullastad och således effektivt.



Figur 9. Avvikelser. Rött visar vad som är yttre faktorer och gult vad som hade kunnat förebyggas med bättre information eller planering tidigare i kedjan. Blått visar chaufförens hantering av avvikelser, för avvikelser utan blå markering gjordes ingen åtgärd.

De olika avvikelserna som förekom hanterades på olika sätt, antingen genom problemlösning på egen hand, genom att kontakta någon för hjälp eller så fanns det ingen direkt lösning. Flera av avvikelserna bedöms vara möjliga att undvika genom tydligare information. Figur 9 listar avvikelserna, där de som är färgade i gult bedöms kunnat undvikas och de i rött beror på yttre faktorer som är svårare eller omöjliga att påverka. De blå markörerna anger de hanteringsåtgärder som chaufförerna tog till när det var aktuellt.

Vid analysen av det insamlade materialet har det funnits begränsade möjligheter att systematiskt kategorisera avvikelsernas konsekvenser. En central anledning till detta är att avvikelser är en vanlig del av chaufförernas vardag, där följderna kan variera beroende på sammanhang. I många situationer leder en avvikelse till att arbetet tar mer tid i olika grad, samtidigt som andra konsekvenser kan vara frustration, försämrad arbetsmiljö eller något annat. I figuren illustreras detta med att alla avvikelser går till en pil, det vill säga att konsekvenserna är odefinierade.

Beslutsprocesser

Chaufförerna är de som ytterst tar beslut om vilka lass som ska köras och i vilken ordning. För att ta besluten hanterar de information från en blandning av formella och informella flöden. Det empiriska materialet visar att information kan komma från flera håll: från transportledaren, från en mer erfaren kollega eller genom egna bedömningar av förhållanden vid avlägg och längs vägarna. De erfarna chaufförerna har ett utbrett systemtänk, som dock fokuserar på avläggen ute vid vägarna, snarare än på industrins behov. Vissa chaufförer utgår från veckoplanen och gör därefter en egen bedömning av vad som behöver prioriteras i sitt område. Detta kan baseras på erfarenhet av effektiva rutter, kännedom om när ett avlägg riskerar att bli fullt eller behov av att rensa ett område innan ytterligare virke tillförs. För andra chaufförer kan beslutet i högre grad vara styrt av detaljerade instruktioner eller tät kontakt med transportledningen eller chaufförskollegor under dagen. Hos ett av de observerade åkerierna uppdaterades ett planeringsunderlag dagligen, där det specificerades vilka sträckor och lass som skulle köras under kommande skift. Mer erfarna chaufförer fick en övergripande beskrivning, medan mindre erfarna chaufförer tilldelades detaljerade instruktioner. Transportledaren beskrev detta som en konsekvens av skillnader i erfarenhetsnivå, preferenser för självständighet samt graden av tillit till chaufförens förmåga att själv fatta lämpliga beslut. Samplaneringen där mindre erfarna chaufförer tog hjälp av mer rutinerade observerades också under fokusdagarna.

Denna variation framträdde även i samtalen under fokusveckan. Vissa chaufförer beskrev att de i stort sett planerar sina körningar själva utifrån veckokvoter och endast kontakter andra när de rör sig i områden där en annan kollega är ansvarig. Andra arbetar utifrån en grundplan från transportledaren som de sedan justerar i samråd med kollegor. I flera fall var det också vanligt att chauffören hade en grov plan inför efterkommande dag, där detaljerna sattes dagen efter baserat på vad skiftkollegan kört, kontakt med kollegor eller andra faktorer.

Det förekommer även att stora åkerier utser områdesansvariga chaufförer. Dessa fungerar som lokala kunskapsbärare och stöd i den dagliga planeringen inom sitt geografiska område. Om en chaufför från samma åkeri kör i området sker ofta en avstämning med områdesansvarig, vilket innebär att viss planering flyttas från transportledaren till chaufförsledet.

Från fokusdagarna framkommer det att de finns en önskan om att få hjälp med att hitta returerna. Det är ofta lättare i sitt hemmaområde där nätverket är till stor hjälp, men

svårare när man är längre hemifrån även om det finns stödsystem som gör en synlig på kartan och kan signalera om möjliga returerna. För att underlätta beslutsfattandet och koordineringen är det också önskvärt att kunna se vilka som jobbar just nu, annars finns risk att man ringer kollegor som är lediga.

Studien pekar i sin helhet på att chaufförers beslut inte är ett resultat bara av formella planeringsunderlag eller direkta instruktioner. En betydande del av orienteringen i arbetet bygger på informell, erfarenhetsbaserad kunskap om systemet, där flera faktorer vägs samman intuitivt: geografisk förståelse, tidigare situationer, kännedom om maskinernas takt, industrins behov och det personliga nätverket. Denna typ av kunskap är svår att formalisera och framträder därför som ett abstrakt inslag i beslutsfattandet. Chaufförer kan ofta veta vad som behöver göras utan att denna bedömning kan härledas till en enskild instruktion eller datapunkt. I stället uppstår den i samspelet mellan erfarenhet, kontinuerliga observationer och nätverkande i virkestransportsystemet.

Effektivitet genom systemet

Många av de observerade nämnde uttryckligen att de försöker köra effektivt, genom att köra fullastade så mycket som möjligt. De hade en plan för att få dagen att ekonomiskt gå ihop för åkeriet och visade yrkesstolthet genom sitt ansvar. Flera uttryckte att ansvaret och planeringen var roligt och något som ökade deras engagemang i arbetet. De flesta av de som observerades var erfarna chaufförer som också planerade åt andra och tog ansvar för hela systemets effektivitet. Flera av transportledarna bekräftade bilden av att de erfarna chaufförerna tog mycket ansvar men nyanserade också med att mycket beror på personlighet. Därför, berättade de, att det viktigt att anpassa kommunikationen efter olika förare.

Ett exempel på detta ansvarstagande är när chaufförerna gör något som tar lite extra tid för dem, men som underlättar för andra. Ett exempel som observerades var när en chaufför körde till ett avlägg som var markerat med koordinater men som på plats reagerade över att märkningen och volymen inte stämde överens med virkesordern. Chauffören lade då extra tid på att dels få fram rätt koordinater till avlägget från den skogliga rådgivaren, dels se till så att det blev rätt i systemet för det aktuella avlägget. På så sätt underlättades kedjans arbete framåt, på bekostnad av den egna produktiviteten. Ett annat exempel är att chaufförerna själva kan lägga in noteringar i *Logdrive* med information om avlägg för att dela information till kollegor, något som görs i varierande grad beroende på chaufför. En chaufför lade märke till att det vid ett avlägg hen inte varit på tidigare fanns en notering om en skarp kurva men att man kunde ta sig både in och ut via den. Detta underlättade chaufförens arbete då hen inte behövde fundera på alternativa vägar. Att lägga in sådan typ av information innebär inte en särskilt stor ansträngning för chaufförerna men att göra det visar en vilja att hjälpa sitt nätverk.

Ett åkeri beskrev att deras rutin är att chauffören tar kontakt med åkeriets transportledare om hen vill köra in mer än planerat till en mottagningsplats, varpå åkeriets transportledare kontaktar ansvarig transportledare med ansvar för industriflöden. Detta för att åkeriet transportledare i ett första steg ska kunna kontrollera om det finns andra lass att köra. Under observationerna blev det dock tydligt att alla inte gör på detta sätt, då även transportledare på den mer övergripande nivån fick direkta samtal från chaufförer med konkreta frågor om att anpassa kvoter.

För att maximera antalet sträckor med last är byten och returerna av lass viktiga, vilka kräver samverkan mellan åkerier. Genom att lägga upp smarta rundor minimeras tomkörningen, vilket gynnar ekonomin och minskar onödig miljöpåverkan. Det krävs

samarbete mellan åkerier för att byten och returer ska fungera, men strategin är att alla parter gynnas. I många fall är det chaufförernas erfarenhet och kontaktnät som är grunden för samarbete, men även transportledaren kan hjälpa till med att ordna byten. Graden av systemstöd skiljer sig åt, varför samarbete även mellan transportledare på olika företag är viktigt. Fokusdagarna underströk vikten av hjälp att hitta möjliga returer, speciellt när man är utanför sitt hemmaområde. Där kan systemstöd eller koordinering med logistikföretag vara till hjälp för att öka systemeffektiviteten.

Arbetsmiljö och social hållbarhet

Det finns starka kulturella förväntningar och normer inom åkeribranschen vilket påverkar chaufförernas arbetsmiljö. Chaufförerna tog själva upp sitt starka nätverk som en positiv aspekt av sitt yrke och när telefonen ringde under observationerna växlade samtalen mellan jobb och annat. I flera fall var det nya chaufförer som ringde till mer erfarna med en jobbfråga, vilket sen blev ett samtal om något annat. Nätverken blir också en tillgång för att hitta returer vilket gynnar både åkerierna och befraktarna. Att nätverken är starka kan dock också ha en negativ påverkan på arbetsmiljön eftersom det finns starka normer om att man ska ställa upp.

Många lyfter friheten som en styrka med yrket men det finns även många osäkerheter. Den som började tidigast under observationerna startade sin dag klockan 04 på morgonen, för att sedan kunna hämta barn på fritids. Det är vanligt att chaufförer arbetar fyra tiotimmarsdagar och sedan är lediga på fredagar.

Chaufförernas arbete är reglerat dels genom lagar om arbetstid, dels genom förordningar om kör- och vilotider. En digital färdskrivare registrerar när fordonet är i rörelse och chauffören kan själv knappa in olika koder för sin tid. Under vilotid får lastbilen inte vara i rörelse vilket kräver planering och kan skapa stress. Under observationen hände det till exempel att en lastbil behövde flyttas vilket nollställde rasten. Under studien har det framkommit att vissa chaufförer i branschen väljer att lasta på sin rast. Anledningarna som anges är ofta variationer på att man hellre vill komma hem än att stå ute i skogen. En pressad bransch med en arbetskultur av produktivitet kan också bidra till att chaufförerna väljer att lasta på rasten eftersom "andra gör så" och man därmed upplevs som mindre produktiv om man väljer att ta rast.

En del av ansvaret för en hållbar arbetsmiljö ligger hos chauffören som kan välja själv när den ska ta rast. Samtidigt framkommer det att arbetsmiljön också påverkas av mer strukturella och organisatoriska faktorer. Till exempel beskrev en chaufför den positiva upplevelsen av att det egna åkeriet uppmuntrar att ta rast, inte ifrågasätter sjukfrånvaro och att föräldraledighet ses som en självklar rättighet. Det kan låta som arbetsrättsliga grunder men chauffören ställde det i kontrast till hur kulturen varit på tidigare arbetsplatser. Beskrivningen kom från flera håll av att det framför allt på mindre åkerier med mer ansträngd ekonomi finns en press att prioritera produktion och att man jobbar oavsett hur man mår.

Kommunikation utgör en central del av att chaufförens arbete ska fungera. I observationerna framgick det även att kommunikationen fyller en social funktion. Som chaufför är man ensam i hytten med stundtals långa körsträckor mellan avlägg och mottagningsplatser. Flera chaufförer uppgav att de regelbundet ringer kollegor under körning, inte enbart för att utbyta arbetsrelaterad information utan också för att upprätthålla ett socialt umgänge. En chaufför sa att hen kan sitta tyst och lyssna på musik men också ringa en kollega om det blir tråkigt. Under dessa sociala samtal förmedlas ofta även arbetsrelevant information, exempelvis om väglag, avlägg eller aktuella lass, vilket

kan underlätta planering och beslut under dagen. Även transportledaren fyller en funktion som social ventil när det är mycket stress i den operativa verksamheten. En chaufför beskrev att hen uppskattade kommunikation med markägare, virkesmätare, med flera och att man med tiden bygger upp en relation. Samma chaufför uttryckte en oro för att den sociala dimensionen riskerar att försvagas i takt med yrkets ökade digitalisering, vilket skulle innebära ett mindre engagerande arbete. Materialet från fokusdagarna stärker resonemangen där chaufförerna lyfter att den sociala delen tillsammans med friheten är tjusningen med jobbet.

Den fysiska arbetsplatsen är av förklarliga skäl starkt kopplad till miljön i hytten. Några av chaufförerna hade lagt privata pengar och tid för att utrusta sina bilar med lampor och högtalarsystem. Andra såg det som enbart ett arbetsfordon utan utsmyckningar men ville ändå ha rent och snyggt i hytten och var stolta över att ha fått sina grejer att hålla länge. De som kör åt flera företag har flera olika skärmar i hytten eftersom olika transportstöd fungerar på olika plattformar. Under observationerna använde de flesta chaufförer bara ett transportprogram.

Det kan ibland vara stressigt att vara timmerbilschaufför. Under fokusdagen lyftes att stressen ibland börjar redan på morgonen. Går något fel tidigt kommer ett stresspåslag som följer med under dagen med en känsla av att man ligger efter och kommer få svårt att sluta i tid. Det kan vara utmanande om man har barn med aktiviteter eller hämtning på skola eller förskola. Skiftgång lyftes som ett stort problem, inte bara under småbarnsåren utan även senare i arbetslivet. Å andra sidan kompenseras det av att friheten och den kollegiala stämningen bidrar till positivt till trivseln.

Hur påverkas chauffören av elektrifiering – en framtidsanalys

Det här avsnittet ämnar, med utgångspunkt i de tidigare två nivåerna, analysera hur en elektrifiering av fordonsflottan kan tänkas påverka chaufförers arbete. I föregående avsnitt har det skogliga transportsystemet beskrivits i sin komplexitet och flera utmaningar i dagens operativa transportplanering har lyfts. I resan mot fossilfrihet där många pekar på elektrifiering som möjliggörare ökar komplexiteten än mer och samtidigt introduceras flertalet nya planeringsutmaningar som påverkar chauffören och dess vardag (Eriksson m.fl., 2024). Vad tror chaufförerna om den omställningen, hur påverkas planeringsförutsättningarna samt hur ser omställningen ut i ett systemanalytiskt perspektiv? Följande avsnitt tar avstamp i resultaten som presenterats under chaufförens omgivning och vardag och resonerar kring dessa frågeställningar.

Chaufförernas framtidsreflektioner

Tidigare intervjuer med chaufförer inom skogstransportbranschen (Gustavsson, 2025) lyfter några tänkbara utmaningar i en framtida övergång till fler ellastbilar. I stort förväntar chaufförerna sig samma planering, men med en del nya beslut som måste tas. De förväntar sig dock fortfarande att man kommer jobba som idag med månadsplaner, veckokvoter och dagsplaner.

Vi har visat att chaufförernas erfarenhet är en viktig del i deras beslutsfattande. Elektrifiering innebär en rad nya beslut och aspekter där de idag inte har praktisk erfarenhet. Chaufförerna själva identifierar ett större informationsbehov där till exempel räckvidd och laddinfrastruktur blir nya komponenter. Beslut som *var ska jag ladda* och *hur mycket ska jag ladda* samt *vad gör jag om det är kö där* blir nya aspekter. Givet de nya kraven och förutsättningarna tror de att mängden returer samt möjligheten till byten minskar. Det i sin tur kommer påverka möjligheten till samarbete. De trycker också på att det blir än mer viktigt att man gör det man kommit överens om då det egna arbetet knyts tätare mot andras arbete. Även om de lyfter initiala svårigheter och nya utmaningar tror de på en relativt oförändrad planeringsprocess på lite längre sikt.

Chaufförerna lyfte också utmaningen med hybridflottor och utmaningen med att bibehålla jämlikhet kring köruppdrag. Infasning av fler elbilar innebär en situation med bilar som lämpar sig för olika uppdrag vilket skapar en del planeringsutmaningar. Det kan också vara så att laddning bara erbjuds på vissa industrier vilket kommer göra att elbilar i större utsträckning planeras dit, vilket såklart påverkar övriga bilar. En fråga som lyfts är huruvida man ska isolera speciella flöden för elbilar eller integrera dem i den övriga planeringen, och hur övriga fordon påverkas om vissa uppdrag blir reserverade för elbilar.

Chaufförerna ser en risk i att arbetsdagarna kan bli mindre flexibla i samband med elektrifiering. En redan ansträngd och utmanande arbetssituation riskerar därmed att försvåras, med ökad stress som följd. Samtidigt lyfts potentiella förbättringar fram, såsom möjligheten till enkelskift på dagtid, vilket uppfattas som en positiv förändring. Ur arbetsmiljösynpunkt uttrycks också att den minskade flexibiliteten kan vara positiv för att den tvingar fram förutsägbarhet. I ett utifrån-perspektiv kan laddningen också vara positiv genom att raster faktiskt tas ut i större utsträckning, i stället för att användas till andra arbetsmoment. Flera chaufförer och åkerier föreställer sig dock laddtiden i nuläget, främst som ett stressmoment, snarare än som återhämtning.

Det fanns en enighet om att informationsbehovet ökar med elektrifiering, alltifrån avlägg till industrisituationen behöver bättre information. I tillägg anser chaufförerna att det är de själva som är bäst lämpade att fatta dessa nya beslut vilket ställer högre krav på dem själva.

Framtida planeringsförutsättningar – Vad ändras vid elektrifiering?

Flertalet planeringsförutsättningar förändras vid elektrifiering och ett antal nya planeringsparametrar introduceras, vilket påverkar både systemet och chauffören. Exakt hur det kommer att påverka är svårt att kvantifiera men punkterna nedan listar några av dess förändringar.

- Kraven på data och beskrivningar av förutsättningarna blir viktigare vid elektrifiering då betydelsen av att vara på rätt plats vid rätt tillfälle ökar om laddning också ska in i planeringen. En bomkörning eller en felaktig position kan också ställa till problem på grund av den begränsade räckvidden.
- En tydlig skillnad är att dagens nästintill obegränsade räckvidd vid dieseldrift ersätts av elbilarnas mer begränsade räckvidd. Den utbredda tankinfrastrukturen för diesel tillsammans med den snabba tankningen av stora mängder energi gör att räckvidd inte blir en faktor i planeringen. För elbilar kommer det å andra sidan påverka den operativa skalan där ruttplaneringen också måste ta hänsyn till vad som är möjligt avståndsmässigt.

- På samma tema kommer en mer begränsad energiinfrastruktur också begränsa vad man kan utföra samt hur planeringen sys ihop. Dagens ruttplanering tar ingen hänsyn till var det går att tanka diesel utan det är en icke-fråga. Även om el är väldigt tillgängligt, är det inte troligt att snabbladdning kommer bli lika tillgängligt som diesel är idag. Idag finns en relativt stor spridning på laddstationer, dock med högre täthet i södra Sverige än i norra samt mer koncentrerad till de stora vägarna och färre längre ut i geografierna (Parklund, 2025).
- Planeringen av raster och skiftbyten kommer att förändras eftersom laddningen också kommer in i den planeringen. För att inte produktiviteten ska påverkas för negativt måste laddningen i så stor utsträckning som möjligt planeras in så den inte inskränker på möjlig körtid. Dagens laddeffekt på 350 kW räcker inte för att bara nyttja rasterna för att ladda den energi man förbrukar. Å andra sidan kommer inom kort lastbilar ut på marknaden med möjlighet att ta emot dubbelt så hög effekt, men då måste det också finnas laddstationer som kan leverera det.
- Idag planeras arbetet för en ganska homogen grupp av virkesbilar inom en flotta. I framtiden finns utmaningar kopplade till hybridflottor där traditionella dieslbilar, elbilar och bilar med andra förnybara bränslen ska samplaneras med sina olika förutsättningar.
- Priset på diesel vid pump kan variera över tid, men variationerna är relativt små mellan olika mackar. För el finns å andra sidan en väldigt stor spridning på priset för varje kWh, från relativt dyr publik laddning (5,5 kr/kWh), till olika alternativ med semi-publik laddning, till egen privat laddning (1,1 kr/kWh i medeltal i södra Sverige - 1,8 kr/kWh i norra Sverige) (Mobility Sweden, 2026). Då spotpriset på el är extremt volatilt kan det sistnämnda alternativet skilja sig mycket i pris mellan olika tider. Priset kan ändras mycket mellan en 15-minutersperiod och en annan. I takt med mer intermittent kraft i systemet ökar också andelen av årets timmar med noll eller nära nollpriser på el. Dessutom är Sverige idag indelade i fyra elhandelsområden vilket gör att elpriset kan skilja mellan två olika ställen. Det adderar en ny dimension i planeringen.
- En annan elmarknadsaspekt är att kostnaden för effekt ökar då det är en trång sektor. Det är dyrt och tar tid att bygga elnät. Att ladda en elbil med hög effekt kräver att man också abonnerar på en hög effekt, om du inte har batterier som tillfälligt kan hjälpa med *peak shaving* (begränsning av toppeffekten) och ändå tillhandahålla hög laddeffekt. Båda alternativen är kostsamma vilket gör att snabbladdningsstationer alltid kommer vara ett dyrare alternativ. Planeringsmässigt står man inför valen att ladda snabbt och dyrt eller långsamt och lite billigare. Både energi- och effektfrågan gör att laddstrategi blir en viktig faktor för en hållbar elektrifiering. Vi har idag laddstationer som erbjuder MCS-laddning, alltså Megawattladdning och fordonen utvecklas också mot att kunna ta emot så hög effekt.
- En laddoperatör behöver god beläggning på sina laddstationer för sin ekonomiska kalkyl och kan inte betala för effekt som sällan används. Därför blir det ofrånkomligt köer ibland. Flockmentaliteten som vi ser idag där lastbilar startar dagen samma tid och ankommer till industrier vid liknande tid, försvårar enligt liknande mönster ett effektivt användande av laddinfrastruktur. Planering i framtiden måste också ta hänsyn till var andra bilar är och deras laddstrategier, vilket adderar komplexitet och lyfter integritetsfrågor.
- En planeringsaspekt som ligger lite utanför skogstransporterna är att även drivningen undersöker vägar mot fossilfrihet och utsläppsreduktion. Att elektrifiera drivningen är

än mer utmanande då maskinerna är fast på trakten till de är klara och sällan kommer åt någon befintlig laddinfrastruktur. Det kan dock finnas synergier mellan ellastbilar och maskinerna på trakten då avlägget kan bli ett intressant gränssnitt. Det innebär å andra sidan en ytterligare betydligt mer komplex planering.

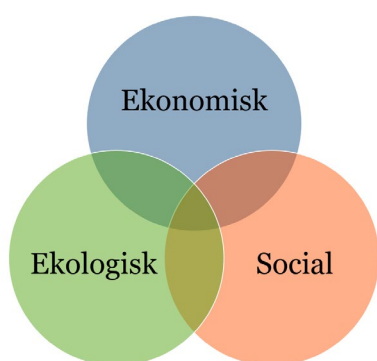
Hållbarhet för chaufförer och åkerier i ett systemperspektiv

Från en workshop med den interna referensgruppen syntetiserades perspektiv på elektrifiering från alla olika interaktioner under projektet.

En tydlig slutsats var att det finns spänningar och motsättningar mellan olika aktörer samt mellan mål och perspektiv kopplade till elektrifiering. Dagens system med många små entreprenörer och åkerier som tillsammans ansvarar för råvaruförsörjningen har utvecklats över tid. Planering, relationer och affärsmodeller har utvecklats och idealiskt har man en balans mellan långsiktig ekonomisk hållbarhet för alla inblandade och en socialt hållbar verksamhet över tid som utförs inom de ekologiskt hållbara ramarna. Bland dessa hållbarhetsdimensioner finns synergier, men också ofrånkomligt motstridiga mål.

Förändringarna som kommer med fler och fler ellastbilar kommer påverka relationen mellan hållbarhetsdimensionerna, se figur 10. En ellastbil kommer med en stor initial kapitalkostnad, men över tid förväntas billigare mil. Det innebär också en stor finansiell risk för en ofta ganska liten aktör. En ytterligare utmaning ur ett ekonomiskt perspektiv är den lägre produktiviteten orsakad av bland annat tillkommande batterivikt och stillestånd för laddning. Även om dagens ekonomiska kalkyler är svåra på grund av ett lågt dieselpriis, finns en potential för en ekonomisk uppsida över tid.

En viktig del som finns i gränslandet mellan den ekologiska och den ekonomiska dimensionen är möjligheten att ta kontroll över energifrågan, oavsett om du är en större industriaktör eller ett åkeri, kan det vara en väldigt viktig del i geopolitiskt oroliga tider. Att successivt introducera ellastbilar och samtidigt bygga kunskap kring driften av dem är ett sätt att framtidssäkra sig. Miljömässigt finns den stora drivkraften i CO₂-reduktionen, men också den högre energieffektiviteten.



Figur 10. Det är i gränslanden mellan de olika hållbarhetsdimensionerna som synergier kan skapas med ellastbilar i skogslogistiken. Men det är svårt att täcka alla dimensioner.

Inom den sociala sfären kan en känsla av stolthet uppstå genom att vara en del av den gröna omställningen och ligga i teknikens framkant. Chaufförerna och deras vardag påverkas mycket vid en elektrifiering, en uppenbar faktor är den förbättrade fysiska arbetsmiljön med en tystare hytt med mindre buller. Å andra sidan finns det farhågor om en krångligare och mer begränsad vardag. Det finns också en oro att den ökade komplexiteten och stödbehoven tar bort värdefulla delar av dagens mänskliga interaktioner och problemlösning, och istället leder till mindre frihet och mer styrda

uppdrag. Det kollegiala och kreativa transportplaneringspusslet kan ersättas av digitala svar. Redan pressade chaufförer får ytterligare saker att förhålla sig till så som "laddångest" vilket kan leda till ökad stress. Dessa krav på laddning på förutbestämda tider och platser kan å andra sidan också leda till en ökad förutsägbarhet och tydligare raster. Det är viktigt för den långsiktiga hållbarheten att man faktiskt tar raster, vilket den här studien indikerar att vissa chaufförer inte gör fullt ut genom att de i stället lastar. Att ladda innebär att andra uppgifter inte kan utföras, vilket innebär att rasten måste tas. Tröskeln för att skola in nya chaufförer kan också sänkas om fler saker blir centralplanerade. En sådan övergång kanske också attrahera nya typer av chaufförer som idag inte hittar till skogstransportbranschen.

Beslutsprocesser och planeringsperspektiv i framtiden

Inom transportplanering brukar man skilja på decentraliserad och centraliserad planering som två ytterligheter. Under denna studie observerades att rundvirkestransporterna inte riktigt följde någon av de ytterligheterna utan hade inslag av båda delarna.

En centraliserad planering utgår från ett top-down-perspektiv där en central aktör skapar ordning genom regler, mål, standarder, kontrollfunktioner och resursallokering. Bland fördelarna nämns effektiviteten, speciellt i enkla lättplaneringade system samt också snabbheten att rikta om prioritering samt skapa enighet. Bland nackdelarna nämns svårigheten med lokal information, trögt vid snabba förändringar, risk för överförenklingar samt att den hämmar problemlösningen längre ut i närverket (Hongler m.fl., 2010).

En decentraliserad planering å andra sidan utgår mer från bottom-up-perspektivet där olika aktörer anpassar sig efter lokala behov och signaler via incitament, lokala regler, interaktioner, återkoppling, och självorganisering. Bland fördelarna nämns bättre nyttjande av lokal kunskap, snabbare och mer flexibel anpassning samt större robusthet mot störningar. Bland nackdelarna lyfts ofta ineffektivitet och ojämn resursfördelning, oordning och ojämlikhet. Det finns också en risk för suboptimeringar då ingen enskilt ser ansvarar för helheten. Det kräver också gemensamma mål och normer för att fungera bra (Hongler m.fl., 2010).

I ett framtida elektrifierat transportsystem lyfter en del den centrala planeringen som en nyckel för effektiv elektrifiering med anledning av den ökade komplexiteten. Den ökade tillgången på information förväntas samtidigt göra det svårt att navigera för enskilda aktörer. Det finns en tilltro bland vissa att AI-baserade verktyg kan hantera komplexiteten. En central planering möjliggör också ett effektivare nyttjande av resurser vilket kommer vara en trång sektor vid övergången. Oavsett om det handlar om laddinfrastruktur, fordon eller tillgång till lämpliga rutter, behöver de användas och genomföras på ett systemmässigt effektivt sätt vilket motiverar en central planering. En central planering kan också skapa förutsägbarhet vilket är viktigt för planering av laddning och transporteffektivitet i ett helhetsperspektiv. Om alla enskilt agerar på samma signaler, till exempel kring laddning, riskerar det att leda till suboptimalitet och ineffektivitet. En central planering kan titta utanför den egna flottan, och även utanför skogstransporterna för att söka helhetsmässiga sunda lösningar för transporter, flöden och laddning (Eriksson, 2024).

Å andra sidan kan man argumentera för att, trots den ökade informationstillgången, så kan inte rundvirkestransporter planeras centralt ändå. En plan som ser bra ut helhetsmässigt riskerar att falla snabbt om förutsättningarna ändras, vilket de ofta gör i

praktiken. Den här studien bekräftar de aspekterna och lyfter perspektivet av chauffören som en fortsatt viktig aktör i framtidens system. Det skulle då motivera att framtidens transportplanering måste vara decentraliserad för att kunna vara genomförbar. Det skulle i så fall fortsatt motivera det agila arbetssättet och den decentraliserade självorganiseringen som fortsatt viktig.

Hybridplanering och komplexa adaptiva system?

Många naturliga system brukar kategoriseras som komplext adaptiva system. Exempel kan vara den mänskliga hjärnan, ett bismhälle eller naturliga ekosystem. De består av många självständiga aktörer som interagerar med varandra på ett sätt som skapar beteenden som ingen enskild aktör kontrollerar. Systemet formas underifrån genom lokala interaktioner, inte uppifrån genom detaljerad central styrning. De brukar kännetecknas av många interaktioner och kopplade delar med en *emergens* som gör att helheten får egenskaper som inte kan reduceras ned till enskilda delar. De har också en adaptiv förmåga vilket gör att systemet anpassar sig över tid och lär sig bli effektivare. Dessa system är också icke-linjära vilket gör att små förändringar kan ge stora effekter, men också tvärtom. Ingen enskild styr hela systemet globalt utan lokala regler, självorganisering och återkoppling är viktiga beståndsdelar (Choi m.fl., 2001).

Det går att argumentera för att framtidens rundvirkestransporter har många likheter med ett komplext adaptivt system. De finns många olika aktörer (befraktare, åkerier, laddoperatörer, logistikföretag, energibolag, nätägare), många dynamiska resurser (godsflöden, tidsfönster, fordon, batterier, laddare, elmarknadsaspekter), lokala beslut som får systemeffekter (var man laddar, när man kör, rutter, raster) samt att adaptivitet är viktigt (tillgänglighet, trafik, kö, mottagarförutsättningar, energipriser, orderprioritering, tillgång på laddning).

Från teorin vet vi att komplext adaptiva system är svåra att styra med central planering på grund av att de har för mycket lokal variation och för att de är för dynamiska. Den centrala lösningen blir för förenklad eller för trög. Å andra sidan kan också en decentraliserad planering falla på grund av avsaknaden av en sammanhållen riktning vilket är viktigt för en effektiv elektrifiering med begränsade resurser.

För att navigera i framtiden är det inte säkert att lösningen finns i enbart AI-baserade lösningar eller informerade chaufförer, utan kanske snarare i en kombination av dem.

För komplext adaptiva system finns ofta lösningen i det som brukar kallas *hybridplanering*. Den kan sägas plocka delar av de båda ytterligheterna för att skapa så bra förutsättningar som möjligt för en effektiv och genomförbar planering. Där hittar man ofta en central funktion som sätter ramar och riktning för systemet så att man styr mot något som är någorlunda optimalt i ett helhetsperspektiv, och undviker för mycket suboptimering. Man inför ett antal begränsningar, principer och incitament i linje med riktningen och låter den exakta lösningen växa fram genom lokala interaktioner.

Smartare beslutsstöd är inte något för bara elektrifieringen, utan det finns såklart en potential att optimera även den dieselbaserade skogslogistiken. Oerfarna chaufförer kan snabbare bli effektiva, mängden tomkörning kan minskas med smartare rutter och kostnaderna kan sänkas totalt sett.

Det som framkommer från studierna av den operativa transportplaneringen är att flexibiliteten och problemlösningsförmågan som finns hos dagens chaufförer är en enormt viktig resurs, som bör förvaltas.

Slutsats

Studien visar att skogliga virkestransporter i praktiken sker genom löpande anpassningar snarare än genom fastlagda planer. Övergripande planeringsunderlag används som riktlinjer, men justeras frekvent utifrån lokala förutsättningar såsom väglag, tillgång till avlägg och förändringar i industrins mottagning. I detta arbete tar chaufförer i många fall egna beslut om prioriteringar och genomförande, även om graden av ansvar varierar mellan organisationer och individer. I det dagliga arbetet är avvikelser såsom bristande information, förändrade förutsättningar i skog och industri samt tekniska problem vanligt förekommande. Dessa avvikelser kan leda till omprioriteringar, oförutsedda moment och tidsförskjutningar under arbetsdagen. Analysen indikerar att vissa avvikelser hade kunnat förebyggas genom tydligare information eller ansvar tidigare i planeringskedjan, medan andra är svåra att påverka.

Erfarenhet, lokal kännedom och informella kontakter har stor betydelse för hur transporter genomförs av olika chaufförer. Mer erfarna chaufförer verkar arbeta mer självständigt utifrån sin erfarenhet och stora nätverk, medan mindre erfarna chaufförer är mer beroende av kontakt med transportledare och chaufförskollegor.

Studien visar att elektrifiering förändrar det skogliga transportsystemets planeringsförutsättningar genom att energi, räckvidd, laddning och infrastruktur blir integrerade delar av den operativa planeringen. Detta påverkar ruttval, prioriteringar och hantering av avvikelser, samtidigt som hybridflottor och nya ekonomiska villkor ökar komplexiteten. Samtidigt vilas systemets nuvarande funktion i hög grad på chaufförernas lokala kunskap och flexibilitet. Elektrifieringen förstärker därmed spänningen mellan behovet av övergripande samordning och lokal anpassning. En slutsats från det här arbetet är att hur väl man lyckas involvera chauffören kommer att vara avgörande för om man lyckats med elektrifieringen. Vilket kan stå i kontrast till de fördelar man ser på systemnivå av att centralt söka effektiva lösningar.

Rekommendationer

Nedan följer några rekommendationer från författarna, baserat på studiens slutsatser.

Utforma planering med utgångspunkt i operativ verklighet: Chauffören bör betraktas som en *central aktör i det skogliga transportsystemet*, snarare än som enbart utförare av beslut fattade på andra nivåer. Planeringsprocesser och beslutsstöd behöver utgå från att anpassning är en central del av arbetet, snarare än ett undantag. Ambitionen bör vara att stärka chaufförens beslutsförmåga, inte att ersätta den.

Bygg strukturer för kunskapsöverföring och informationskvalitet: Studien synliggör en tyst kunskap som är viktig för systemet men ojämn mellan chaufförer. Det finns ett behov av att både ta tillvara och minska beroendet av informell kunskap, exempelvis genom bättre informationsunderlag och strukturer för erfarenhetsutbyte.

Kombinera samordning och flexibilitet i elektrifieringen: Utvecklingen av ett elektrifierat transportsystem bör kombinera ökad samordning och förbättrat beslutsstöd med fortsatt utrymme för chaufförernas operativa självständighet. Tydligare ramar och bättre informationsdelning kan vara nödvändiga, men bör utformas så att de stärker den

lokala flexibilitet som i dag är central för systemets funktion. Att ha med chaufförerna kommer att vara avgörande för att elektrifieringen ska lyckas.

Diskussion

Att samla in material genom observationer är en metod som medför vissa begränsningar i objektivitet. Chaufförer och transportledare var på förhand instruerade att jobba som vanligt, men kan ändå ha blivit påverkade av observationen. Det gäller framför allt chaufförernas arbete – observatörens närvaro kan ha påverkat antalet telefonsamtal och liknande som normalt hade gjorts om chauffören varit ensam. För att hämta och lämna observatören behövdes dessutom en grundläggande plan för dagen, vilket innebär att det är möjligt att chauffören en annan dag hade tagit fler spontana beslut.

Resultaten och analysen i denna rapport baseras på en kvalitativ studie med ett begränsat antal deltagare. Slutsatserna ska därför inte tolkas som statistiskt generaliserbara, utan som analytiska insikter som belyser hur skogliga transporter fungerar i praktiken och vilka frågor som är centrala i chaufförers vardag.

Referenser

- Braun, V. & Clarke, V. 2021. Thematic Analysis: A Practical Guide. Sage.
- Davidsson, A., Parklund, T. & Gustavsson, O. 2024. Skogsbrukets vägtransporter 2022. Arbetsrapport 1197–2024. Skogforsk.
- Choi, T. Y., Dooley, K. J., & Rungtusanatham, M. 2001. Supply networks and complex adaptive systems: control versus emergence. *Journal of operations management*, 19(3), 351–366.
- Eriksson, A., Gustavsson, O., Daneberg, J. & Edmundsson, T. 2024. Nya systemstöd viktigt för effektiv elektrifiering av skogstransporterna. Kunskapsartikel, Skogforsk. 2024-12-09. [Nya systemstöd viktigt för effektiv elektrifiering av skogstransporterna - Skogforsk](#).
- Gustavsson, O. 2025. Hur bygger man en transportplanering med ellastbilar? Likheter och skillnader mellan rundvirke och flis idag och framtiden. Webinarie inom TREE den 4 juni 2025. Tillgänglig via länk
- Hongler, M. O., Gallay, O., Hülsmann, M., Cordes, P. & Colmorn, R. 2010. Centralized versus decentralized control—A solvable stylized model in transportation. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 389(19), 4162–4171.
- Mobility Sweden. 2026. Drivmedelskostnader i Sverige 2025 – en jämförelse mellan el, bensin och diesel, Rapport 17/2 2026.
- Patton, M. Q. 2014. Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice. Sage publications.
- Parklund, T., Eriksson, A., Davidsson, A., Gustavsson, O. & Daneberg, J. 2025. Tillsammans kartlägger vi laddinfrastruktur för tunga fordon. Kunskapsartikel,

Skogforsk. 2025-10-11. Tillsammans kartlägger vi laddinfrastruktur för tunga fordon - Skogforsk.

Trafikanalys, 2025. Transportarbete i Sverige 2000–2024.

Silverbratt, M., Offenbacher, C., Parklund, T., Gustavsson, O., Kons, K., Woxblom L. & Nordström, M. 2024. Förarstöd för effektiva och hållbara virkestransporter. Arbetsrapport 1218–2024, Skogforsk.