ADEEL

Automatisk data-extraktion inom elektrifierad logistik

Slutrapport av förstudie



Författare: Björn Brandt, William Gavell, Andreas Josefsson, Robert Lidberg, Anders Lööf, Johanna Odbratt, Lars Reinholdsson, Lars-Göran Rosengren,
Datum: 2025-11-30
Projekt inom Transport- & Mobilitetstjänster

FFI
Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning 3

2 Executive summary in English 3

3 Bakgrund 4

4 Syfte, forskningsfrågor och metod 5

5 Mål 6

6 Resultat och måluppfyllelse 6

7 Spridning och publicering 12

7.1 Kunskaps- och resultatspridning 12

7.2 Publikationer 13

8 Slutsatser och fortsatt forskning 13

9 Deltagande parter och kontaktpersoner 14

Kort om FFI
FFI, Fordonsstrategisk forskning och innovation, är ett samarbetsprogram mellan staten och fordonsindustrin som sedan 2009 finansierar forskning och innovation inom vägtransporter.

Läs mer på www.ffisweden.se

1 Sammanfattning

Förstudieprojektet ADEEL, "Automatisk data-extraktion inom elektrifierad logistik", har adresserat tre högaktuella utmaningar för Sveriges logistiknäring. Den första utmaningen är kopplad till introduktionen av nya typer av fordon med elektriska drivlinor (BEV och FCEV), som underlättar en övergång till fossilfria energikällor och har stora energieffektivitets- och miljöfördelar, men också i vissa fall begränsad räckvidd, lastviktskapacitet, tillgång till samt tid för energitillförsel vilket kan skapa logistikförluster jämfört med diesellastbilar. Deras högre investeringskostnad medför också att det är särskilt viktigt att maximera tillgänglighet, utnyttjande och lastfyllnadsgrad. Att ta hänsyn till varje resurs (ex. förare, fordon, laddinfrastruktur, effekttillförsel) tillgänglighet och kostnader när en effektiv planering av transportuppdrag ska ske på flottnivå skapar en komplex situation för transportledningsfunktionen.

Den andra utmaningen är kopplad till orderinflödet till logistikbolag som idag vanligtvis sker via mejl, telefon eller EDI kopplingar. Inkommande ordrar via mejl och telefon följer idag ingen specifik struktur, nomenklatur och skiljer sig åt mellan kunder. Det totala inflödet av ordrar varierar, och kräver en stor och krävande personalinsats för att överblicka och ta beslut på.

Den tredje utmaningen är kopplad till den mängd digitala system som behöver hanteras. Att integrera dataflöden mellan interna-, kund- och leverantörssystem kräver idag stora personella insatser dels för att få dem på plats men också för att hålla dem fungerande över tid när strukturer förändras. Därtill inför allt fler kunder unika applikationer som ska hanteras av logistikbolagens förare när de exempelvis ska leverera gods, vilket innebär att en förare idag kan behöva hantera upp till 40 olika applikationer.

Projektet har detaljerat behovet av nya system och funktioner för en resurssnålare transportplanering och styrning, vilket lett till att flera konceptuella lösningar som utnyttjar AI-teknik har utarbetats.
Behov för dynamiska AI-agenter och -assistenter som kan tolka varierande dokumentformat och konversationer för att generera underlag för transportplanering och beslut har tagits fram, samt för integration av data. Dessa lösningar förväntas öka fyllnadsgraden, minska tomkörningar och bidra till en mer effektiv och fossilfri vägtransport. De kan även minska den kognitiva belastningen på transportledare och förare, vilket bidrar till ökad trafiksäkerhet.
Slutsatsen är att det finns ett stort behov och en betydande potential i att utveckla de föreslagna lösningarna. Behovsägarna anser att ett lyckat huvudprojekt skulle vara banbrytande för deras verksamhet och avgörande för att påskynda övergången till ellastbilar. Projektkonsortiet ser en stor potential för nationell och internationell spridning av lösningarna.

2 Executive summary in English

This pre-study, "Automatic Data Extraction within Electrified Logistics" (ADEEL), addresses the significant logistical challenges posed by the transition to electrified heavy-duty vehicles. While electric trucks offer substantial energy efficiency and environmental benefits, they introduce new variables such as limited range, payload capacity, energy availability, and extended charging times. These factors, combined with their higher initial investment costs, necessitate a maximal utilization and load factor to ensure profitability and efficiency.

The current logistics landscape is characterized by a high degree of manual work and fragmented data flows. Order intake is handled through a mix of emails, phone calls, and Electronic Data Interchange (EDI), with the former two lacking a structured format. This diversity in order streams requires extensive and demanding human intervention for planning and decision-making. Furthermore, logistics companies must operate within a multitude of digital systems, and a single driver may need to manage up to 40 different customer-specific applications to complete deliveries. This complex and inefficient environment highlights a critical need for new, automated solutions.

The primary objective of this study was to clarify the research and innovation challenges related to implementing AI agents, AI assistents and digitalized data communication. The project aimed to explore how these technologies could enhance the utilization of available resources for logistics operators. Key goals included investigating automated generation of digital input data from documents and dialogues, identifying useful algorithms for interpret text and voice data extraction, and clarifying the need for real-time interaction with various management systems (transport, fleet, booking, vehicle, and charging) to dynamically adjust routes and schedules.

The consortium has successfully detailed the requirements for new functions and systems necessary for resource-efficient transport planning. Conceptual solutions utilizing AI have been developed across

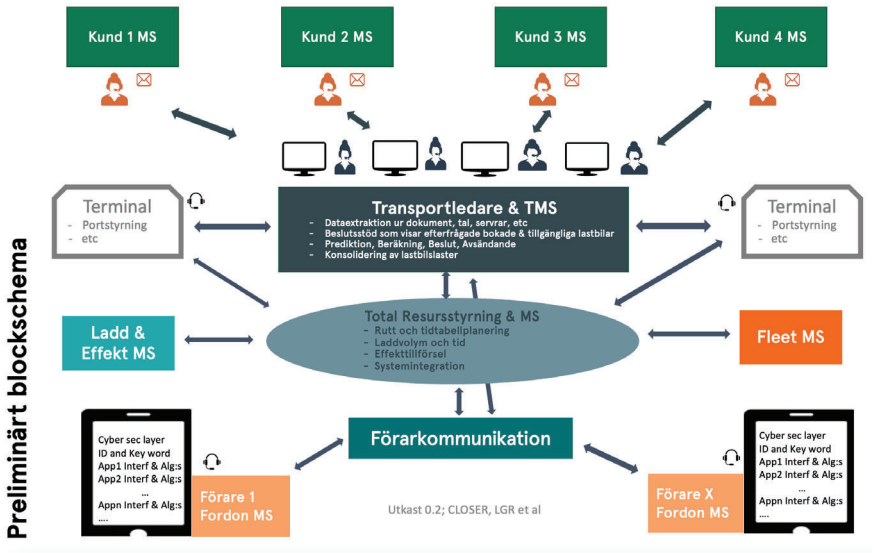
five work packages. In Work Package 1, concepts for real-time extraction and addition of driving assignments were developed, including predictive planning with AI. Work Package 2 focused on automated dialogue-based order reception, identifying concepts for real-time voice transcription and contextual interpretation of conversations to generate order proposals. Work Package 3 addressed the need for a unified, driver-adapted mobile application to replace the current fragmented system landscape, specifying a single platform with features like Single Sign-On (SSO) and offline support. Work Package 4 detailed a dynamic AI-agent-based integration engine capable of interpreting diverse document formats and data sources without manual restructuring. Finally, Work Package 5 ensured effective project coordination and developed the foundation for a main project application to secure further funding. The anticipated outcome is a potential increase in efficiency of up to 30%.

The study concludes that there is a significant need and potential for the proposed solutions. The stakeholders, who participated in the study and in the dialogues for the main project application, believe that a successful implementation of these solutions would be groundbreaking for their operations. They consider the solutions critical for accelerating the adoption of electric trucks and achieving the overarching FFI goals of more efficient and fossil-free road transport. The project consortium also sees a strong potential for the solutions to be scalable and disseminated both nationally and internationally. This project not only aims to optimize logistics but also to contribute to a more equitable transport system by reducing bias in decision-making and enhancing driver and dispatcher safety and well-being.

3 Bakgrund

Eldrivna lastbilar har stora energieffektivitets- och miljöfördelar, men skapar nya randvillkor att ta hänsyn till vid transport- och ruttplanering, bl.a. deras i vissa fall begränsade räckvidd, lastviktskapacitet, tillgång till energi och långa tid för energipåfyllnad, samt varierande energiåtgång, som kan skapa logistiska förluster jämfört med diesellastbilar. Detta, tillsammans med dess högre investeringskostnad, medför att det är viktigt att maximera deras fyllnadsgrad och utnyttjande. För många varuflöden finns det en variation i efterfrågan, vilket resulterar i avsevärda skillnader i hur transporter planeras och utförs från dag till dag, exempelvis kan nya uppdrag tillföras redan pågående körningar för att möta behoven och öka fyllnadsgraden. Behoven fastläggs ofta i skriftliga beställningar eller muntliga dialoger, ofta med kort framförhållning. Orderinflödet till logistikbolag är diversifierat och sker vanligtvis via mail, telefon eller EDI kopplingar. Inkommande ordrar via mail och telefon följer idag ingen specifik struktur, nomenklatur och skiljer sig åt mellan kunder. Det differentierade totala inflödet av ordrar varierar, och kräver en stor och krävande personalinsats för att överblicka och ta beslut på. Logistikbolag behöver idag också arbeta i en mängd digitala system som behöver hanteras. Att integrera dataflöden mellan interna-, kund- och leverantörssystem kräver idag stora personella insatser dels för att få dem på plats men också för att hålla dem fungerande över tid när strukturer förändras. Därtill inför allt fler kunder unika applikationer som ska hanteras av logistikbolagens förare när de exempelvis ska leverera gods, vilket innebär att en förare idag kan behöva hantera upp till 40 olika applikationer.

Det finns ett behov av att möta dessa utmaningar med nya typer av automatiserad dataextraktion i realtid från dokument, talad dialog och olika typer av lednings- och styrsystem, samt med prediktiv konsekvens-analys för val av åtgärder, se blockschema i Figur 1, för att stödja den operativa transportledningspersonalen.

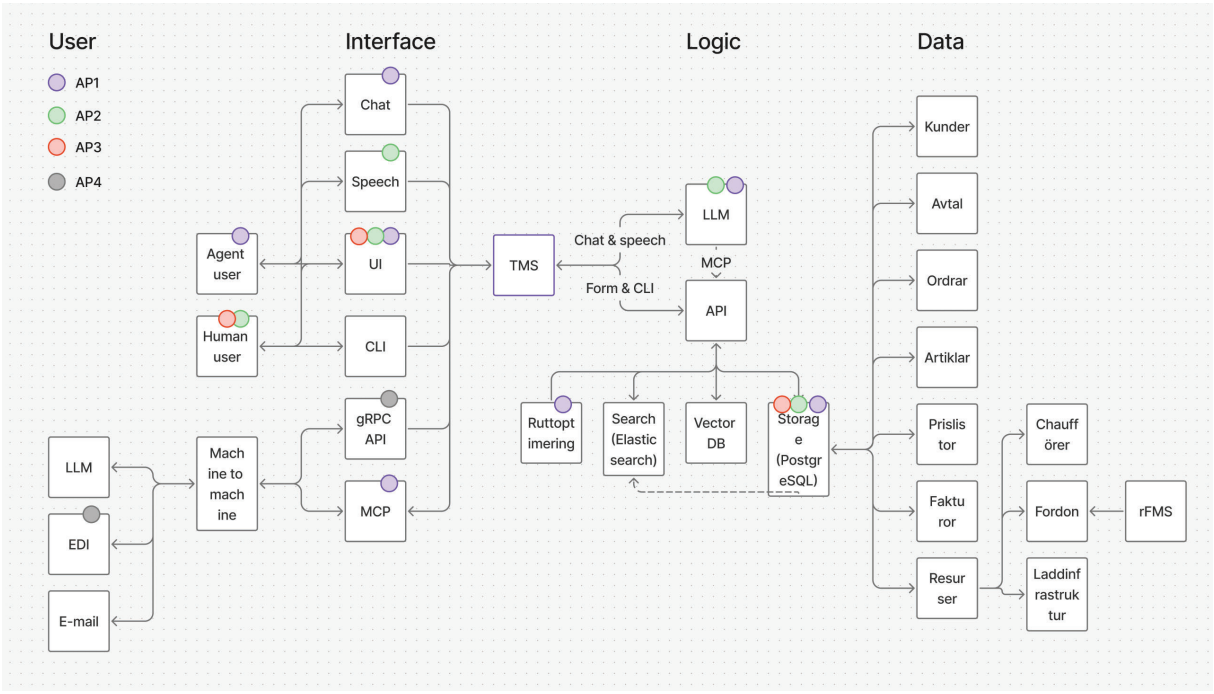


Figur 1 Illustrativ bild för de interaktioner som sker i den operativa transportledningen

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

I denna förstudie har fokus varit att klargöra forsknings- och innovationsutmaningar kopplat till hur AI-agenter och assistenter, samt digitaliserad datakommunikationen dem emellan, samt emellan transportkunder, operatörer av logistik, terminaler, fordon, och laddpunkter, och genom automatiserade åtgärder kan öka utnyttjandet av tillgängliga resurser hos logistikaktörer.

Under projektperioden har aktörerna träffats regelbundet. Logistikaktören, LBC Frakt i Värmland, har genomfört en grundlig nuläges och behovsanalys vilken har presenterats för övriga parter i konsortiet. Lösnings- och innovationskoncept har framarbetats gemensamt. Nedan konceptarkitektur, se Figur 2, har tagits fram och aktiviteter som behöver genomföras för att realisera koncepten har detaljerats. Därtill har förslag på kompetens och utrustning som krävs tagits fram.



Figur 2 Konceptuell arkitektur av lösning

Under projektperioden har flertalet dialoger med externa aktörer initierats. Detta för att få in olika perspektiv i den samlande behovsanalysen och för att se hur framtagna innovationskoncept behöver itereras. Aktörerna inkluderar Maserfrakt, Scania CV, Volvo Lastvagnar, Volvo Technology, Wibax, samt XR Logistik.

5 Mål

I förstudieansökan definierades det primära målet, att klargöra forsknings- och innovationsutmaningar inom automatiserad generering av digitala indata från relevanta dokument och dialoger, samt identifiera användbara algoritmer för dataextraktion ur tal och text. Därtill att klargöra behovet av nya interaktioner med transport-, flott-, boknings-, fordons- och laddledningssystem för att i realtid kunna justera rutter och scheman. I förstudien skulle också forsknings- och innovationsutmaningarna för att uppnå detta, liksom konkreta mål för ökad effektivitet och motståndskraft, och dessutom besparingar av energi, arbetstid och körsträcka, att undersökas. Därtill definierades ett antal specifika leverabler per respektive arbetspaket vilka listas i Kapitel 6.

6 Resultat och måluppfyllelse

Resultat och måluppfyllnad kopplat till de fem olika arbetspaketen som bedrivits i denna förstudie presenteras i delkapitel 6.1–6.5. Utifrån ett logistikaktörsperspektiv har konsortiet i förstudien detaljerat behov av nya funktioner och system för att uppnå en resurssnål transportplanering och ökad transporteffektivitet. De nya funktionerna kommer att utnyttja AI-teknik och olika konceptuella lösningar har utarbetats. Vidare har behov av access och kommunikation med olika databaser som hanterar beläggning av förare, fordon, laddinfrastruktur, effekttillgång, etc. beskrivits. Lösningskoncepten har också utformats för att effektivt kunna anpassas till nya förutsättningar samt vara motståndskraftiga mot störningar. Parterna har också lokaliserat möjlighet för att förlägga datainfrastruktur och beräkningskraft som kommer krävas för att utveckla och operera lösningskoncepten i Sverige. Konsortiet bedömer att när de utvecklade lösningskoncepten realiserats kan de bidra till att nå flera av FFI:s centrala mål, bl.a. genom:

- Att öka fyllnadsgraden och möjliggöra smartare sätt att kombinera körningar kan transporterna bli mer *effektiva*. Detta underlättar planeringen för eldrivna fordon, som kräver att extra många faktorer tas i beaktande, och bidrar till omställningen mot *fossilfria* vägtransporter.
- Att lösningarna ska fatta rationella beslut utan bias och förväntas därmed bidra till en ökad *jämlikhet* i transportsystemet.
- Att minska stressen och den kognitiva belastningen för lastbilschaufförer och transportledare är ytterligare en viktig aspekt, då det kan bidra till ökad *trafiksäkerhet*.
- Att konsortiet inkluderar flera *behovsägare* och de lösningar som utvecklas genom *partnerskap* och *samverkan*. Det föreslagna huvudprojektet tar utgångspunkt i att de ska *implementeras* och opereras av dessa efter avslutat huvudprojekt.
- Att projektet förväntas bidra till en *kompetens*- och näringslivsuppbyggnad inom nyttjandet av AI för logistikområdet. Nya forsnings- och innovationsdomäner ges också förutsättningar att skapas hos deltagande aktörer.

I förhållande till delprogrammet Transport och Mobilitetstjänsters mål förväntas också huvudprojektet bidra till att uppnå dessa genom bl.a.:

- *Fordonsteknologier och infrastruktur:* den nya digitala tekniken som utvecklas och pilottestas bidrar till en effektivare fordons- och infrastrukturanvändning.
- *Transporteffektiva gods- och mobilitetstransportlösningar:* lösningarna förväntas bidra till ett effektivare resursutnyttjande av såväl transportledning, förare, fordon, laddinfrastruktur och elnät.
- *Användarcentrerad utveckling:* Behovsägare inklusive dess anställda transportledare och förare kommer aktivt bidra till att lösningarna som utvecklas uppfyller deras krav och med användarvänlighet i fokus.
- *Metoder och utveckling:* I utvecklingen av lösningar för det övergripande systemet av system ska effekter definieras, analyseras och utvärderas
- *Tjänster och affärsmodeller:* Genom realisering av föreslagna koncept förväntas intjäningsförmågan per ingående resurs förbättras och bidra till en ökad konkurrenskraft.
- *Styrnings och regelverk:* Projektet förväntas bidra med underlag till harmonisering av gränssnitt för datainteraktion och funktionalitet.

I förhållande till utlysningen för projekt inom delprogrammet hösten 2025 och dess tre utmaningsområden kan projektet bidra enligt följande:

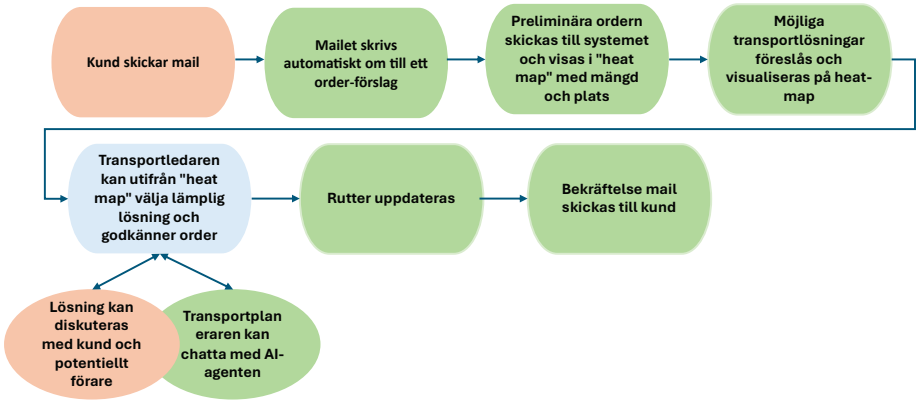
- *Effektivitet*: Projektets resultat kan leda till ett effektivare nyttjande av tillgängliga resurser för lastbilsoperation, och transporteffektiviteten uppskattas kunna öka med upp till 30% för elektrisk operation

enligt preliminära bedömningar. Beläggningen av tillgängliga lastplatser, lastbilar, laddstationer och eleffekt synkroniseras automatiskt utan kostsamma manuella insatser.

- *Jämställdhet:* De lösningar som utvecklas syftar att leda till minskad stress hos förare och transportledare genom att minska komplexiteten och den kognitiva belastningen. Detta gynnar både kvinnor och män, dock är en grupp som idag är särskilt utsatt för stress i arbetslivet unga kvinnor varpå denna grupp kan gynnas särskilt. Behovsägarna menar också att ADEEL-tekniken kan underlätta rekrytering av ny personal genom att underlätta introduktionen av nyanställda och skapa ett lägre insteg i arbetsrollen. Därigenom kan också arbetstagare som inte tidigare varit aktuella nås. Därtill är målet att säkerställa att utvecklade algoritmer ej innehåller jämställdhetsbias, vilket inkluderar aspekter såsom kvinna/man, ålder, etc.
- *Resiliens:* Den nya AI-teknik som utvecklas för de olika stödfunktionerna utnyttjas för hantering av resiliensrelaterad problematik. Systemen jobbar dygnet runt och kan hela tiden ha översikt och kontroll över inkommande ordrar till skillnad mot hur det fungerar idag. De kan snabbt lokalisera olika typer av avvikelser och störningar och vidta åtgärder i realtid. Strukturer, beräkningskraft och data kommer bl a av cybersäkerhetsskäl att placeras i en svensk AI-fabrik.

6.1 AP 1 Realtidsextraktion & addition av köruppdrag

Transportledarnas vardag präglas idag av tidskrävande och repetitiva manuella processer. En stor del av arbetet består av att hantera godsordrar via mejl, där information måste läsas, tolkas och föras in orderhanteringssystemet i rätt sekvens. Därefter måste de manuellt matcha dessa nya uppdrag mot dagens övriga körningar, för att balansera den efterfrågade kapaciteten med den befintliga. Dessa manuella och repetitiva arbetssteg är inte bara ineffektiva, de innebär också en ineffektiv resursanvändning, ökar risken för fel och skapar fördröjningar. Arbetet kräver sällan transportledarnas specialistkompetens, men är ändå avgörande för verksamheten. Genom att utveckla och implementera realtidsextraktion och addition av köruppdrag för att hantera hela denna process, från inkommen mejlorder till matchad körning, kan värdefull tid för transportledarna frigöras. Förhoppningen är att lösningen ska minska felmarginalen, höja kvaliteten i orderflödet och samtidigt öka förmågan att hantera oförutsedda händelser som trafikolyckor, extremt väder eller andra kriser. I detta arbetspaket har behov av funktioner och utformning av stödsystem för realtidsextraktion och addition av köruppdrag undersökts. För att möta dessa behov har lösningskoncept utformats. Kvarstående forsknings- och innovationsbehov har kartlagts. I Tabell 1 är de leverabler som definierades i förstudieansökan och dess resultat beskrivna. I Figur 3 är en processbeskrivning gjord över hur en tänkt process från att kunden skickar mejl till att rutt bestämts och kunden får bekräftelse illustrerats. I Figur 2 är en konceptuell arkitektur över hur den totala lösningen kan se ut och vilka delar som har främst roll för AP 1 markerat med lila.



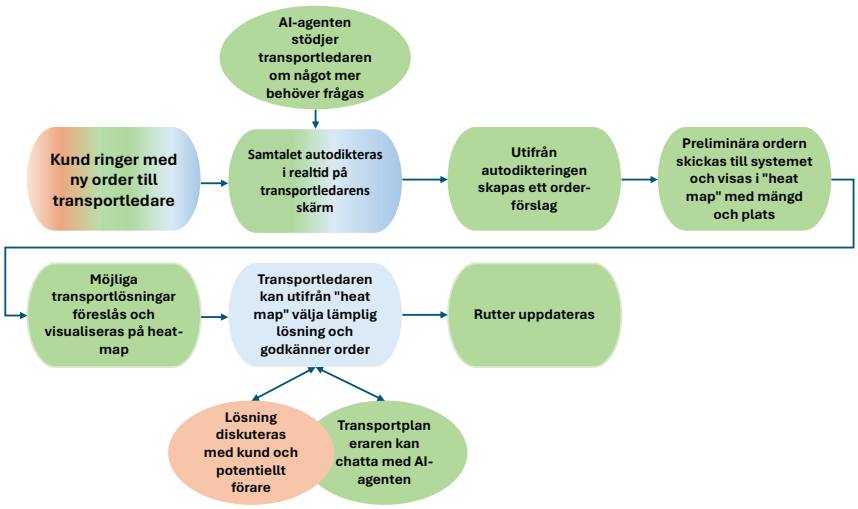
Figur 3 Processbeskrivning av beställningar inkommande på mejl. Den gröna färgen symboliserar AI, den blåa transportledaren och den persikofärgade kunden.

Tabell 1 Leverabler och resultat av AP 1

Leverabler	Resultat
Förslag till utformning av egenskaper i stödsystem som kan bidra till ökad fyllnadsgrad, snabbare planering av bl.a. personalresurser.	Flera egenskaper har undersökts bland annat: - Realtidsvisning av inkommande transportordrar i kartvy kopplad till resursstatus. - Prediktiv planering med maskininlärning (AI) för att föreslå bästa insatsresurser. - Automatiskt förslag av laddnings stopp på rutt - Visualiserande heatmap med pulserande markörer för godskoncentration, riktning och volym. - Chattfunktion direkt i systemet med tolkande agent-språkmodell (LLM, AI) för att få hjälp vid beslutsprocessen, hitta specifik information t.ex. specifik orderinformation och enklare onboarding för nyanställda då de har någon att fråga - Resilient och robust: Confidential Compute aktiverat för säker isolering och kontrollerad datadelning av exempelvis tränade modeller
Underlag med identifierade aspekter för att styra med större träffsäkerhet, minska tomma körningar och beskrivning av affärskonsekvenser.	- Möjlighet att styra rutter och fordon baserat på geografisk koncentration. - Minskade tomkörningar genom fyllnadsoptimering. - Ökad träffsäkerhet i ruttplanering tack vare datadrivet beslutsstöd. - Affärsvärde: Minskad kostnad per levererad enhet, högre resursutnyttjande, förbättrad lönsamhet. - Förväntat utfall är att minska tomkörningar och öka fyllnadsgrad för att öka effektiviteten med upp till 30%.
Identifierade F&I-behov för att realisera de önskade behoven i ett mjukvarusystem och därmed kopplade arbetsprocesser.	- LLM-baserad e-postanalys och auto-parsing av transportuppdrag. - Modellutveckling för konsekvensanalys vid dynamisk tilldelning av uppdrag. - Visualiseringsmotorer med anpassningsbar volym- och färgkodning. - Integration av öppna API:er, MCP (Model Context Protocol) och Open source-komponenter för planeringsstöd. - Ta fram AI-Agent för att göra specialiserade uppgifter. Göra en pre-training av nya språkmodeller, ta en bas från tillgängliga Open-Source modeller som sedan finjusteras för att anpassas till uppdraget.

6.2 AP 2 Automatiserad dialogbaserad ordermottagning

Att ta emot ordrar via telefon är idag komplicerat för transportledarna. Den muntliga dialogen leder till att nya uppdrag manuellt måste planeras in i redan planerade fordonsrutter, vilket skapar svårigheter i den dagliga logistikstyrningen. Därför har i AP 2 tänkbara lösningskoncept identifierats, liksom behov av F&I för att möjliggöra automatiserad dialogbaserad ordermottagning. En målbild har tagits fram för att illustrera hur en automatiserad, dialogbaserad ordermottagning kan fungera. Figur 4 visar ett första steg där transportledaren (blå) och AI:n (grön) samverkar i processen. Det långsiktiga målet (nästa steg) är dock att AI:n självständigt ska hantera hela flödet, från kundorder till färdig rutt. I huvudansökan (se bilaga) har en plan för hur man kan åstadkomma detta genom olika faser lagts upp. I Tabell 2 är de leverabler som definierades i förstudieansökan och dess resultatuppfyllnad beskrivna. I Figur 2 är en konceptuell arkitektur över hur den totala lösningen kan se ut och vilka delar som har främst roll för AP 2 markerat med grönt.



Figur 4 Preliminär framtida processbeskrivningsmetodik av automatiserad dialogbaserad ordermottagning där AI:n och transportledaren båda integrerar, vilket är den närmaste lösningen. Lösningen kan sedan gå över till en helautomatisk lösning. Den gröna färgen symboliserar AI, den blåa transportledaren och den persikofärgade kunden.

Tabell 2 Leverabler och resultat av AP 2

Leverabler	Resultat
Identifierade tänkbara koncept för lösningar, samt F&I-behov för automatisk transkribering av och under kundordersamtal till skärm, samt generering av orderförslag.	Identifierade tänkbara koncept för lösningar: - Realtidstranskribering av tal via AI-baserade modeller (t.ex. Whisper, Deepgram, etc.). - Kontexttolkning av samtal via ex. MCP för att identifiera leveransinformation, tider, orter m.m. - Användarcentrerat gränssnitt som bygger orderförslag på skärm parallellt med samtal. - Stegvis övergång till helautomatisk ordermottagning genom talstyrd dialogrobot, vid automatisk lösning skall modellen svara med en bekräftelse om mottagen order. - Resilient och robust - Confidential Compute aktiverat för säker isolering och kontrollerad datadelning av exempelvis tränade modeller Forskning- och innovationsbehov (F&I): - Modellering av affärsdialoger inom logistik och transport. - Träning av språkmodeller för domänspecifika samtal (svenska transporttermer och dialektala uttryck). - Användargränssnitt för samtidsvisning av samtal och data. - Övergångsstrategier från halvautomatisk till fullautomatisk orderinmatning av kundsamtal. - Generering av transportorderförslag under pågående samtal. - Skalbar transportorderhantering med reducerade fel, ökat resursutnyttjande och minskad toppbelastning. - Hur påverkas chaufförer och transportledaren av en ökad automatisering? Leder det till bl.a. minskad stress och kognitiv belastning etc? Kan det gynna en mer jämlik transportbransch?

6.3 AP 3 Föraranpassat mobilappgränssnitt

Dagens förare tvingas navigera i en komplex digital miljö med mer än 30 olika mobilapplikationer. Apparna, som kommer från olika kunder, logistikföretag, fordonstillverkare och laddoperatörer, har alla unika layouter och inloggningsuppgifter. De täcker olika funktioner som autentisering, leveransbesked, transportledning, fordonsstatus

och laddning. Denna uppsjö av system skapar en komplex och tidskrävande arbetssituation, vilket blir särskilt problematiskt under perioder med hög arbetsbelastning för förarna. I detta arbetspaket har det undersökts hur en enhetlig, föraranpassad mobilapplikation som ersätter dagens splittrade systemmiljö med flera appar, gränssnitt och inloggningar kan skapas och vilka F&I insatser som behövs. Det har även undersökts vilken partnerkompetens som krävs för att genomföra de identifierade F&I-insatserna. I Figur 2 är en konceptuell arkitektur över hur den totala lösningen kan se ut och vilka delar som har främst roll för AP 3 markerat med rött. I Tabell 3 är de leverabler som definierades i förstudieansökan och dess resultatuppfyllnad beskrivna.

Tabell 3 Leverabler och resultat av AP3

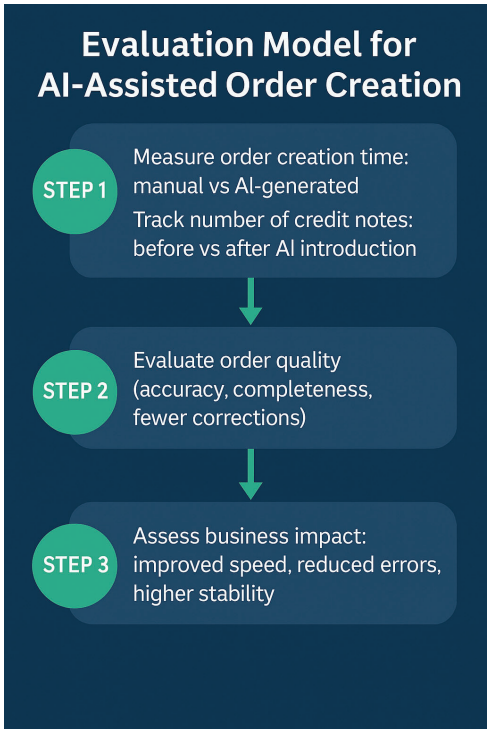
Leverabler	Resultat
Specifikation av en lösning och en F&I insats som hanterar de olika företagsspecifika tillämpningarna med acceptabel informationsleverans.	Specifikation av lösning och F&I-insats: - Mobilplattform som samlar transportledning, laddstatus, bokningar och autentisering i en gemensam applikation. - Inbyggd Single Sign-On (SSO) för åtkomst till flera tjänster via ett enda login. - Konfigurerbar modulstruktur för att hantera olika företagsspecifika behov utan att duplicera kod. - Visuellt gränssnitt med överblick av arbetsdag, notiser och felrapporter. - Offlinestöd och automatisk datasynkronisering vid uppkoppling. - Resilient och robust: Confidential Compute aktiverat för säker isolering och kontrollerad datadelning av exempelvis tränade modeller.
Identifierad intern och extern partnerexpertis för att genomföra listade F&I-insatser i den internationella teknikfronten identifieras.	- LBC Frakts, XRs samt Maserfrakts IT- och verksamhetsutvecklingsteam med erfarenhet av appar och förares vardagliga behov. - Duva och Airon för systemutveckling och cybersäker integrationsarkitektur - Användartestning: LBC Frakt, XR och Maserfrakt - Analys av utfall och effekter: CLOSER

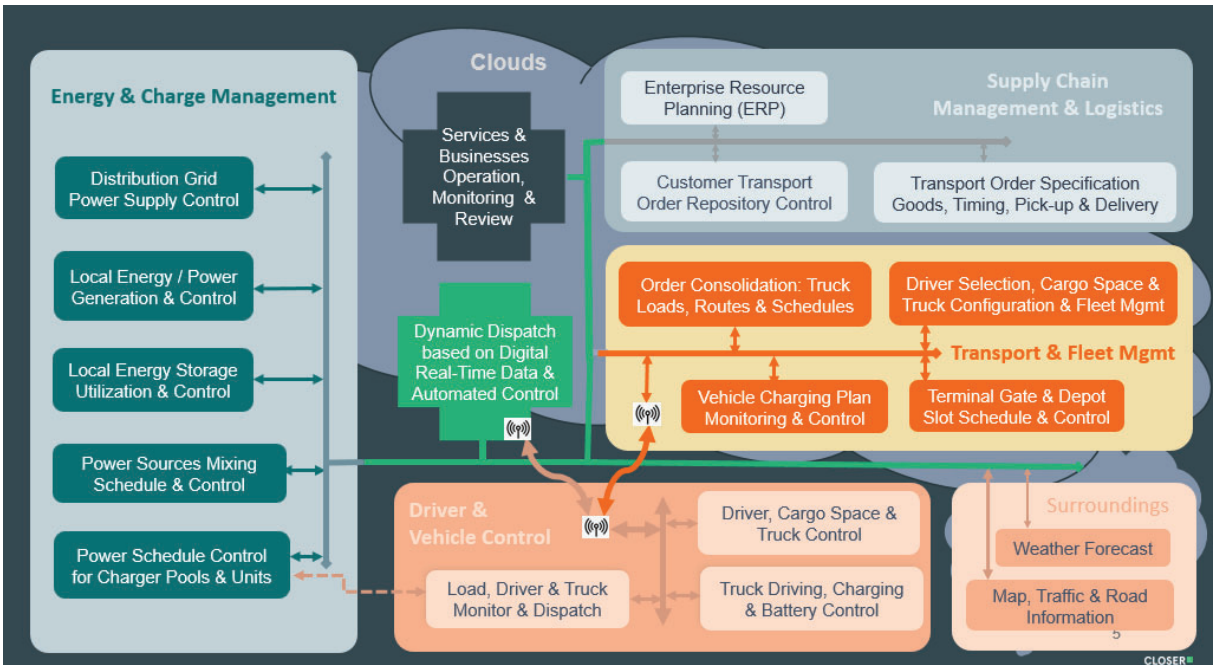
6.4 AP 4 Dynamisk systemintegration

Utvecklingen av nya lösningar är beroende av datautbyte mellan olika system. Dagens metoder, som statisk dataintegration (t.ex. EDI), är dock problematiska. De kräver betydande manuella insatser för att underhålla och hålla integrationerna uppdaterade, vilket är både tids- och resurskrävande. Därför har, i detta arbetspaket, en analys genomförts för att identifiera de krav som behöver uppfyllas för att möjliggöra införandet och etableringen av dynamisk systemintegration mellan de olika domänspecifika system som är relevanta i detta fall. I Tabell 4 är de leverabler som definierades i förstudieansökan och dess resultatuppfyllnad beskrivna. I Figur 2 är en konceptuell arkitektur över hur den totala lösningen kan se ut och vilka delar som har främst roll för AP 4 markerat med grått.

Tabell 4 Leverabler och resultat av AP 4

Leverabler	Resultat
Specifikation av F&I för: preliminär arkitektur, tjänstestödlager, mellan mjukvara och realtidsoperativsystem för interaktion mellan; mjukvara för kund dataextraktion, logistikbeslut, och data-återföring; samt mjukvara för T (Trans-port), F (Åkeri), V (Fordon), C (Ladd-ning), P (Effekt), MS (Ledningssystem)	Specifikation av lösning och F&I-insats: - Dynamisk AI-agent baserad integrationsmotor som kan tolka varierade dokumentformat och datakällor utan manuell omstrukturering. - System som själv kan identifiera felaktiga format och automatiskt anpassa tolkningen av t.ex. ordernummer, datum, kunduppgifter. Se figur 2 för en konceptuell arkitektur över hur systemet kan se ut. - Dubbelriktad realtidskommunikation mellan T, F, V, C, P, MS, se Figur 5 nedan.

Analys av hur kvaliteten och hastigheten förväntas öka, bl.a. med hjälp av automatisering.	Initial modell för utvärdering ska användas för att utvärdera resultat av pilottester i huvudprojekt, exempel nedan: Steg 1: Mät orderskapningstid: manuell vs AI-genererad Hastighet) Spåra antal kreditfakturor: före vs efter AI-introduktion (Kvalitet) Steg 2: Utvärdera orderkvalitet (noggrannhet, fullständighet, färre korrigeringar) Steg 3: Bedöm affärspåverkan: förbättrad hastighet, minskade fel, högre stabilitet. 



Figur 5 Dubbelriktad realtidskommunikation mellan delsystem i det elektrifierade logistiksystemet

6.5 AP 5 Koordinering och utveckling av huvudprojekt

Syftet med AP 5 var primärt att säkerställa ett effektivt genomförande av samtliga av projektets AP vad gäller tid, kvalitet och kostnad. Löpande uppföljning med AP-ledarna kring projektaktiviteter och samordning av insatser har skett i form av regelbundna möten varannan vecka med komplement av kontakt däremellan vid behov. Arbetspaketet syftade också till att utveckla underlag för en huvudprojektansökan. I Tabell 5 är de leverabler som definierades i förstudieansökan och dess resultatuppfyllnad beskrivna.

Tabell 5 Leverabler och resultat av AP 5

Leverabler	Resultat
En plan för ett huvudprojekt upprättas där F&I-behov och -aktiviteter presenteras.	Underlag och projektplan för ett huvudprojekt har skapats och anpassats till FFI-utlysningen inom delprogrammet Transport- och mobilitetstjänster hösten 2025. Diskussioner har även förts med flera externa aktörer, däribland två svenska fordonstillverkare samt logistikföretag som Maserfrakt och XR Logistik, vilka i sin tur består av ett flertal olika åkerier. Se huvudansökan i bilaga.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatspridning

I det föreslagna huvudprojektet som förstudien lett fram till inkluderas tre logistikaktörer som opererar totalt 1190 lastbilar inom en rad olika segment ex. anläggning, lokal- & regionaldistribution, långvägatransporter, med en bred bas av olika kunder. Logistikaktörerna är lokaliserade i Värmland, Västra Götaland och Dalarna men transporterna sker i hela landet samt utrikes. De organiserar i sin tur totalt 377 åkerier som är delägare av dessa företag. Aktörerna har tidigare erfarenhet av att delta i innovationssatsningar och har varit några av de första att implementera både batteri- och bränslecellselektriska lastbilar från olika lastbilsleverantörer samt att de byggt upp både ladd- och vätgastankinfrastruktur som nu drivs kommersiellt. Aktörerna besitter en djup logistisk kunskap och kommer att involvera direkta behovsägare i form av transportkunder, transportledare, förare, IT-ansvariga samt ledningen i företagen då projektet anses vara av strategisk vikt för att kunna skapa en konkurrenskraftig operation med en framtida elektrifierad flotta.

Företagen Airon, med en ledande kompetens och AI-fabrik som utnyttjas av nationella F&I-plattformar och kommersiella företag, och Duva, med en djup kunskap om och strategisk utveckling av digitaliserade lösningar inom logistikföretag och åkerier, utvecklar en mjukvaruplattform som bas för olika typer av efterfrågad funktionalitet. Innovationsnätverket CLOSER, med c:a 200 projekt- och programpartner inom logistiksfären, besitter en djup kunskap om, och erfarenhet av, utveckling av de transportledningssystem som nu behöver kompletteras med den typ av nya AI-funktioner som föreslås. De deltar i FoI-projekt med kompletterande tillämpningar och har kommersiell erfarenhet av utveckling, leverans och operation av logistik- och AI-system för andra funktioner.

Aktörerna har tillsammans ett brett nätverk både nationellt och internationellt som kommer nyttjas för resultatspridning exempelvis genom Sveriges Åkeriföretag, TRB, ALICE, AI Sweden, m.fl. Andra relevanta aktörer för införandet av dessa nya verktyg för orkestrering och optimering av fordonsflottor med internationella kontaktnät kommer att bjudas in till relevanta projektaktiviteter tex lastbils- och laddpunktsoperatörer, eleffektleverantörer, branschorganisationer, etc. Avsikten är att de utvecklade AI-baserade systemen, och för dem kopplad drift, skall erbjudas intresserade aktörer, för att ytterligare utöka antalet logistik- och åkeriföretag som utnyttjar denna plattform.

Under förstudien har dialoger förts med lastbilstillverkarna Volvo och Scania, vars fordondata, som tillhandahålls logistikbolagen via existerande API:er, kommer att utnyttjas. De kommer att bli inbjudna till workshops och diskussioner kring bl a harmonisering av datanomenklatur och datakvalité.

Tabell 6 Kunskaps- och resultatspridning

Hur planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	I det planerade huvudprojektet ADEEL planeras målgruppsanpassad resultatspridning ske genom

		publicering av rapporter, deltagande och presentation i branschforum, konferenser och relevanta möten både nationellt och internationellt.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	Resultat från förstudieprojektet ADEEL planeras att föras vidare till huvudprojektet ADEEL som ansöker om finansiering från FFI Transport- och Mobilitetstjänster hösten 2025.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt	X	Efter att de olika lösningskoncepten iterativt utvecklats och pilottestats inom huvudprojektet ADEEL, planerar konsortiets aktörer för att kunna vidareutveckla och demonstrera i fler i miljöer samt utvärdera utfallet och nå TRL 8-9.
Introduceras på marknaden	X	Demonstrerade del-lösningar som befunnits adekvata planeras för att industrialiseras och introduceras på marknaden.

7.2 Publikationer

Inga resultat från förstudien har publicerats. Resultat från huvudprojektet planeras att publiceras och dissemineras för relevanta målgrupper både nationellt och internationellt.

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Förstudien har visat att det finns ett betydande behov och en stor potential i att utveckla de föreslagna lösningarna. De behovsägare som har deltagit i förstudien samt i dialogen för utveckling av underlag till ett huvudprojekt anser att ett framgångsrikt genomförande av huvudprojektet skulle vara banbrytande för deras verksamhet. Lösningarna som föreslås är avgörande för att påskynda övergången till ellastbilar, vilket är ett av aktörernas främsta mål, och vilket också bidrar till FFIs mål om effektivare och fossilfritt drivna vägtransporter. Projektkonsortiet ser också en stor potential för att lösningarna ska kunna spridas både nationellt och internationellt, vilket understryker dess bredare relevans och marknadspotential.

Baserat på förstudien har flera viktiga forskningsområden identifierats som skulle kunna bidra till att fördjupa förståelsen vidare:

- **Assistent** och **agent**: Hur kan mänsklig inblandning minskas gradvis genom smarta system som agerar som agenter?
- **Transporteffektivitet**: Vilka systemeffekter kan uppstå genom nyttjande av de utvecklade lösningarna i olika logistiktillämpningar och transportsegment?
- **Jämställdhet**: Hur kan de föreslagna lösningarna påverka jämställdheten inom transportsektorn genom att minska partiskhet i beslutsfattandet?
- **Acceptans**: Hur kommer lösningarna att mottas av olika användare i systemet, såsom förare, kunder och transportledare?
- **Störningshantering**: Vilka typer av störningar kan uppstå och hur påverkas systemet av dessa?
- **Kvalitet**: Hur hanteras eventuella problem som kan uppstå under systemets drift?
- **Ekonomisk analys**: En fördjupad ekonomisk analys för att fullt ut bedöma lönsamheten och effekten av olika dellösningar.
- **Resursutnyttjande**: Hur förändras resursutnyttjandet i systemet i stort?
- **Infrastruktur**: Hur kan utnyttjandet av befintlig infrastruktur, som väg- och elnät, optimeras?
- **Standarder och plattformar**: Hur kan nya standarder och plattformar påverka systemets uppbyggnad och slutresultat?

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

De parter som ingått i förstudieprojektet är Airon (Ember AB unt. AI Iron Services AB), CLOSER vid Lindholmen Science Park AB, Duva (Carrier Pigeon AB) och LBC - Frakt i Värmland AB. CLOSER har varit övergripande koordinator för projektet.

Part	Kontaktperson
AIRON	Robert Lidberg; robert.lidberg@Airon.ai
CLOSER	Andreas Josefsson; andreas.josefsson@lindholmen.se
DUVA	Björn Brandt; bjorn.brandt@duva.se
LBC Frakt i Värmland	Anders Lööf; anders.loof@lbcfrakt.com