

Automated Seamless Interfaces for Sustainable Transport (ASIST)

Publik rapport



Författare:
Datum:
Projekt inom

Robin Hanson
2025-10-07
Transport- och mobilitetstjänster



Fordonstrategisk
Forskning och
Innovation

Innehållsförteckning

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

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

Projektet ASIST har undersökt hur automatisering av lastning och lossning av lastbilar kan bidra till att skapa effektiva och sömlösa godstransportlösningar. Trots att automatisering redan är etablerad inom produktion och lagerhantering, har gränssnitten mellan transport och upphämnings-/avlämningsplatser hittills varit eftersatta. För att autonoma transporter ska nå sin fulla potential krävs att även dessa moment automatiseras. Projektet bygger vidare på tidigare erfarenheter från projektet SCALE (proj.nr, P2021-90191, Energimyndigheten), som visade att automatiserad lastning och lossning är tekniskt möjlig att genomföra väl avgränsade miljöer, men att det på systemnivå fortfarande finns stora utmaningar.

ASIST har haft som mål att identifiera relevanta teknologier, industriella förutsättningar och affärsmodeller för automatiserad lastning och lossning. Projektet har även syftat till att lägga grunden för ett framtida fullskaligt forskningsprojekt. Genom två fallstudier av delvis automatiserade industriella processer och två workshops med både användare och leverantörer av automatiseringslösningar har projektet samlat in kunskap om tekniska lösningar, processupplägg och prestation. Projektparter var Chalmers tekniska högskola, Göteborgs universitet, MariTerm AB och Toyota Material Handling Europe AB. Utöver dessa parter medverkade representanter från följande företag vid projektets workshops: AB Volvo, XR Solutions, Bjelin, Joloda Hydraroll och NWE.

Projektets resultat visar att det finns ett brett utbud av teknologier som kan stödja automatisering, såsom conveyorbaserade system, AGV:er, RFID-spårning och AI-baserade kamerasystem. Dessa kan användas var för sig eller i kombination beroende på behov och miljö. Erfarenheter från industrin visar att automatisering kan minska lastningstiden till cirka fem minuter, vilket har stor positiv påverkan på resurseffektiviteten. Samtidigt kvarstår utmaningar kring hur olika automatiserade delprocesser kan integreras till ett sammanhängande logistiksystem.

Projektet har bidragit till att öka förståelsen för hur automatiserad lastning och lossning kan förbättra logistikens effektivitet, hållbarhet och arbetsmiljö. Automatiseringen kan förbättra flödet av varor i första och sista milen, minska förluster och underlätta införandet av autonoma transportsystem. Den kan också bidra till att minska behovet av tungt manuellt arbete, vilket förbättrar arbetsförhållanden och gör transportyrket mer attraktivt – särskilt för kvinnor – och därmed bidra till en jämnare könsfördelning inom branschen.

Projektresultaten har spridits genom workshops och en vetenskaplig artikel som skickats in till World Conference on Transport Research 2026. En ansökan om ett treårigt fullskaligt forskningsprojekt har lämnats in till FFI:s utlysning inom Transport- och mobilitetstjänster. Det nya projektet inkluderar flera av de ursprungliga parterna samt nya företag, och bygger vidare på insikterna från ASIST.

2 Executive summary in English

Automation is increasingly common in modern supply chains, yet the interface between transport and loading/unloading points remains underdeveloped. Automating these processes is essential for realising seamless freight transport and enabling autonomous transports. Previous research has shown that automated loading/unloading is feasible within confined areas, but broader system-level integration is still lacking.

ASIST aimed to lay the groundwork for a full-scale project by identifying relevant technologies, industrial conditions, and business models for automated loading/unloading. The project included two case studies and workshops with industry stakeholders such as AB Volvo, XR Solutions, and Joloda Hydraroll, focusing on technical setups and operational performance.

The project confirmed the potential of automation, with technologies like conveyors, AGVs, RFID, and AI-based systems offering significant efficiency gains. Loading times can be reduced to around five minutes, improving truck utilization. However, integration of automated subprocesses into cohesive logistics systems remains a challenge. ASIST supports sustainability across economic, environmental, and social dimensions, and may help address driver shortages and improve gender balance in the transport sector.

Results were shared through workshops and a submitted research paper for the World Conference on Transport Research 2026. No products were developed, but the findings will inform future research and development.

ASIST prepared the foundation for a proposed three-year full-scale research project. The new initiative builds on ASIST's insights and includes both original and new partners.

3 Bakgrund

Nya försörjningskedjekoncept har positionerat automatisering som ett viktigt verktyg för förbättringar. Det finns avancerad automatisering av produktionssystem och lager, samt automatisering av transporter inklusive förväntade autonoma transporter, men hittills har mycket lite uppmärksamhet ägnats åt gränssnitten mellan transport och upphämnings-/lämningsplatser. Att automatisera lastning och lossning av lastbilar är nödvändigt för att fullt ut dra nytta av automatiseringen av andra delar av transportsystemet och för skapandet av smidiga godstransportlösningar. I planeringsprocessen för införandet av autonoma transporter är ett förbisett område lastning och lossning av gods. Vikten av att automatisera lastning/lossning har betonats av Logistics Trend Radar 6.0. Trots att en automatisering av lastning/lossning alltså uppvisar potentiella fördelar, kan möjliga skäl till den relativt begränsade tillämpningen av automatisering innefatta stora variationer och begränsningar i hanteringen av gods, tillsammans med utmaningar vid val av lämplig utrustning, vilka påverkas av förutsättningar i anläggningarna, egenskaper hos det hanterade godset samt den osäkerhet som ofta är förknippad med processerna. Därför krävs en förståelse för förutsättningar och potential för automatiserade processer för lastning/lossning, och detta ses som avgörande för övergången till automatiserade och sömlösa godstransportsystem.

I ett tidigare projekt, SCALE (proj.nr, P2021-90191, Energimyndigheten), visade vi att automatiserad lastning och lossning av gods kan genomföras och att gränssnittet med en autonom lastbil kan hanteras. Detta visade att delar av ett transportsystem, i praktiken en transport mellan en produktionsprocess och ett lager inom ett avgränsat område, kan integreras (bli sömlösa). Däremot är nuvarande godstransporter på systemnivå långt ifrån sömlösa.

4 Syfte, mål och metod

På ett övergripande plan var ambitionen att ASIST, i egenskap av ett förstudieprojekt, skulle utgöra en grund för ett efterföljande, fullskaligt projekt inom området automatiserad lastning/lossning. Följande utgjorde målen för ASIST:

- Identifiera de teknologier som är relevanta att beakta för automatiserad lastning/lossning.
- Identifiera de industriella egenskaper som är relevanta att beakta vid val/utveckling av en lösning för automatiserad lastning/lossning.
- Identifiera en preliminär uppsättning krav som en sömlös godstransportlösning behöver uppfylla och skapa förståelse för hur dessa krav relaterar till de industriella förutsättningarna.
- Identifiera hur affärsmodeller kan utvecklas som är relevanta för de fall som inkluderas i det efterföljande fullskaliga projektet.
- Utgöra en grund för forskningsstudier (som ska ingå i det efterföljande projektet) som kan identifiera lämpligheten hos olika teknologier för automatiserad lastning/lossning med avseende på olika industriella förutsättningar. Förenklat: vilken typ av teknologi är tillämplig i vilken situation, och vilka är de förväntade effekterna av tillämpning.
- Lägga grund för forskningsstudier (som ska ingå i det efterföljande projektet) som kan utveckla lösningar för att effektivisera och automatisera lastning/lossning samt integrera de olika delarna av transportsystemet, vilket gör drift och integration i autonom transport mer robust.

I arbetet med att uppnå de två sista målen ovan var målet även att identifiera lämpliga partners att inkludera i det efterföljande projektet.

Projektets genomförande byggde till stor del på två fallstudier av existerande industriella processer där lastning/lossning är delvis automatiserade. I fallstudierna kartlades förutsättningar, tekniska lösningar, processupplägg och resulterande prestation i lastnings-/lossningsprocesserna. Utöver de två fallstudierna genomfördes även två workshops där projektparterna deltog tillsammans med

representanter från ytterligare industriella aktörer som bedömdes ha förståelse för området. Dessa aktörer var AB Volvo, XR Solutions, Bjelin, Joloda Hydraroll och NWE. Av dessa aktörer är AB Volvo, XR Solutions och Bjelin användare eller potentiella användare av lösningar för automatiserad lastning/lossning medan Joloda Hydraroll och NWE istället är leverantörer av lösningar för lastning/lossning respektive lastsäkring.

5 Resultat och måluppfyllelse

Projektet hade ett flertal mål rörande utveckling av kunskap om automatisk lastning och lossning, och dessa mål nåddes. Resultat från projektet pekar på stora potentialer med automatisk lastning och lossning. Ett stort utbud av teknologier finns tillgängliga för att stödja automatisering i lastnings- och lossningsprocesser. Exempelvis finns ett flertal olika conveyorbaserade system samt system baserade på AGV:er (Automated Guided Vehicles). Ytterligare teknologier, såsom RFID-spårning och AI-baserade kamerasystem, har potential att förbättra noggrannheten och tillförlitligheten hos automatiserade processer. De olika teknologierna kan användas individuellt eller i kombination, beroende på de specifika behoven och förutsättningarna i den industriella miljön. Erfarenhet från industrin visar att automation, när den tillämpas framgångsrikt, kan minska tiden för att lasta en lastbil till omkring 5 minuter, vilket då kan ha en tydligt positiv påverkan på lastbilens resursutnyttjande. Fortfarande saknas dock kunskap om hur integrerade automatiska logistikprocesser kan skapas, med samordnade automatiska delprocesser.

Genom att stödja en övergång till automatiserad lastning och lossning har ASIST bidragit till utvecklandet och införandet av sömlösa godstransportlösningar, vilket resulterar i ökad effektivitet och hållbarhet i logistiksystemet. Automatiserad lastning och lossning kommer att förbättra flödet av varor i första och sista milen, förbättra prestation och minska förluster. Det kommer också att underlätta implementeringen av autonoma transportsystem som har potential att ytterligare öka transportens hållbarhet. Sammantaget bidrar ASIST till alla tre dimensioner av hållbarhet: den ökade resurseffektiviteten stöder ekonomisk hållbarhet, potentialen för smidigare materialflöden och minskad trängsel stöder miljömässig hållbarhet, och elimineringen av potentiellt tungt och ansträngande manuellt arbete förbättrar arbetsförhållanden och stöder social hållbarhet. Genom att stödja en övergång till autonom transport adresserar projektet också den brist på förare som finns idag. Dessutom skulle en övergång till autonoma lastbilar, som i praktiken kommer att fortsätta att fjärrstyras under överskådlig framtid, kunna åtgärda den nuvarande bristen på förare och göra yrket mer attraktivt för kvinnor, vilket tidigare forskning har visat, och därigenom bidra till en bättre jämn könsfördelning inom transportbranschen.

6 Spridning och publicering

6.1 Kunskaps- och resultatspridning

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	Projektet bidrog med ny kunskap inom området, och denna kunskap är tänkt att utvecklas vidare i det fullskaliga projekt som planeras.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	Som ett förstudieprojekt var ambitionen med ASIST hela tiden att lägga grund för ett fortsättningsprojekt. Detta projekt planeras till 2026-2028.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt		Ingen omedelbar överföring har gjorts till produktutvecklingsprojekt.
Introduceras på marknaden		Inga färdiga produkter har resulterat från projektet.
Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut		Ingen direkt tillämpning av detta slag har skett.

6.2 Publikationer

Projektet, som alltså var ett förstudieprojekt, hade en genomfördes i praktiken under första halvåret 2025. En forskningsartikel resulterade från projektet:

Katsela, K., Browne, M., Hanson, R., Andersson, D., Johansson, M., Stefansson, G., Agrawal, T. K. & Sultan, F. A. (2025) "Automated Loading and Unloading for Trucks, A Case Study Based on the Business Model Canvas". A paper submitted for the World Conference on Transport Research to be held in Toulouse in July 2026.

Artikeln kommer dock att presenteras först 2026.

7 Slutsatser och fortsatt forskning

Projektet var ett förstudieprojekt, och en viktig ambition var att lägga grunden för ett nytt, mer omfattande fortsättningsprojekt. En ansökan för ett sådant projekt skickades den 1 oktober 2025 in till en ny utlysning inom FFI Transport- och mobilitetstjänster. Det nya projektet är tänkt som ett fullskaligt forskningsprojekt med en löptid på cirka tre år. Det nya projektet rymmer tre av det slutrapporterade projektets fyra parter samt även fyra nytillkomna företag. I linje med ambitionen för ASIST ligger insikterna från ASIST till grund för den nya ansökan.

8 Deltagande parter och kontaktpersoner

Nedan presenteras var och en av de parter som deltog i projektet, tillsammans med en kontaktperson hos respektive part.

Deltagande part

Chalmers tekniska högskola

Göteborgs universitet

MariTerm AB

Toyota Material Handling Europe AB

Kontaktperson

Robin Hanson (robin.hanson@chalmers.se)

Konstantina Katsela (konstantina.katsela@gu.se)

Nils Andersson (nils.andersson@mariterm.se)

Henrik Bäcklund (henrik.backlund@toyota-industries.eu)