

Buss on Demand Autonomous Driving BoD AD



Författare: Per-Erik Holmberg RISE, Adam Laurell, Västtrafik
Datum: 2025-09-30
Projekt inom Accelerera



Fordonstrategisk
Forskning och
Innovation

Innehållsförteckning

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

Denna projektrapport redogör för förberedelseprojektet "Buss on Demand Autonomous Driving – BOD AD" som syftar till att undersöka förutsättningarna för att genomföra en systemdemonstration av autonoma bussar i kollektivtrafiken, koordinerat med konventionella fordon, i Västra Götalandsregionen. Projektet drivs av RISE, Västtrafik och Västra Götalandsregionen inom ramen för FFI Accelerera-programmet.

Projektet har som mål att möjliggöra en uppskalad version av Buss on Demand (BoD) med autonoma fordon (BoD AD) som en del av ordinarie kollektivtrafik, med fokus på Mölnlycke utanför Göteborg. Det finns en insikt om att automatisering är nödvändig för att göra denna typ av trafik ekonomiskt hållbar och för att attrahera nya kundgrupper. Projektets huvuduppgift har varit att definiera en potentiell systemdemonstration, identifiera lämpligt konsortium och samarbetsformer samt förbereda en ansökan till FFI Accelerera.

Den globala marknaden för autonoma fordon växer snabbt med ett marknadsvärde på över 280 miljarder USD år 2024, väntat att öka till över 428 miljarder USD 2025. Investeringar koncentreras till mogna företag med beprövad teknik, till exempel etablerade aktörer som Waymo (USA) och Pony.ai (Kina) och få Europeiska aktörer är framme med mogen teknik. Nya aktörer fokuserar på nischade områden som sensorteknik och cybersäkerhet.

Teknologiskt sker fordonsutvecklingen främst i Kina, medan europeiska aktörer såsom Volkswagen och Karsan planerar certifierade fordon enligt europeisk standard under 2027. Diskussioner pågår kring skalbara plattformar och valet mellan kamera och lidar för autonom körning.

EU har antagit nytt tekniskt regelverk för att förenkla certificering av förarstödsystem och självkörande fordon som möjliggör nivå 4-automation, medan enskilda EU-länder som Tyskland har anpassat lagar och trafikregler för begränsad kommersiell användning. Sverige har en försökslagstiftning från 2018 men saknar ännu permanent lagstiftning, vilket försvårar kommersiella satsningar. USA har ett splittrat regelverk på delstatsnivå, och Storbritannien arbetar med att införa en ny rättslig ram för självkörande fordon. Kina har snabbt implementerat nationella och lokala regler för autonoma fordon och robotaxi-piloter.

Från slutet av 2024 till mitten av 2025 sker en övergång från pilotprojekt till kommersiella tjänster med autonoma fordon. Tre modeller dominerar: USA:s marknadsdrivna fragmenterade modell, Europas policy-styrda och standardiserade modell, samt Kinas statsstyrda och infrastrukturella modell. Exempel på europeiska projekt inom kollektivtrafiken är ALIKE i Hamburg, ULTIMO i Genève, och Gårdabussen i Göteborg.

Projektet har haft fem huvudsakliga mål, inklusive att definiera syfte, identifiera områden, sammansätta partners, sätta mätbara mål och påbörja ansökan om finansiering. Trots framsteg har konsortiesammansättningen försenats och ansökan till FFI Accelerera skjuts framåt i tiden, främst på grund av aktörernas mognad, geopolitiska utmaningar och möjligheten till ökad finansieringsgrad. Projektet har dock levererat på alla andra områden, inklusive ett ramverk för utvärdering av systemdemonstrationen, och grundläggande ambition om att få till en systemdemonstration med autonoma fordon inom ramen för ett offentlig on-demand tjänst kvarstpr.

Automatisering inom kollektivtrafiken kan ses som existentiellt för att möta konkurrens från robotaxi-tjänster och för att hantera bristen på över 100 000 bussförare i Europa. Automatisering möjliggör även ökad servicegrad och nya flexibla kollektivtrafiklösningar som anropsstyrd trafik, vilket även kan attrahera nya kundgrupper.

Projektet identifierar flera viktiga roller i värdekedjan för autonoma kollektivtrafiktjänster: service owner (t.ex. Västtrafik), service provider, on-demand plattform, operatör, fordonstillverkare (OEM) och AD-teknikleverantörer. Rollerna är ännu flytande och varierar mellan aktörer, vilket skapar utmaningar för ansvarsfördelning och samverkan i projekt och potentiellt i framtida upphandlingar.

Långa upphandlade avtal inom kollektivtrafiken och operatörers begränsade intresse för on-demand och automatisering skapar hinder för pilotprojekt och uppskalning. Att ersätta befintlig trafik med automatiserad on-demand-trafik under pågående avtal är komplicerat och kräver förhandlingar som kan fördröja utvecklingen. Nästa stora upphandling i Västra Götaland har trafikstart 2029 och sträcker sig till slutet av nästa decennium, vilket potentiellt kan fördröja integrering av autonoma lösningar ytterligare. Detta är ett generellt problem inom kollektivtrafiken vid större teknikskiften, ex. elektrifieringen.

Sverige har begränsad attraktivitet för globala aktörer på grund av avsaknad av permanent lagstiftning och osäkerhet kring finansiering. Geopolitiska faktorer påverkar möjligheten att forma konsortier, då teknik och fordon ofta kommer från olika länder med komplexa regler och intressen. Den tekniska mognaden varierar och valet av teknik för pilotprojekt är en balans mellan bästa teknik och möjligheten att genomföra pilot.

FFI Accelerera är en av få finansieringskällor för storskaliga systemdemonstrationer, men programmets regler skapar begränsningar, exempelvis att Västtrafik och regionens medfinansiering inte räknas som näringslivsmedfinansiering. Projektet ser behov av mer flexibla finansieringsformer för att möjliggöra uppskalning och på sikt operativ implementering.

Dialoger har förts med ett 20-tal företag i olika roller för att forma konsortier inför en ansökan till FFI Accelerera 2026. Geopolitiska utmaningar och globala företags prioriteringar påverkar möjligheterna. Sverige strävar efter att bli en testarena för EU:s stora CCAM-pilotprojekt med en budget på 100 miljoner euro, där BoD AD kan vara ett viktigt initiativ.

En framtida systemdemonstrator av autonom buss-on-demand har skjutits framåt men projektet bedömer att ett systemdemonstrationsprojekt är möjligt att starta under 2026 eller 2027. Det finns en brist på svenska och europeiska aktörer med kapacitet för AD-tjänster i kollektivtrafiken, och marknaden domineras av kinesiska och amerikanska företag. Automatisering är avgörande för kollektivtrafikens framtid, särskilt för att hantera förarbrist och konkurrens från robotaxi-tjänster. Den autonoma Gårdabussen i Göteborg är ett exempel på framgång, men dess linjebaserade teknik har inte förmågan att hantera on-demand-tjänster idag. Upphandlingssystem och finansieringsregler utgör betydande hinder för snabb implementering. Ett omfattande ramverk har utvecklats i projektet för att mäta effekter och nytta av autonoma fordon i kollektivtrafik, vilket kommer vara till en bra grund för att utvärdera autonoma fordon i kollektivtrafiktillämpning i ett framtida systemdemonstrationsprojekt.

2 Executive summary in English

This project report describes the preparatory project "Bus on Demand Autonomous Driving – BOD AD," which aims to investigate the conditions for conducting a system demonstration of autonomous buses in public transport, coordinated with conventional vehicles, in the Västra Götaland region. The project is run by RISE, Västtrafik, and Västra Götalandsregionen within the framework of the FFI Accelerate program.

The project's goal is to enable a scaled-up version of Bus on Demand (BoD) with autonomous vehicles (BoD AD) as part of regular public transport, focusing on Mölnlycke outside Gothenburg. It is recognized that automation is necessary to make this type of transport economically sustainable and to attract new customer groups. The main task of the project has been to define a potential system

demonstration, identify a suitable consortium and forms of cooperation, and prepare an application to FFI Accelerate.

The global market for autonomous vehicles is growing rapidly, with a market value of over USD 280 billion in 2024, expected to increase to over USD 428 billion in 2025. Investments are concentrated in mature companies with proven technology, such as established players like Waymo (USA) and Pony.ai (China). New entrants focus on niche areas such as sensor technology and cybersecurity. Technological development is mainly taking place in China, while European actors such as Volkswagen and Karsan plan to have certified vehicles according to European standards by 2027. Discussions are ongoing regarding scalable platforms and the choice between camera and lidar for autonomous driving.

The EU has adopted new technical regulations to simplify the certification of driver assistance systems and self-driving vehicles, enabling level 4 automation, while individual EU countries such as Germany have adapted laws and traffic regulations for limited commercial use. Sweden has pilot legislation from 2018 but still lacks permanent legislation, which complicates commercial initiatives. The USA has a fragmented regulatory framework at the state level, and the United Kingdom is working on introducing a new legal framework for self-driving vehicles. China has quickly implemented national and local regulations for autonomous vehicles and robotaxi pilots.

From the end of 2024 to mid-2025, there will be a transition from pilot projects to commercial services in public transport with autonomous vehicles. Three models dominate: the market-driven fragmented model in the USA, the policy-driven and standardized model in Europe, and the state-driven and infrastructural model in China. Examples of European projects in public transport are ALIKE in Hamburg, ULTIMO in Geneva, and Gårdabussen in Gothenburg.

The project has had five main objectives, including defining the purpose, identifying areas, assembling partners, setting measurable goals, and initiating funding. Despite progress, the formation of the consortium has been delayed and the application to FFI Accelerate is postponed, mainly due to the maturity of the actors, geopolitical challenges, and the possibility of increased funding. However, the project has delivered in all other areas, including a framework for evaluating the system demonstration, and the fundamental ambition to achieve a system demonstration with autonomous vehicles within the framework of a public on-demand service remains.

Automation in public transport can be seen as existential for meeting competition from robotaxi services and for addressing the shortage of over 100,000 bus drivers in Europe. Automation also enables a higher level of service and new flexible public transport solutions such as demand-responsive transport, which can also attract new customer groups.

The project identifies several important roles in the value chain for autonomous public transport services: service owner (e.g., Västtrafik), service provider, on-demand platform, operator, vehicle manufacturer (OEM), and AD technology suppliers. The roles are still fluid and vary between actors, which creates challenges for the allocation of responsibilities and collaboration in projects and potentially in future procurements.

Long-term contracts in public transport and operators' limited interest in on-demand and automation create obstacles for pilot projects and scaling up. Replacing existing services with automated on-demand transport during ongoing contracts is complicated and requires negotiations that can delay development. The next major procurement in Västra Götaland will start in 2029 and run until the end of the next decade, which could potentially further delay the integration of autonomous solutions. This is a general problem in public transport during major technology shifts, such as electrification.

Sweden has limited attractiveness for global actors due to the lack of permanent legislation and uncertainty regarding funding. Geopolitical factors affect the ability to form consortia, as technology

and vehicles often come from different countries with complex regulations and interests. Technical maturity varies, and the choice of technology for pilot projects is a balance between the best technology and the ability to carry out the pilot.

FFI Accelerate is one of the few sources of funding for large-scale system demonstrations, but the program's rules create limitations, for example, Västtrafik and the region's co-financing do not count as industrial co-financing. The project sees the need for more flexible financing forms to enable scaling up and, in the long term, operational implementation.

Dialogues are ongoing with about 20 companies in various roles to form consortia ahead of an application to FFI Accelerate in 2026. Geopolitical challenges and global companies' priorities affect the possibilities. Sweden aims to become a test arena for the EU's major CCAM pilot project with a budget of 100 million euros, where BoD AD can be an important initiative.

A future system demonstrator of autonomous bus-on-demand has been postponed, but the project assesses that a system demonstration project is possible to start in 2026 or 2027. There is a lack of Swedish and European actors with the capacity for AD services in public transport, and the market is dominated by Chinese and American companies. Automation is crucial for the future of public transport, especially to address driver shortages and competition from robotaxi services. The autonomous Gårdabussen in Gothenburg is an example of success, but its line-based technology does not have the capability to handle on-demand services today. Procurement systems and financing rules constitute significant barriers to rapid implementation. A comprehensive framework has been developed in the project to measure the effects and benefits of autonomous vehicles in public transport, which will be a solid basis for evaluating autonomous vehicles in public transport applications in a future system demonstration project.

3 Syfte, forskningsfrågor och metod

Projektet är ett förberedelseprojekt som har haft som syfte att förbereda nödvändiga steg för att därefter initiera ett systemdemonstrationsprojekt. Ansatsen i projektet har därför inte varit att resultera i forskningsleverabler, utan istället generera kunskap som ligger till grund för bedömning av vad som krävs, vilka förutsättningar som måste finnas och vilka hinder som uppstår när man vill genomföra en systemdemonstrator av autonoma fordon i kollektivtrafiken. En stor del av projektet har bestått av möte och dialoger med potentiella samarbetsparter ifrån olika delar i värdekedjan - fordonsleverantörer, teknikleverantörer, trafikoperatörer, teknikintegratörer mm. Många av dessa har inte fullt kunnat dela med sig av sina planer och potentiella samarbeten, då dessa ofta har varit börsnoterade bolag i olika världsdelar. I den mån vi har kunnat ta del av detta, är det mycket information som inte kan dokumenteras publikt. Dessa intervjuer har dock gett oss stor insikt om drivkrafter, hur värdekedjan definieras, och hur mycket bilden av denna skiljer sig mellan aktörer och aktörstyper. Även synen hos dessa företag på Europa och uppskalningsmöjligheter, synen på robot-taxi och AD i kollektivtrafik har vi kunnat förstå genom dessa möten.

4 Mål

Detta förberedelseprojekt har haft som mål att leverera i huvudsak inom 5 områden:

L1: Definiera syfte, mål, tidplaner, prel. budget, intressenter, beroenden, risker, tillståndprocesser etc.

- L2:** Identifiera lämpliga områden, vägar, stopp att erbjuda tjänsten utifrån målgrupper, användningsfall, trafiksituation, etc. Koordineras med hur hela utbudet av BoD kommer att erbjudas.
- L3:** Besluta om lämplig och tillgänglig sammansättning av partners utifrån önskat projektscope för en systemdemonstration.
- L4:** Definiera hur systemdemonstrationsprojektet kan utvärderas och sätt mål på relevanta KPI:er.
- L5:** Påbörja förankring av en systemdemonstration och undersök kompletterande finansiering. Säkerställ juridisk compliance med hänsyn till LoU/LuF.

5 Resultat och måluppfyllelse

En målsättning med projektet var att vi skulle ha ett konsortie klart under sommaren 2025 för att kunna ansöka om ett systemdemonstrationsprojekt inom FFI-Accelerera i oktober 2025, och det har projektet nu konstaterat att vi inte kommer att hinna. Vi tror fortsatt på att vi kommer att kunna göra det senare, eventuellt till våren 2026 istället. Det är **L3** som har varit den stora utmaningen i kombination med de randvillkor som det geopolitiska läget medför i kombination med förutsättningar för svensk offentlig finansiering och FFI-programmets upplägg. Avsaknad av Svenska eller Europeiska aktörer i ekosystemet för att leverera AD-tjänster till kollektivtrafiken har blivit tydligare under projektet, då svensk fordonsindustri främst har fokus på tunga fordon och industritillämpningar i sin färdplan för automatisering av fordon.

Syfte, mål och en preliminär budget för ett kommande systemdemonstrationsprojekt, är projektet väldigt överens om, och dessa ambitioner är förankrade med de industriaktörer som är med i dialoger om att delta i ett framtida konsortie. Beroende på val av teknikpartner, finns det en osäkerhet på ambitionerna för att nå drift utan säkerhetsförare (L4) under projektperioden, detta då teknikleverantörerna har kommit olika långt, och att detta vid rapporttillfället ännu inte godkänts i något Europeiskt land, varken en typgodkänt AD-fordon eller piloter där säkerhetsföraren är utanför fordonet.

Ekonomiskt kommer projektslutning ligga mellan 150-200 miljoner svenska kronor baserat på 5-10 fordon, och där ser vi att det finns möjligheter att i vissa scenarier hitta den erforderliga medfinansieringen på 50% hos tänkta projektparter. För andra relevanta aktörer, t.ex MOIA eller operatörer, är det tydligt att dessa endast deltar i aktiviteter med näst intill full kostnadstäckning. De menar att de i stället är beredda att inom kort kunna delta under kommersiella förutsättningar i tidiga förkommersiella implementationer.

Det finns ett visst beroende mellan det tänkta systemdemonstrationsprojektet och Västtrafiks planerade vidareutveckling av Buss on demand-konceptet (BoD) där BoD 2.0 utgör basen för att skala upp anropsstyrd trafik till autonom Buss on demand. Emellertid har analyser genomförts kring område, hållplatser, servicegrad och fordonsbehov med det tänkta testområdet Mölnlycke som förlaga. Eftersom BOD 2.0 och BOD AD kommer ingå i ett ordinarie trafikutbud, är geografi tätt knutet till trafikavtal och upphandlingscykler, och bland annat därför är inget slutligt beslut fattat om geografisk placering av en kommande BoD 2.0/AD. Denna satsning har också skjutits framåt, där den ursprungliga planen var drift under 2025, men där planerna är skjutet framåt utan fastställd tidplan. Västtrafik förbereder också för upphandling av on-demandplattform för fortsatta tester av Buss-on-demand för att svara upp mot krav som kommande utveckling av tjänsten ställer.

Arbetet med att forma konsortier har varit den största utmaningen i projektet, då antalet aktörer som kan leverera denna typ av teknik är begränsat och flertalet av dessa är involverade i

expansionsplaner och nya samarbeten, som inte alltid har Europa i fokus. Vi har emellertid under projektets gång fört konkreta dialoger med flera aktörer och konsortier som har kapacitet och förmåga att delta som partner i ett kommande demonstrationsprojekt. Hänsyn till geopolitiska faktorer, randvillkor i svensk finansiering och kommersiella hänsyn i form av lanseringsplaner och strategiskt fokus har gjort att dialoger och beslut har dröjt, vilket lett till beslut att avvakta med ansökan om finansiering till 2026.

Arbetet med att definiera sätt att utvärdera och mäta en systemdemonstrator av AD i kollektivtrafik har genomförts utifrån planeringen. RISE och Västtrafik har arbetat med att bygga vidare på det ramverket Västtrafik använt i utvärdering av Buss on demand-tjänsterna, och kompletterat detta med aspekter ur de fem systemperspektiven. Resultatet beskrivs senare i denna rapport.

Den sista delen av projektets leverabler har avsett förankringsprocessen, där frågeställningen om autonoma fordon i kollektivtrafiken berör många nivåer. Dels den lokala verksamhetsnivån där Västtrafiks ledning under projektet fått god insikt i förutsättningar för och effekter av projektet. Projektet har föredragits i regionens nämnd för infrastruktur och kollektivtrafik för att förbereda för politisk förankring både i sak och för medfinansieringsfrågor. Projektet har också föredragits på konferenser nationellt och europeiskt (driveforward.nl) i syfte att etablera bilden av att Sverige är framme i frågan om kollektivtrafikens adaption av autonoma fordon. Ett mål har också varit att Sverige skall ses som en möjlig arena för den stora satsning som EU planerar för storskalig demonstration av uppkopplade och autonoma fordon (CCAM), som planeras för 2027. Projektet har bidragit till att CCAM Sverige genom RISE nu är part i det konsortium som avser att genomföra förberedelseprojekt för denna stora satsning.

Gap-analys och utvärdering

Projektet ser därmed att det levererat på samtliga av de utlovade leverablerna, även om den snävt satta ambitionen med att fortsätta med ansökan om ett systemdemonstrationsprojekt har skjutits något på framtiden.

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 har ökat kännedomen både nationellt och internationellt om att kollektivtrafiken i Sverige på allvar ser att autonoma transporter kommer vara en del av deras framtida tjänster. Projektet har också positionerat Sverige inom CCAM och en framtida storskalig pilot inom autonoma fordon.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	Dialoger har förts med större aktörer inom AD-området, som genom projektet fått insikt på krav och förutsättningar som väsentligt skiljer sig från tillämpningar med t.ex robo-taxi.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt		
Introduceras på marknaden		

Användas i utredningar/regelverk/ tillståndsärenden/ politiska beslut		
Samverkan med andra initiativ	X	Tät samverkan med andra projekt inom AD-sfären tex Gårdabussen, Ride the Future och plattform som Drive Sweden. Även samarbete med ekosystem i Holland och framtida europeiskt samarbete genom Coordination and support action Large scale demonstration of autonomous vehicles. (CCAM CSA)

6.2 Publikationer

Inga offentliga publikationer har producerats i detta förberedelseprojekt, och var inte heller planerat.

7 Slutsatser och fortsatt forskning

En systemdemonstrator av autonom buss-on-demand har skjutits framåt men projektet bedömer att ett systemdemonstrationsprojekt är möjligt att starta under 2026 eller 2027. Det finns en brist på svenska och europeiska aktörer med kapacitet för AD-tjänster i kollektivtrafiken, och marknaden domineras av kinesiska och amerikanska företag. Automatisering är avgörande för kollektivtrafikens framtid, särskilt för att hantera förarbrist och konkurrens från robotaxi-tjänster. Den autonoma Gårdabussen i Göteborg är ett exempel på framgång, men dess linjebaserade teknik har inte förmågan att hantera en on-demand-tjänst idag. Upphandlingssystem och finansieringsregler utgör betydande hinder för snabb implementering. Ett omfattande ramverk har i projektet utvecklats för att mäta effekter och nytta av autonoma fordon i kollektivtrafik, vilket kommer vara till en bra grund för att utvärdera autonoma fordon i kollektivtrafiktillämpning i ett framtida systemdemonstrationsprojekt.

8 Deltagande parter och kontaktpersoner

I projektet har följande organisationer deltagit:

RISE – **Per-Erik Holmberg**, Sigma Dolins, Hans Arby

Västtrafik – **Adam Laurell**, Per Nyrenius, Camilla Ståhl

Västra Götalandsregionen – **Aako Raofi**



I projektet har även Härryda kommun bidragit med kunskap och insikter.,