

Accelerera elektrifieringen av skogsbrukets transporter



Författare: Anna Pernestål
Datum: 2023-09-14
Projekt inom FFI Accelerera

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

VOLVO

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English.....	3
3 Bakgrund.....	4
4 Syfte, forskningsfrågor och metod	4
5 Mål	5
6 Resultat och måluppfyllelse	5
7 Spridning och publicering	6
7.1 Kunskaps- och resultatspridning	6
7.2 Publikationer.....	6
8 Slutsatser och fortsatt forskning	7
9 Deltagande parter och kontaktpersoner.....	7

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings- och innovationsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Trafiksäkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör drygt 400 Mkr.

Läs mer på www.vinnova.se/ffi.

1 Sammanfattning

Elektrifiering av tunga vägtransporter kommer vara en nyckel för att nå Sveriges och EU:s klimatmål. Skogsbrukets transporter utgör knappt 20% av Sveriges tunga godstransporter på väg, och de är utspridda över hela landet. Lastbilstillverkare har börjat erbjuda batteri-elektriska fordon med tillräcklig räckvidd och kapacitet för åtminstone delar av skogsbrukets transporter. Syftet med projektet var att förbereda för uppskalning av elektrifiering av skogsbrukets transporter. För att svara på forskningsfrågorna har flera metoder använts: litteraturstudie, intervjuer, workshopar, systemanalys samt modellering.

Projektet uppnådde sina mål, att identifiera möjligheter och barriärer för uppskalning av elektriska tunga lastbilar för skogsbrukets vägtransporter, och att formulera hur ett samverkansprojekt ska utformas. Under projektiden utökades deltagande aktörer från de ursprungliga åtta till fler än tjugo, vilket får tolkas som att intresset för frågan är stort i branschen.

Projektet har presenterat sina resultat i flera olika sammanhang, på exempelvis bransch-mässor, möten och vid akademiska konferenser.

2 Executive summary in English

Electrification of heavy road transport will be key to achieving Sweden's and the EU's climate targets. Forestry transport accounts for just under 20% of Sweden's heavy goods transport by road and is spread across the country. Truck manufacturers have started to offer battery-electric vehicles with sufficient range and capacity for at least parts of forestry transportation. The aim of the project was to prepare for scaling up the electrification of forestry transportation. To answer the research questions, several methods have been used: literature study, interviews, workshops, system analysis and modeling.

The project achieved its goals, to identify opportunities and barriers for the upscaling of electric heavy trucks for forestry road transport, and to formulate how a collaborative project should be designed. During the project period, participating actors were expanded from the original eight to more than twenty, which may be interpreted as a great interest in the issue in the industry.

The research results can be summarized in the following four points:

1. the literature identifies high investment cost, limited range, and low level of knowledge as the main barriers for electrification of heavy truck transportation. A better operating economy (within a few years) is identified as the biggest opportunity. TCO calculations show that in most applications, cost parity with diesel can be expected within a few years.
2. The Swedish forestry industry also identifies challenges related to planning and logistics. Concern is also expressed about the link to political decisions. The most important opportunity is fossil-free transportation.
3. Calculations show that about 50% of the transport work should be able to be electrified technology that is available within the next few years. However, development of planning procedures and business models will be crucial. A further challenge is the availability of electrical energy and power. In particular, the need for power will be crucial, and it will not necessarily occur along the established, general transportation corridors, but rather at forestry industries. At the same time, the forestry industry itself is a large net producer of electricity, precisely at the industries, which enables charging.
4. Rollout and scaling up will be a dynamic process, where the challenges change as the system is scaled up. System understanding is important, but also collaborative projects for implementation.

The project has presented its results in several different contexts, such as industry fairs, meetings, and academic conferences. As a next step, a system demonstrator is planned, as well as several research projects to explore different perspectives on the electrification of forestry transportation.

3 Bakgrund

Elektrifiering av tunga vägtransporter kommer vara en nyckel för att nå Sveriges och EU:s klimatmål. Skogsbrukets transporter utgör knappt 20% av Sveriges tunga godstransporter på väg, och de är utspridda över hela landet. Samtidigt har branschen erfarenhet av att samarbeta för att lösa svåra utmaningar, vilket exempelvis återspeglas i Ett-projektet¹, där utveckling och implementering av långa och tunga transporter (så kallade HCT, High Capacity Transport) har drivits framgångsrikt. Genom att accelerera elektrifieringen av skogsbrukets transporter kan vi således dels direkt bidra till omställning av en stor andel av Sveriges transporter, samtidigt som vi drar nytta av existerande samarbetsnätverk för att bygga kunskap om elektrifiering som ger nytta för många andra branscher.

Vägtransporter står för ungefär 50% av skogsbrukets CO₂-utsläpp, så för att nå skogsbolagens ofta högt ställda hållbarhets är en omställning till fossilfria vägtransporter central. Lastbilstillverkare har börjat erbjuda batteri-elektriska fordon med tillräcklig räckvidd och kapacitet för åtminstone delar av skogsbrukets transporter. År 2023 presenterade exempelvis Scania en modell med ett batteri om 624 kWh och uppgår upp till 250 km räckvidd vid 64 tons tågvikt². Fordonsutvecklingen mot går snabbt mot längre räckvidder och högre tågvikter.

Medelavståndet för skogsbrukets transporter är drygt 90 km enkel väg (Davidsson et al., 2023), och ligger således inom gränserna för vad dagens batteri-elektriska lastbilar klarar. Samtidigt är skogsbrukets transporter utmanande: behovet av flexibilitet är stort för att hantera varierande körmonster från olika avlägg i skogen, och det är inte ovanligt att oväntade situationer uppstår. Transporterna går ofta långt ut i vägnätets kapillärer, och i krävande terräng och väglag. Utmaningarna är många, men drivkraften till omställning är stor. Dock utgör vägtransporterna ca 30% av skogsbrukets kostnader, så det är viktigt att en omställning till fossilfria och elektriska transporter görs på ett kostnadseffektivt sätt.

Att introducera elektriska lastbilar handlar inte om att byta en teknik (dieselmotor) mot en annan teknik (elektrisk motor). Den begränsade räckvidden ger utmaningar kopplade till logistik och planering, och behovet av laddning kopplar ihop transportsystemet med energisystemet. Utmaningarna kommer troligen också vara olika i olika skeden av en omställning, när vi går från en till några till många elektriska lastbilar.

Elektriska lastbilar har så smått börjat användas i skogsbruket, och den första elektriska timmerbilen har börjat köra³. Branschen vill ställa om till fossilfria, elektriska transporter – nu är frågan: hur gör vi det på ett effektivt och långsiktigt hållbart sätt?

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Syftet med projektet var att förbereda för uppskalning av elektrifiering av skogsbrukets transporter. De forskningsfrågor som studerats är:

1. Hur ser nuläget ut kring elektrifiering av skogsbrukets vägtransporter?
 - a. Hur hög är kunskapsnivån i branschen?
 - b. Vilka satsningar pågår?
 - c. Vilka incitament och drivkrafter finns?
2. Vilka barriärer och möjligheter finns för uppskalad elektrifiering?
 - a. Utifrån perspektiven: teknik, affär, infrastruktur, policy, och användare
3. Hur kan ett samarbetsprojekt formuleras, för att överbygga barriärer och nå full potential med elektrifiering?

¹ [En Trave Till – en väg mot effektivare transporter - Skogforsk](#)

² [Batteridrivna lastbilar | Scania Sverige](#) (besökt 2023-05-16)

³ [Scania och SCA är först med 80-tons eldriven timmerbil – SCA](#) (besökt 2023-05-16)

För att svara på forskningsfrågorna har flera metoder använts: litteraturstudie, intervjuer, workshopar, systemanalys samt modellering.

5 Mål

Mål för förstudien var att:

1. Identifiera barriärer och möjligheter, samt fördjupa analysen av behoven, för att åstadkomma en effektiv elektrifiering av skogsbrukets transporter.
2. Ta fram en systemdemonstration som innehåller ett antal koncept/delsystem/perspektiv (tekniska koncept, verksamhetskoncept, affärsmodeller) samt specificera en (eller flera) platser för att realisera systemdemonstrationen.
3. Söka samverkan, bygga nätverk med relevanta aktörer, samt utveckla en plan för att genomföra en större systemdemonstrator.

6 Resultat och måluppfyllelse

I detta avsnitt följer en redovisning av hur målen uppfyllts.

1. Identifiera barriärer och möjligheter, samt fördjupa analysen av behoven, för att åstadkomma en effektiv elektrifiering av skogsbrukets transporter.
 - a. Identifierade barriärer och möjligheter presenteras i en Skogforsk arbetsrapport
 - b. Behovsanalys. I projektet identifierades fem områden där stöd behövs för att åstadkomma en omställning: Bygga erfarenhetsbank från drift, Utveckla affärsmodeller, Utveckla stöd för planering, Stöd för laddning och energitillgång, samt bygga kunskap om det övergripande systemet och hur olika politiska beslut påverkas i det.
 - c. Analysen visar att utmaningarna kommer att förändras över tiden, när man går från en till några till många elektriska fordon.
2. Ta fram en systemdemonstration som innehåller ett antal koncept/delsystem/perspektiv (tekniska koncept, verksamhetskoncept, affärsmodeller) samt specificera en (eller flera) platser för att realisera systemdemonstrationen.
 - a. En systemdemonstration baserad på fem case fördelade över hela landet har tagits fram. Casen utforskar olika typer av drift (flistransporter, kranbilar som kör från skog till industri/terminal, samt så kallade grupp-bilar (=timmerbilar utan egen kran)), och har olika strategier för laddning (depå, semi-publik, publik).
3. Söka samverkan, bygga nätverk med relevanta aktörer, samt utveckla en plan för att genomföra en större systemdemonstrator.
 - a. Tre workshopar har arrangerats för att bygga nätverk, utbyta idéer och inspiration, samt utveckla planen för genomförandet av en större systemdemonstrator.
 - b. Nätverket med aktörer har utvecklats från de ursprungliga 8 aktörerna till över 20.

Förstudien har bidragit till FFIs delprogram Accelereras uppdrag genom att förbereda för att demonstrera systemlösningar för kostnadseffektiv elektrifiering av tunga, långa transporter, med skogsbrukets vägtransporter som case. Den föreslagna systemlösningen kommer inkludera samspelet mellan logistik-, transport-, energi- och digitala system, och belysa flera aspekter (affärsmodeller, logistik, tekniska lösningar, verksamhetsutveckling och användarbehov). Förstudien har kommit till slutsatsen att det borde vara möjligt att minst 50% av nya sålda lastbilar i skogsbruket är elektriska år 2030, och har föreslagit hur ett samverkansprojekt ska utformas för att nå ett sådant mål.

Sammanfattningsvis kan sägas att målen med projektet har uppnåtts.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatspridning

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	- Flertalet publikationer med målgrupper både inom branschen och inom forskning (se nedan). - Presentationer vid bransch-evenemang: Skogsforsks Logistik- och Transportkonferens, Skogsforskdagarna - Presentationer vid forskningskonferenser: European Transport Conference - Genomförande av flertalet workshopar och möten, både inom projektet och utanför.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	- Projektet kommer att leda till en ansökan för en fullskalig systemdemonstrator. - Resultat från projektet kommer att användas i projektet EIRutt (finansierat av Triple F, start augusti 2023), där målet är att utveckla ett avancerat simuleringsverktyg för planering av ruttning, fordonsflotta, lokalisering av laddstationer, samt laddnings-strategier.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt	X	- Kunskap och insikter från projektet kommer att föras in i produktutvecklingen hos flera av de involverade parterna, i synnerhet med fokus på energiförsörjning, laddinfrastruktur, och verktyg för plandering.
Introduceras på marknaden	X	- I projektet har ingen ny produkt utvecklats, men projektet har genom etableringen av ett nätverk skapat möjligheter för marknadsintroduktioner av partners produkter utvecklade i andra sammanhang.
Användas i utredningar/regelverk/ tillståndsärenden/ politiska beslut	N/A	

Projektet har väckt ett stort intresse och engagemang i branschen. Projektets parter avser att tillsammans med ytterligare aktörer driva frågan om faktiskt implementering av en systemdemonstrator vidare. Utöver detta planeras flertalet forsknings- och doktorandprojekt för att utforska olika perspektiv på elektrifiering av skogsbrukets transporter.

7.2 Publikationer

Rapport: Pernestål, A., Svenson, G., Gustafsson, O., Eriksson, A., 2023: Elektrifiering av skogsbrukets vägtransporter, analys av barriärer och möjligheter. Skogforsk Arbetsrapport nr 1176-2023 kommer publiceras på skogforsk.se under oktober 2023.

Examensarbete: Werre, A.. 2023: Simulering av effektbehovet på industrier och terminaler vid elektrifiering av skogstransporter. SLU Sveriges Lantbruksuniversitet.
<https://stud.epsilon.slu.se/19051/>

Konferensartikel: Pernestål, A., Werre, A., Eriksson, A., 2023: Power demand for electrification of heavy trucks – forestry transport as a case study. In Proceedings of ETC European Transport Conference 2023, Milan, Italy.

8 Slutsatser och fortsatt forskning

I projektet har barriärer och möjligheter med elektrifiering av skogsbrukets vägtransporter har utforskats genom en litteraturstudie, workshops med bransch-expert, en enkät till branschen, samt beräkningar och simuleringar av energi- och effektbehov. Slutsatserna från projektet kan sammanfattas i följande punkter:

1. I litteraturen identifieras hög investeringskostnad, begränsad räckvidd, och låg kunskapsnivå som de största barriärerna för elektrifiering av tunga lastbilstransporter. En bättre driftsekonomi (inom ett par år) identifieras som den största möjligheten. TCO-beräkningar visar att i flertalet applikationer kan kostnadsparitet med diesel kan förväntas inom ett par år.
2. I svenska skogsbranschen identifieras även utmaningar kopplade till planering och logistik. Det uttrycks även en oro för kopplingen till politiska beslut. Den viktigaste möjligheten är fossilfria transporter.
3. Beräkningar visar att omkring 50% av transportarbetet bör kunna elektrifieras teknik som är tillgänglig inom de närmaste åren. Dock kommer utveckling av rutiner för planering och affärsmodeller att vara avgörande. Ytterligare en utmaning är tillgången till elektrisk energi och effekt. I synnerhet behovet av effekt kommer vara avgörande, och det kommer inte nödvändigtvis uppstå längs de etablerade, generella transportkorridorerna, utan snarare vid skogsbruket industrier. Samtidigt är skogsindustrin själva en stor nettoproducent av el, just vid industrierna, vilket möjliggör laddning.
4. Utrullning och uppskalning kommer vara ett dynamiskt förlopp, där utmaningarna förändras i takt med att systemet skalas upp. Systemförståelse är viktigt, men även samarbetsprojekt för implementationen.

Sammanfattningsvis står branschen inför både utmaningar och möjligheter med elektrifiering av vägtransporter, och behovet av ett framtida samarbetsprojekt för att accelerera omställningen är stor.

Förslag på fortsatt innovation och forskning omfattar:

- Upprättande av ett större samarbetsprojekt, där tekniska, logistiska och affärsmässiga lösningar samskapas, demonstreras, testas och utvärderas. Tyngdpunkten i ett sådant förslag skulle vara på systeminnovation, och uppskalning från enstaka fordon, till många.
- Utformning av beslutsstöd/informationsverktyg för olika roller, samt dess påverkan på effektivitet / belastning / arbetsmiljö.
- Detaljerade simuleringar för val av laddplatser och laddningsstrategier, och utvärdering av hur dessa påverkar ruttplanering. De artiklar som finns idag har i huvudsak utgått från befintlig rutt-data och lagt ut laddstationer efter det, men hur stor blir skillnaden om man tillåter omplanering av rutter? Ska laddstationerna då vara på samma ställen?

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

De parter som har deltagit i förstudien, samt en kontaktperson per organisation, är:

Skogforsk, Anna Pernestål
Closer vid Lindholmen Science Park, David Fridner
SCA, Anton Ahlinder
Stora Enso, Jörgen Persson
Sveaskog, Anna Ahlin
Södra Skogsägarna, Joel Persson
LBC Frakt i Värmland, Lars Reinholdsson
Scania, Ulf Ceder

Ytterligare organisationer som tillkommit under projektet:

VSV Unite
Virkeslogistik
Dalafrakt
Nimbnet
Zelk Energy
Holmen
Alltransport
BEV_R
Laddbolaget
Kempower
KTH
Uppsala Universitet

