

Kompakt elektriskt nyttofordon med smart mjukvara genom hardware-enabled-SaaS

Publik rapport

Författare: Hilda Samuelsson & Hannes Bergkvist
Datum: 2025-07-25
Projekt inom **Transport- och mobilitetstjänster**



Fordonstrategisk
Forskning och
Innovation

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English	3
3 Bakgrund	4
4 Syfte, forskningsfrågor och metod	5
4.1 Syfte	5
4.2 Genomförande	5
5 Mål	5
6 Resultat och måluppfyllelse	6
6.1 Behov, efterfrågade funktioner och tillbehör	6
6.2 Användartester	7
6.3 Bidrag till FFI:s mål	9
7 Spridning och publicering	9
7.1 Kunskaps- och resultatspridning	9
7.2 Publikationer	9
8 Slutsatser och fortsatt forskning	10
8.1 Slutsatser	10
8.2 Fortsatt forskning	10
9 Deltagande parter och kontaktpersoner	10

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

Detta förberedelseprojekt har syftat till att undersöka potentialen för ny typ av “software-defined ultralight vehicle” - ett lätt och kompakt elektriskt robotfordon som är byggt från grunden för att kunna styras med smart mjukvara. Robotfordonet är framtaget för professionella tillämpningar inom logistik, produktion och service, där det finns behov av effektiv, säker och hållbar transport av människor och/eller gods över stora ytor. Trots att mobilitetssektorn utvecklats snabbt de senaste åren har just detta segment, små, intelligenta elfordon för B2B, förblivit relativt outvecklat.

Projektet har genomförts i flera steg. Inledningsvis identifierades och kartlades potentiella kundgrupper i Sverige och norra Europa. Genom intervjuer och behovsanalyser samlades information in kring önskade funktioner, användningsområden och krav. Det visade sig att efterfrågan på avancerade funktioner, såsom autobroms, hinderdetektering, geofencing, loggning av kördata och autonoma kollaborativa funktioner, är stark, särskilt med fokus på säkerhet, automation och effektivisering.

En teknisk genomförbarhetsstudie genomfördes därefter, där samtliga efterfrågade funktioner analyserades utifrån tekniska, ekonomiska och praktiska perspektiv. Resultaten visade att alla funktioner är möjliga att implementera, men att vissa kräver mer omfattande utvecklingsinsatser. Flera funktioner implementerades även under projektets gång.

Projektet inkluderade också användartester i samarbete med Retta AB. LEVTEKs transportlösning användes i verkliga situationer, och data samlades in kring användbarhet, tidsbesparing, klimatnytta och värdeskapande. Testerna bekräftade att lösningen har potential att effektivisera arbetsmoment, förbättra ergonomi och samtidigt bidra till minimering av korta bilresor.

Projektet visar tydligt att det finns både kommersiell potential och tekniskt utrymme för en ny typ av små, intelligenta robotfordon för yrkesmässiga tillämpningar. Flera branscher har visat ett starkt intresse för tekniken och ser ett konkret värde i lösningen.

2 Executive summary in English

This feasibility study explored the potential of a new type of software-defined ultra light electric robot vehicle designed for both manual and autonomous operation in commercial settings. Together with a cloud-based solution, the vehicle can be continuously updated and improved with new features tailored to the customer's needs. A central part of the solution is AI-based functions that enhance efficiency, autonomy and safety.

Although significant research has been conducted within the mobility sector, the development of advanced AI functionalities for small electric vehicles has remained limited. Furthermore, the focus has primarily been on the consumer market, with comparatively less attention given to the business-to-business (B2B) segment. Enhancing the autonomous capabilities of small electric vehicles presents substantial opportunities for increased safety, reduced environmental impact, and increased efficiency within the B2B sector.

Key activities in this project included customer interviews (mainly in Sweden but also parts of Northern Europe), a technical feasibility study, and real-world testing with the property management firm Retta AB. These tests confirmed the vehicle's potential to improve efficiency, reduce short-distance car trips, and enhance ergonomics.

The study confirmed high technical feasibility for customer requested functions and components. The results lay a solid foundation for further development and commercialisation, contributing to fossil-free, efficient, and user-centric transport systems. The project aligns with national innovation goals and will contribute to a future full-scale deployment. Insights will also feed into LEVTEKs ongoing research and development.

3 Bakgrund

På senare år har det skett mycket innovation och forskning inom transport- och mobilitetssektorn, men när det gäller avancerade funktioner för mindre, eldrivna fordon som framförs av en person har utvecklingen hittills varit begränsad. Funktioner såsom ökad säkerhet, automatisering och intelligenta styrsystem förekommer endast i begränsad utsträckning. Dessutom har innovationsfokus i stor utsträckning riktats mot konsumentmarknaden, medan affärssegmentet (B2B) till stor del förblivit utvecklat.

Vissa företag som utvecklar små elfordon riktade mot privatmarknaden, till exempel Spin, Voi och Zipp har investerat i kamerateknik för vissa av sina elsparkcyklar för grundläggande säkerhetsfunktioner. Dock används dessa system mestadels för att upptäcka och korrigera dåligt/oönskat förarbeteende, till exempel genom att sänka farten på fordonet, snarare än att aktivt undvika olyckor. Gemensamt för dessa system är att de skulle behöva kompletteras med ett elektroniskt styrsystem för att möjliggöra mer avancerade funktioner och autonom körning. Det finns dock framtidssignaler som tyder på att fler ser potentialen i autonoma mikromobilitetsfordon. Exempelvis Uber arbetar med “micromobility robotics” för att utveckla självkörande elsparkcyklar och cyklar.

För kommersiella tillämpningar har vi främst sett mycket innovation inom last-mile delivery med lätta fordon som utgår från lokala hubbar, där främst olika typer av elcyklar används av bud. Det finns även startups fokuserade på att erbjuda helt autonoma leveranser med leveransrobotar, men än så länge har det inte lyckats rulla ut på bred front på grund av svårigheter att få helt autonoma lösningar att fungera robust i varierande förhållanden och miljöer.

LEVTEK utvecklar en ny typ av “software-defined ultralight vehicle” - ett lätt och kompakt elektriskt robotfordon som är byggt från grunden för att kunna styras med smart mjukvara. Lösningen är lätt och kompakt, har fyra hjul för maximal stabilitet och kan köras både inomhus och utomhus. Den möjliggör transport av en person och/eller last i form av exempelvis verktyg, gods eller varor. Tillsammans med en serverlösning kan robotfordonet kontinuerligt uppdateras och förbättras med nya funktioner anpassade för kundens behov. En central del av lösningen är AI-baserade funktioner för ökad säkerhet, och autonoma funktioner.

Flera potentiella kunder har uttryckt intresse för lösningen, för öka effektiviteten och förbättra säkerheten vid transporter. Inom ramen för detta projekt ville vi därför undersöka hur LEVTEKs lösning kan skapa konkret kundnytta, hur teknologin kan vidareutvecklas, samt vilka förutsättningar som krävs för att etablera en attraktiv och hållbar mobilitetstjänst.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

4.1 Syfte

Syftet med förstudien var att utforska hur LEVTEKs lösning kan användas, skapa värde och utvecklas som “hardware-enabled-software-as-a-service”. I projektet undersöktes hur innovationen kan användas inom olika verksamheter och vilken produktutveckling som är nödvändig och tekniskt genomförbar.

4.2 Genomförande

Inledningsvis identifierades och kartlades potentiella kundgrupper, främst i Sverige men även i delar av norra Europa. Flera av dessa företag tillfrågades i syfte att bättre förstå vilka krav som ställs på lösningen, vilka avancerade funktioner som efterfrågas och hur den kan skapa värde i deras verksamheter. Feedback angående mekaniska tillbehör till lösningen och kollaborativa/autonoma funktioner samlades in.

De identifierade kraven och de mest efterfrågade avancerade funktionerna och mekaniska tillbehören analyserades och utvärderades genom en teknisk genomförbarhetsstudie. Analysen baserades på ett flertal nyckelparametrar: teknisk specifikation, funktionalitet/prestanda, systemkrav, resursbehov, tidsåtgång, kostnadsanalys, riskanalys.

Användartester utfördes därefter tillsammans med Retta AB som tilldelades ett fordon för testanvändning. Feedback och användardata samlades in från Retta, främst gällande värdeskapande, användningsmönster, tidsbesparingar och klimatbesparingar.

Med utgångspunkt i resultaten från AP1, AP2 och AP3, sammanställdes resultaten för att förstå vad som behöver vidareutvecklas för kommersialisering och eventuellt kommande fullskaligt projekt. Detta inkluderade själva robotfordonet med mekanik, drivlina, sensorer, samt mjukvara inklusive AI-baserade funktioner.

5 Mål

Projektets mål var att:

- 1) Utforska, identifiera och intervjua målgrupper för att förstå vilka krav de ställer på lösningen för implementering i deras verksamheter och vilka avancerade funktioner som skapar värde för dem.
- 2) Genomföra en teknisk genomförbarhetsstudie för de mest efterfrågade funktionerna / produktpassningarna.
- 3) Genomföra användartester tillsammans med ett fastighetsförvaltningsföretag för att undersöka lösningens tids-, kostnads- och miljöbesparingar, samt tidig testning av avancerade funktioner och produktpassningar.

Utöver dessa projektmål är det långsiktiga målet att denna förstudie ska utgöra grunden för ett fullskaligt projekt, där vi vidareutvecklar och lanserar tjänsten i samarbete med fler projektparter.

6 Resultat och måluppfyllelse

6.1 Behov, efterfrågade funktioner och tillbehör

Genom en behovsanalys tillfrågades ett antal företag verksamma inom logistik, produktion samt olika serviceinriktade yrkesområden. Dessa företag representerade en mångfald av tillämpningar, men hade gemensamt att de verkar i miljöer där personal och utrustning behöver röra sig över stora ytor, där det förekommer regelbunden transport av gods eller människor, samt där det finns ett växande intresse och öppenhet för automation och digitalisering av arbetsflöden. Intervjuerna visar på ett starkt intresse från flera aktörer, och många perspektiv på krav och efterfrågade funktioner.

Genom intervjuer och insamling av användarfall identifierades ett antal återkommande och efterfrågade funktioner och tillbehör för lösningen:

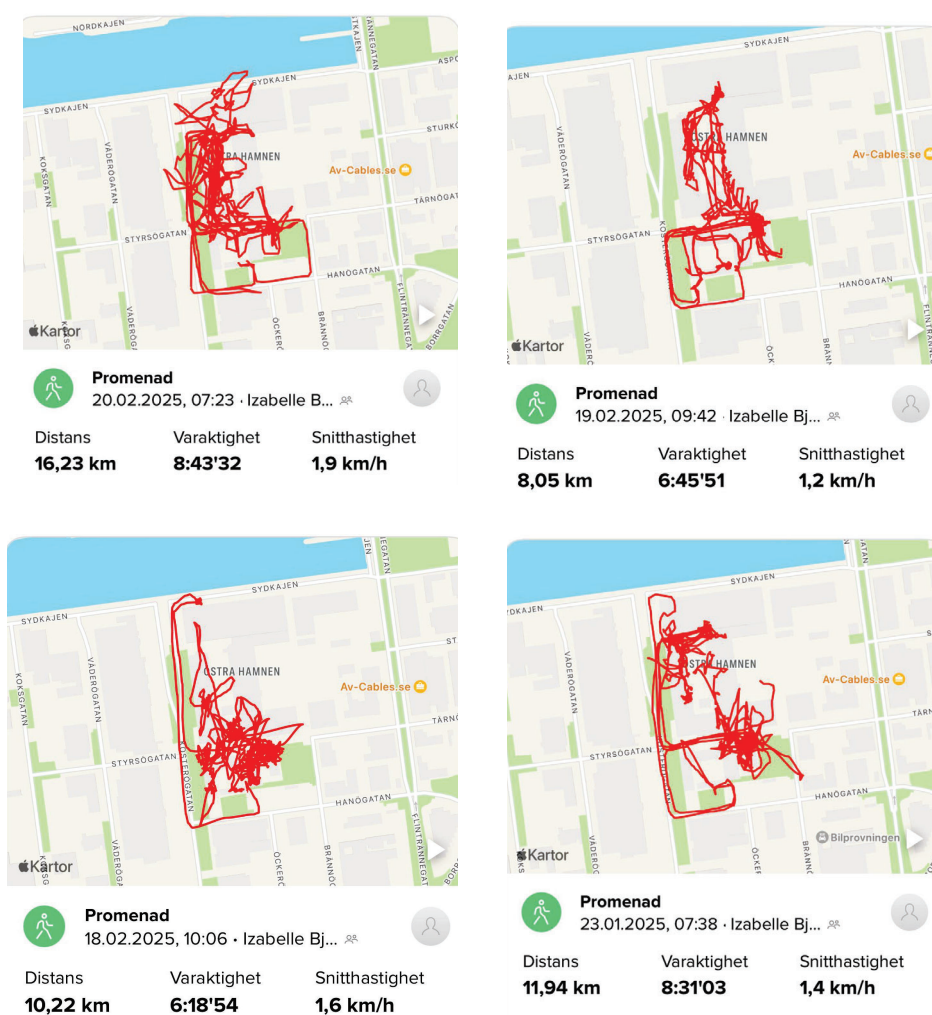
- Autobroms
- Obstacle avoidance
- Access control
- Geststyrning
- Path imitation
- Dra vagnar
- Loggning av kördata (GPS, distans, hastighet)
- Geofencing
- Belysning
- Behållare/lådor
- Ökad hjulstorlek

En teknisk genomförbarhetsstudie har genomförts för att utvärdera möjligheten att implementera dessa funktioner. Resultaten visade att samtliga funktioner är tekniskt möjliga att realisera, även om de kräver olika omfattning av arbetsinsats beroende på komplexitet. Samtliga insikter kommer användas vid vidare produktutveckling och ett fullskaligt projekt, där prioriterade funktioner vidareutvecklas och implementeras. En viktig insikt är dock att det krävs en balans mellan kundanpassning och standardisering för att möjliggöra skalbarhet.

6.2 Användartester

Tester genomfördes i samarbete med Retta AB, där LEVTEKs lösning användes i och runt en fastighet de sköter. Fastigheten består av drygt 85000 m² yta fördelat på ett flertal byggnader runt Kosteröгатan, Hanöгатan och Sydkajen i Malmö.

Som ett första steg mättes en fastighetsskötare i sitt dagliga arbete, utan LEVTEKs lösning, för att skapa ett referensunderlag inför kommande användartester. Mätningarna visade att fastighetsskötaren kunde gå upp till 15 km per dag, och dessutom genomförde flera korta bilresor mellan byggnaderna. I Figur 1 nedan presenteras exempel från utvalda dagar där dessa förflyttningar har loggats.



Figur 1. Loggning av Rettas fastighetsskötare utan LEVTEKs lösning.

Inför användartesterna integrerades ett loggningssystem i LEVTEKs lösning där både kördata och GPS-data registrerades. GPS-data från utvalda dagar visualiseras i figuren nedan.



Figur 2. Loggning av Rettas fastighetsskötare vid användning av LEVTEKs lösning.

Resultaten av användartesterna med LEVTEKs lösning visar på en tydlig effektivisering, där gångsträckor kan minskas med ca 10 km per dag för Rettas fastighetsskötare. Samtliga korta bilresor runt byggnadsområdet kunde ersättas. Lösningen upplevdes som intuitiv och smidig att använda, både inomhus och utomhus.

Användningen av LEVTEKs lösning minskade den fysiska belastningen och förbättrade ergonomin i arbetsmoment där verktyg, utrustning eller material behöver transporteras. Användarna kunde på ett enkelt sätt ta med sig nödvändig utrustning utan att bära tungt, vilket förbättrade arbetsmiljön.

Under testperioden lämnades värdefull feedback kring tillbehör och funktioner, vilket möjliggjorde löpande justeringar och förbättringar. Dessutom lyftes flera idéer för framtida funktioner, särskilt kopplade till autonom körning och automatiserade arbetsflöden.

Sammanfattningsvis bekräftar användartesterna att lösningen kan bidra till effektivare arbetsprocesser, förbättrad ergonomi och minskat behov av interna transporter med bil, vilket förbättrar både produktivitet och hållbarhet.

6.3 Bidrag till FFI:s mål

Projektet stödjer omställningen till ett mer fossilfritt, flexibelt och effektivt transportsystem genom att vidareutveckla ett innovativt, säkert och hållbart mobilitetsalternativ. Lösningen har potential att minska behovet av bilresor, främja användningen av smarta, eldrivna fordon och därigenom bidra till ett mer energieffektivt och klimatsmart samhälle.

Utvecklingen har skett med ett tydligt användarfokus, vilket säkerställer att tjänsten inte bara är tekniskt avancerad utan också tillgänglig, intuitiv och flexibel i sin användning. Detta stärker möjligheterna till bred samhällsintegration och ökar lösningens attraktionskraft för olika målgrupper.

Projektet har dessutom arbetat med att stärka resiliensen i transportsystemet genom att utveckla en tjänst som kan fungera i olika miljöer och situationer, samt i kombination med andra transportslag. Fokus har även lagts på att öka säkerheten.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatspridning

Eftersom projektet är en förstudie kommer resultaten i nuläget få en begränsad spridning externt, men då det långsiktiga syftet med projektet är ett fullskaligt projekt/fullskalig kommersialisering planeras resultatet användas i utvecklingsaktiviteter och därefter introduktion på marknaden. Däremot finns synergier med andra pågående forskningsprojekt.

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	Ökar kunskap om avancerade funktioner för små elfordon, samt ökad kunskap om behoven.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	Insikter i behov och analys av teknisk genomförbarhet tas vidare till LEVTEKs pågående forskning- och utvecklingsprojekt.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt	X	Projektresultaten är direkt tillämpbara i LEVTEKs produktutveckling. De har tydliggjort vilka funktioner som bör prioriteras, samt var fokus bör ligga för att möta marknadens efterfrågan och tekniska krav.
Introduceras på marknaden	X	Genom dialog med potentiella kunder har projektet bekräftat ett tydligt intresse och efterfrågan på de undersökta funktionerna. Det fortsatta arbetet syftar nu till att möjliggöra en kommersiell lansering.
Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut		

7.2 Publikationer

Inga resultat har publicerats under förstudien, men materialet kan komma att ligga till grund för framtida publikationer.

8 Slutsatser och fortsatt forskning

8.1 Slutsatser

Projektet har tydligt visat att det finns ett starkt intresse för små robotfordon inom flera branscher, särskilt inom logistik, tillverkningsindustri och service. Lösningens potential att öka effektivitet, förbättra säkerhet och bidra till hållbarhet har bekräftats, och dialogen med användare visar att marknaden är mottaglig och ser ett konkret värde i tekniken.

Även om de efterfrågade funktionerna varierar något beroende på användningsområde, framträder flera gemensamma behov, särskilt kopplade till avancerad automation och säkerhetsfunktioner. Detta understryker möjligheten att utveckla en gemensam teknisk plattform med modulära tillval, anpassade efter specifika branschkrav.

Nästa steg är att ta projektet vidare till ett fullskaligt utvecklings- och demonstrationsprojekt, där utvalda funktioner vidareutvecklas, testas i realistiska miljöer och förbereds för kommersialisering.

8.2 Fortsatt forskning

Det finns flera tekniska områden som kräver vidareutveckling och fördjupad forskning. Vi driver för närvarande andra relaterade forskningsprojekt som skapar viktiga synergier med detta projekt. Ett exempel är vårt samarbete med Malmö Universitet kring end-to-end imitationsinlärning, där vi utforskar interaktiva metoder inom maskininlärning.

Ett annat centralt forskningsområde är att i större skala kvantifiera de miljömässiga fördelarna med vår lösning, bland annat i termer av minskade koldioxidutsläpp jämfört med traditionella alternativ. Detta är avgörande för att kunna visa på teknikens hållbarhetspotential och samhällsnytta.

En mycket förutsättning för att integrera lätta robotfordon inom fler områden är kombinationen av manuell och autonom användning. En central aspekt i detta är hur samspel och kommunikation mellan människa och robot fungerar och kan användas för att åstadkomma en robust och värdeskapande lösning.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

LEVTEK SWEDEN AB

Kontaktperson: Hilda Samuelsson (hilda@levtek.io)

Retta AB