

PM

Fordonsflottans utveckling – Avancerade förarstödsystem och digitala tjänster

Kunskapsunderlag Digitalisering av
vägtransportsystemet



Trafikverket

Postadress: Röda vägen 1, 781 70, Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå:1 – Ej känslig

Dokumenttitel: Fordonsflottans utveckling – Avancerade förarstödsystem och digitala tjänster

Författare: Jesper Danielsson, Trafikverket

Dokumentdatum: 2024-09-17

Kontaktperson: Peter Smeds, Trafikverket

Publikationsnummer:

ISBN

Sammanfattning

Nyare fordon körs fler mil på årsbasis än äldre fordon. I och med att avancerade förarstödssystem blir allt vanligare och håller högre kvalitetsstandard i nya bilmodeller blir också en större andel av trafikarbetet säkrare. Undersökningen har utrett tillväxten av systemen i fordonsflottan och genom det är förhoppningarna att rapporten kan fungera som ett kunskapsunderlag för att kunna dra slutsatser om dess effekter men också för att hjälpa Trafikverkets planeringsarbete mot de transportpolitiska målen.

Med den ökade tillväxten av både avancerade förarstödssystem och uppkoppling kommer behoven och nyttan av till exempel vägnära ITS att förändras. Mycket av den nytta som vägnära ITS åtgärdar, som till exempel att förebygga olyckor och skapa bättre framkomlighet, kommer istället att kunna lösas genom fordonens automatiska bromssystem och digitala tjänster. För ett mer kostnads- och resurseffektivt arbete kan Trafikverkets planeringsprojekt styras mot att nyttja den potential som systemen medför.

Innehåll

1 Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Lagstiftande ramverk för ADAS-system och uppkopplade fordon	6
1.2 Frågeställningar	7
1.3 Syfte	7
1.4 Metod	7
1.4.1 Mobility Sweden.....	8
1.4.2 Euro NCAP.....	8
1.4.3 Samtal med återförsäljare.....	9
2 Avancerade förarstödssystem	10
2.1 Förutsättningar för utvecklingen av ADAS	10
2.2 ADAS som behandlas i rapporten	10
2.3 Fordonsklasser utrustade med ADAS	12
2.3 ADAS utveckling i Personbilar	13
2.3.1 Kurshållningsstöd - Personbilar	13
2.3.2 Hastighetsstöd - Personbilar	15
2.3.3 Automatisk broms – Personbilar	16
2.4 ADAS utveckling i lätta lastbilar	18
2.4.1 Kurshållningsstöd – Lätta lastbilar	18
2.4.2 Hastighetsstöd – Lätta lastbilar	18
2.4.3 Automatisk broms – Lätta lastbilar	19
2.5 ADAS utveckling inom tunga fordon	20
2.6 Utveckling av ADAS i totala trafikarbetet	20
3 Uppkoppling	22
3.1 Uppkopplingens utveckling i personbilar.....	22
Nästa steg	24
Referenser	25

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Den tydligaste utvecklingen inom transportsektorn det senaste decenniet har varit tillväxten av fordon med avancerade förarstödsystem och digitala tjänster. Med utvecklingen ökar mängden avancerade förarstödsystem (ADAS) och fordon med möjlighet till uppkoppling mot cellulära nätverk. Marknaden för den digitala utvecklingen i fordonsindustrin fördubblades mellan åren 2015 till 2020 som tydligt kommer att speglas i den snabba anpassning samtliga nationer står inför (Macgence, 2024). Marknadens tillväxt mäts på det internationella planet men för en smidig utveckling nationellt behövs skräddarsydda ramverk för bistående och reglerande åtgärder implementeras i varje individuellt land och därmed i Sverige (Drive Sweden, u.d.).

En av Trafikverkets huvuduppgifter är att planera, bygga och underhålla väginfrastruktur (Trafikverket, 2024). Arbetet ska bidra till de transportpolitiska målen och säkerställa att samhällets resurser används effektivt. Med den snabba tillväxten av ADAS-system och uppkoppling inom fordonsflottan ökar också myndigheternas möjligheter att skapa nytta genom att kapitalisera på utvecklingen. Till exempel kan ADAS-system som automatisk broms skapa nytta genom att minska upphinnandeolyckor som skulle innebära ett avtagande behov av investeringar inom vägnära ITS-åtgärder (Trafikverket, 2024). De ekonomiska tillgångarna kan därför allokeras mer effektivt för att främja utvecklingen av ett digitaliserat vägtransportsystem.

Avancerade förarstödsystem är elektroniskt utvecklade för att bistå föraren i olika trafiksituationer genom information från fordonets digitala gränssnitt (Human-Machine-Interface, HMI) och automatiska handlingar (Drive Sweden, u.d.). Systemen delas in i olika kategorier kopplade till assistans inom till exempel: kurshållning, hastighetsreglering och automatisk broms (Dr. Bassim Abdulbaqi Jumaa, 2019). Förutsättningen för att ADAS-system fungerar är att fordonen samlar in data genom kameror, radar och sensorer som sedan utvärderas av fordonets mjukvara.

Uppkopplade fordon syftar till fordonets möjlighet till att kommunicera med utomstående aktörer i trafiken: andra fordon, infrastruktur eller oskyddade trafikanter (Uhlemann, 2015). Genom fordonets uppkoppling mot cellulära nätverk, 4G och 5G, möjliggörs fordonets tillgångar till digitala tjänster inom olika områden, till exempel geografiska data, digitala trafikregler och trafikinformation i realtid.

Tanken med rapporten är att bistå med information om hur utvecklingen inom ADAS-system och uppkopplade fordon ser ut idag samt uppskatta hur prognosen ser ut kommande år. Förhoppningsvis kan rapporten användas som underlag för

åtgärdsplanering och investeringsbeslut för att på så sätt stödja Trafikverket i utvecklingen av det digitala vägtransportsystemet.

1.2 Lagstiftande ramverk för ADAS-system och uppkopplade fordon

Grundstommen för utvecklingen av digitalisering inom fordonsflottan är det ramverk som reglerar och påtvingar utvecklingen. Implementationsfaserna skapar en tydlig bild av den genomgående utveckling det digitala transportsystemet står inför. I fallet för tillväxten av ADAS-system används EU:s General Safety Regulation (GSR) från 2019 som basis för implementering i Europa (European Union, 2019). Det reglerande ramverket drivs med målet att halvera trafikolyckor på kontinenten till 2030 (Volvo trucks, 2019). Med den ökade implementeringen prognostiseras en reduktion med 25 000 dödsfall i trafiken och undvikandet av 140 000 trafikolyckor till 2038.

Lagkraven för en del av förarstödssystemen har redan trätt i kraft då första implementeringen införlivades år 2022 (European Union, 2019). De system som behandlas i denna rapport och omfattades av implementering är:

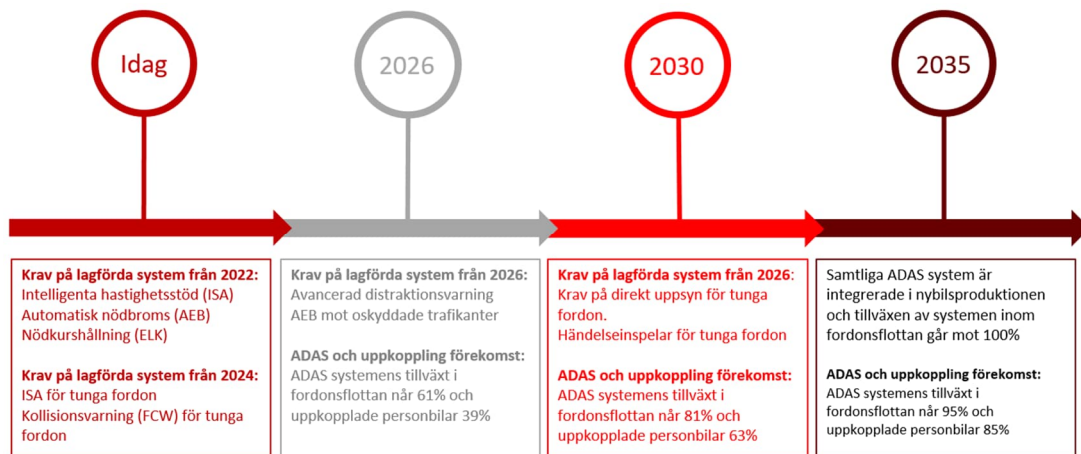
- Intelligent hastighetsstöd (ISA)
- Automatisk nödbroms (AEB)
- Nödkurshållning (ELK)

Lagkraven kommer att omfatta fler fordonsklasser vid senare implementeringar. Tunga lastbilar omfattas från 6 juli 2024 att utrustas med intelligenta hastighetsstöd (Volvo Trucks, 2022).

Uppkopplingens utveckling betvingas också från GSR 2019. Vid den andra implementeringsfasen som ska träda i kraft mellan åren 2024 och 2026 inkluderas reglerande åtgärder för "konvojkörning" för kommersiella fordon (European Commission, 2022). Flera lastbilar kopplas ihop via trådlös kommunikation till ett fordonståg (RISE, 2019).

Som nämnts tidigare är förutsättningarna för uppkopplade fordon utbyggandet av cellulära nätverk och fordonets tillgänglighet till att koppla upp sig mot det (Uhlemann, 2015). Eftersom dessa förutsättningar bygger på en stor mängd datadelning behövs säkerhet för implementeringen, ramverket som ska omfatta denna del är GDPR (General Data Protection Regulations) (EDPB EU, 2021).

Genom implementeringsfaserna i GSR kan utvecklingen av ADAS system och uppkoppling följas tidsenligt. Samtliga lagkrav kopplade till dessa faser visas visuellt i en tidslinje i figur 1.



Figur 1: Tidslinje för implementering av avancerade förarstödssystem och uppkoppling från GSR 2019 från nutid och fram till och med 2035.

1.2 Frågeställningar

För att skapa ett konkret utfall i rapporten utgår den från två relativt omfattande frågeställningar. Frågorna är kopplade till de kvantitativa och kvalitativa underlag som rapporten bygger på. Att försöka kartlägga utvecklingen av ADAS-system och uppkoppling är svårt, även om systemen finns i fordonen är de lätta att stänga av vilket gör att definitiva svar på frågeställningarna blir svåra att formulera med dagens tillgängliga information. Resultaten ger därför en övergripande kartläggning baserat på data, antaganden och prognoser. Följande frågeställningar är utgångspunkten för de resultat rapporten kommer att formulera:

- Hur stor andel av fordonsflottan omfattas av ADAS-system och inom vilka fordonsklasser förekommer systemen?
- I vilken utsträckning finns uppkoppling tillgänglig i fordonsflottan idag?

1.3 Syfte

Syftet med rapporten är att sammanställa data kopplat till fordonsflottans utveckling för att underlätta beslutsfattning inom till exempel investeringar inom intelligenta transportsystem. Genom att presentera data både kvantitativt och kvalitativt är målet med arbetet att bidra till att öka kunskapen om systemens spridning i dagsläget och framtiden.

1.4 Metod

Insamlingen av data för delen om ADAS system i rapporten har hämtats från databaser tillhörande Mobility Sweden och Euro NCAP. Genom kombinerad datainsamling från dessa parter kan information om både antal fordon och avancerade förarstödssystem erhållas. Inom uppkoppling bygger informationen på

samtal med återförsäljare inom de mest förekommande personbilarna inom nybilsförsäljningen.

1.4.1 Mobility Sweden

Mobility Sweden är en organisation som bland annat tillhandahåller data för mängden nyregistrerade fordon på den svenska marknaden för varje år. För att uppskatta mängden ADAS i det totala trafikarbetet måste varje års tillskott från nybilsförsäljningen analyseras (Drive Sweden, u.d.). Genom den statistik Mobility Sweden tillhandahåller har de 15 stycken mest populära bilmodellerna använts som basis för representation av totala nybilsförsäljningen och därmed det årliga tillskottet. Genom att undersöka vilka ADAS system dessa modeller utrustats med kan respektive system mätas i dess tillskott i det totala trafikarbetet.

För att beräkna i vilken utsträckning varje års nybilsregistrering påverkar trafikarbetet har omsättningsverktyget från trafikanalys använts. Verktyget bygger på teorin om att nyare bilar körs mer än äldre bilar på årsbasis. Tillskotten utgör totala trafikarbetet genom en ökande andel nyare bilar för varje år. Genom verktyget kan den totala integrationen av ADAS kartläggas över tid. I detta fall är mätperioden från den punkt ADAS systemen introducerats inom nybilsförsäljningen fram till år 2035.

1.4.2 Euro NCAP

Euro NCAP är Europas störta organisation för säkerhetstester inom fordon (Euro NCAP, 2024). Som tredje part sammanställer de information om vilka säkerhetssystem som fordon är utrustade med och poängsätter dem med avseende på hur väl de presterar i de säkerhetstester som genomförs. Genom deras testsystem bidrar organisationen till att ständigt förbättra de standarder som system har i nuläget. Testerna utvecklas ständigt vilket säkerställer att system som ADAS alltid förbättras.

Genom att samla data från Euro NCAPs databas tillhandahålls information om vilka ADAS som specifika bilmodeller är utrustade med (Euro NCAP, 2024). Vidare kan även specifika system mätas med avseende på kvalitet genom att sammanställa samtliga resultat från säkerhetstesterna kopplat till varje bilmodell.

På grund av det ständiga förbättringsarbetet inom organisationen har olika system benämnts delats upp för mer detaljerade resultat (Euro NCAP, 2013). Ett exempel på detta är AEB inter urban som senare delades upp i AEB mellan fordon och mot oskyddade trafikanter (Euro NCAP, 2020). Detta görs för att ständigt stärka kraven på systemens kvalitetsutveckling vilket visualiseras senare i undersökningen.

Ett annat samlingsnamn för flera samverkande system är intelligenta hastighetsstöd (ISA) (Euro NCAP, 2018). Systemet testas inte av Euro NCAP men bygger på alla men använder sig av alla de hastighetsrelaterade system som testerna utgår från. Vid visualisering av ISA senare i rapporten kommer en sammanvägning av samtliga system göras för att visa utvecklingen av systemet.

Eftersom säkerhetstesterna förändras frekvent för att anpassas till nyare former av ADAS system ökar också kravet på systemens genomföranden. Detta påverkar därmed utvecklingen av kvalitén hos säkerhetssystemen, därmed behöver en minskning i den visuella utvecklingen hos systemets kvalitét inte nödvändigtvis spegla en försämring (Euro NCAP, 2024).

1.4.3 Samtal med återförsäljare

Tillväxten av uppkopplade fordon i Sverige kan vara svårt att mäta eftersom definitionen av begreppet är väldigt brett. För att konkretisera ner begreppet till en mätbar nivå har samtal med återförsäljare om integrerade system varit basis för utvecklingen. Mer ingående har diskussionen handlat om navigationssystem med möjlighet till uppdaterad trafikinformation i realtid och att detta ska kunna kommuniceras via fordonets integrerade gränssnitt.

För att följa tillväxten av uppkopplade fordon har undersökningen utgått från ett antal frågor som sedan översatts till mätbara data. Första frågan behandlade startpunkten för integrerad uppkoppling i fordonen, alltså från vilket år uppkoppling var standardiserat i nybilsförsäljningen. Vidare diskuterades hur stor andel av nya personbilar som var uppkopplade idag för att skapa en ungefärlig tillväxt mellan startpunkten och det nuvarande läget.

Efter att tillväxten inom nybilsförsäljningen fastställts användes omsättningsverktyget på samma sätt som för ADAS för att beräkna tillskottet i fordonsflottan varje år. Genom informationen kan den totala andelen av uppkopplade fordon inom fordonsflottan mätas från startpunkten fram till ett önskat år. Inom uppkoppling har tillväxten mätts fram till år 2035.

2 Avancerade förarstödssystem

2.1 Förutsättningar för utvecklingen av ADAS

Moderna fordon utrustas med avancerad teknik som kameror, LiDAR, radar och sensorer för att stödja ADAS-system (Dr. Bassim Abdulbaqi Jumaa, 2019). Kameror övervakar omgivningen och stöder funktioner som filhållningsassistans och trafikskyltigenkänning. LiDAR är en ny och avancerad teknik som bara finns i begränsad mängd fordon idag. Den använder laser för att skapa detaljerade 3D-kartor av omgivningen, vilket är viktigt för noggrann objektigenkänning. Radar detekterar objekt och deras rörelser med radiovågor, vilket är effektivt även under dåliga väderförhållanden. Sensorer, inklusive ultraljud och GPS, kompletterar med information för parkeringsassistans och navigering. Dessa teknologier tillsammans gör det möjligt för ADAS att förbättra säkerheten och effektiviteten i körningen.

2.2 ADAS som behandlas i rapporten

Avancerade förarstödssystem har många olika funktioner och kan delas in i en mängd olika kategorier (Dr. Bassim Abdulbaqi Jumaa, 2019). I denna rapporten ligger fokus på de system som finns i störst utsträckning idag och därmed har den största påverkan på trafiken i dagsläget. Systemen delas in i tre olika kategorier för att lättare kunna mäta dess utsträckning och kvalitet i fordonsflottan. Kategorierna delas in i kurhållningsstöd, hastighetsstöd och automatisk broms. Vidare behandlas även kollisionvarning som en underkategori inom nödbromsning. I tabell 1 nedan sammanställs samtliga system som rapporten behandlar indelat i samtliga nämnda kategorier.

Tabell 1: Benämningar, förkortningar och beskrivningar av avancerade förarstödssystemen som förekommer i störst utsträckning inom fordonsflottan (European Union, 2019).

	Förkortning och engelsk benämning	Svensk benämning och undersystem	Beskrivning
Kurshållningsstöd	LKA Lane Keep Assist	Kurshållningsassistans-system	Om fordonet korsar linjen utan att föraren använder sig av blinkerljus kommer bilen att automatiskt styra bilen tillbaka till det ursprungliga körfältet.
	LDW Lane Departure Warning	Körfältsvarnare	Istället för att styra tillbaka bilen så varnar systemet föraren vid dessa instanser. Varningen kan uppstå genom ett pipande ljud, vibration i ratten eller att båda uppstår samtidigt.

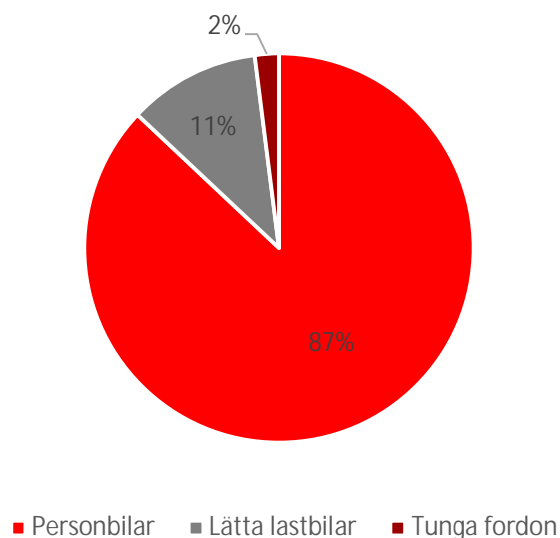
	Förkortning och engelsk benämning	Svensk benämning och undersystem	Beskrivning
	ELK Emergency Lane Keeping	Nödkurshållning	Vid instanser där fordonet färdas över körfältslinjen, och ett mötande fordon befinner sig på körbanan, kan systemet snabbt ta över förarkontrollen för att manövrera fordonet tillbaka till det egna körfältet.
Hastighetsstöd	Road Sign Information	Vägskiltsavläsare för hastighetsinformation	Läser av data från kamerabaserade intryck. När fordonet passerar en hastighetsskylt läses denna av och visar upp hastigheten på displayen i bilen.
	Speed limiter	Hastighetsbegränsare	Föraren kan ställa in en maxhastighet som bilen inte ska överskrida, genom data från sensorerna kan bilen automatiskt bromsa in vid hastigheter över den förinställda gränsen.
	Intelligent speed assistance	Intelligent hastighetsanpassning (ISA)	ISA omfattar att informera föraren om gällande hastighetsgräns och ger stöd för att hålla fordonet inom angiven hastighetsgräns
Nödbromsning	AEB Autonomous Emergency Braking-system	Automatisk nödbromsning eller autobroms Två subsystem inkluderade:	Om systemet anser att en kollision kommer att inträffa kan systemet varna föraren genom till exempel ljudsignaler. Om föraren inte skulle reagera på dessa kan systemet ta över kontrollen för att automatiskt bromsa fordonet innan en kollision inträffar. Systemet reagerar på både fordon (V2V) och mot oskyddade trafikanter (V2P/V2C) som fotgängare och cyklister.
Kollisionsvarning	FCW Forward Collision Warning	Kollisionsvarning	System som endast har möjlighet att varna föraren om en möjlig kollisrisk genom ljudsignaler, vibration i ratten eller genom ett gemensamt varningsmönster.

2.3 Fordonsklasser utrustade med ADAS

General Safety Regulations (GSR) omfattar flera fordonskategorier för att sprida automatiseringen till fordonsflottan alla hörn (European Union, 2019). Systemen som togs upp i förra kapitlet omfattar därmed följande fordonsklasser med förklaringar från Transportstyrelsen (Transportstyrelsen, 2024):

- M1 – Personbilar
- N1 – Lätta lastbilar, inkluderat skåpbilar och mindre lastbilar, högst 3500 kg
- N2 – Tunga lastbilar, mellan 3501 – 12000 kg
- N3 – Tunga lastbilar, över 12000 kg
- M2 – Lätta och tunga bussar, högst 5000 kg
- M3 – Tunga bussar, över 5000 kg

För att skapa en helhetsbild har nybilsregistreringen delats in i de samtliga andelar av fordonsflottan som utgörs av ovan fordonsklasser i dagsläget. Den data som inhämtats från Mobility Sweden har därmed delats in i de rapporterade andelar som presenteras på hemsidan (Mobility Sweden, 2024). Figur 2 presenterar fördelningen där fordonsklasserna har delats in i övergripande kategorier: Personbilar (M1), Lätta lastbilar (N1) och Tunga fordon (N2, N3, M2, M3).



Figur 2: Fördelningen av fordonsklasser som utgör fordonsflottan i dagsläget.

Eftersom den största andelen av fordonsflottan består av personbilar är det också inom samma fordonskategori som data är mest tillgänglig. I kommande kapitel är därför ADAS inom personbilar mest utformad. Övriga kategorier utgår från en

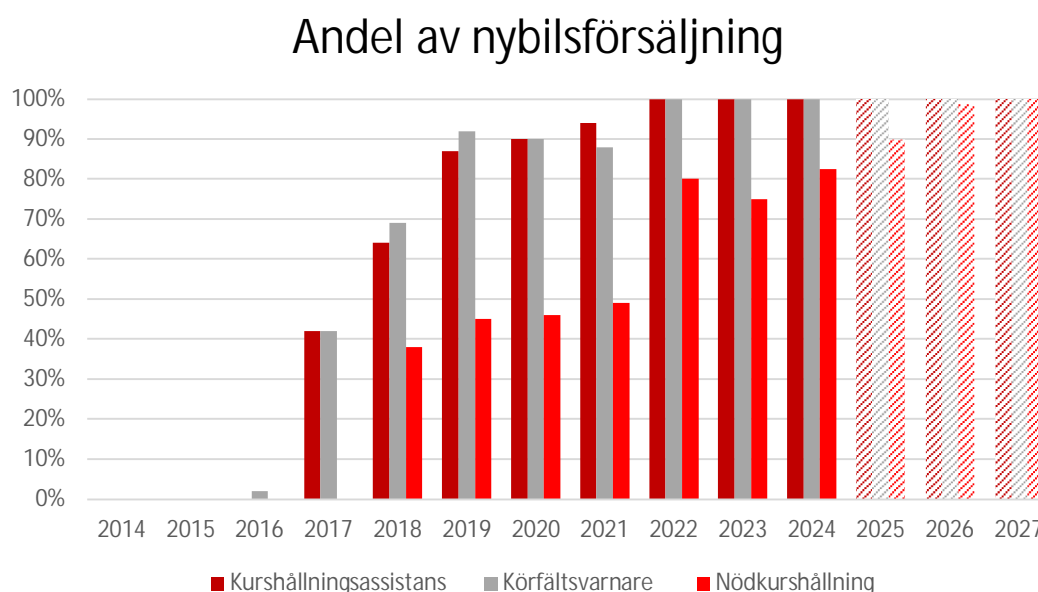
mindre nyanserad mängd data man som ger en övergripande blick av systemens utveckling.

2.3 ADAS utveckling i Personbilar

Resultaten är indelade i de tidigare nämnda systemkategorierna: kurshållningsstöd, hastighetsstöd och automatisk bromsning. Varje kategori har analyserats utifrån tre parametrar: utvecklingen inom nybilsförsäljningen, utvecklingen inom fordonsflottan och systemens kvalitetsutveckling. Inom nybilsförsäljningen visas samtliga system fram tills andelen nått 100%. Vidare visualiseras tillväxten inom fordonsflottan fram till och med 2035. Kvalitetsutvecklingen visualiseras också fram till en andel på 100% utifrån dagens kvalitetskrav.

2.3.1 Kurshållningsstöd - Personbilar

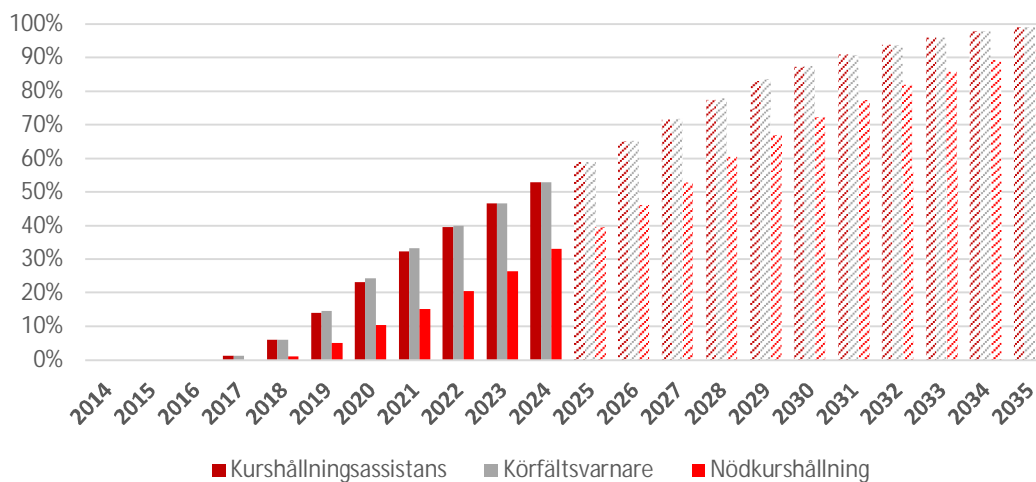
Systemen för kurshållningsstöd har ökat markant sedan 2017. Enligt Figur 3 når både kurshållningsassistans och körfältsvarnare maximal andel på 100% i dagsläget. Prognosen visar dessutom att nödkurshållning kommer att finnas tillgängligt i samtliga personbilar inom nybilsförsäljningen senast 2027.



Figur 3: Utvecklingen av kurshållningsstöd inom nybilsförsäljningen.

Som funktion av spridningshastighet som kurshållningsstöd ökar med blir systemet en allt större del av fordonsflottan. Enligt figur 4 kan det avläsas att både kurshållningsassistans och körfältsvarnare finns i nästan 53% av fordonsflottan i dagsläget. Nödkurshållning, som finns i en betydligt mindre andel av flottan, utgör 33%. Prognosen visar en tillväxt mot 99% respektive 92% år 2035.

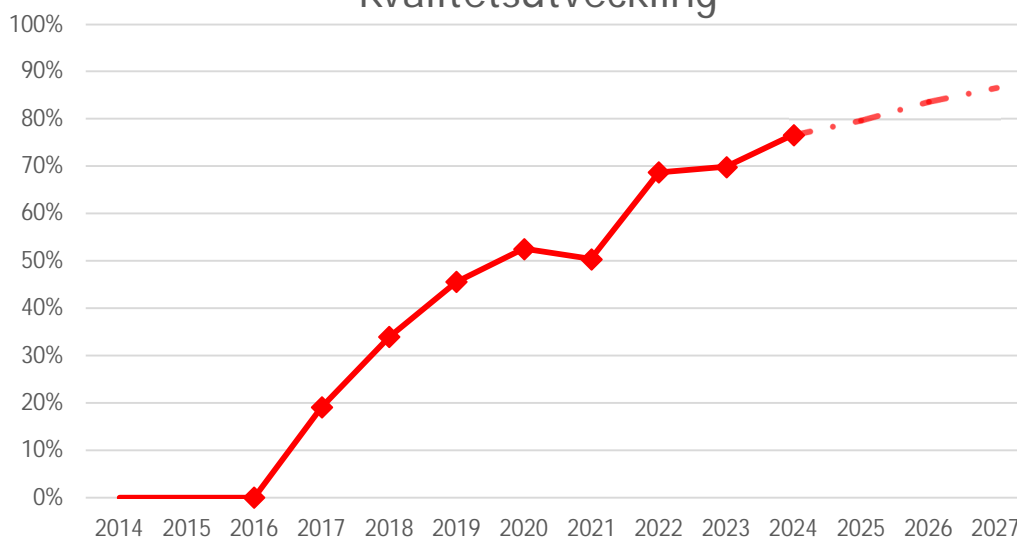
Andel av trafikarbete



Figur 4: Utveckling av hastighetsstöd inom fordonsflottan.

Figur 5 visar att systemen inom kurshållningsstöd även har förbättrats kvalitetsmässigt. Från 2016, då kurshållningsstöd inte existerade, har dessa system ökat i kvalitet med 77% baserat på säkerhetstester från Euro NCAP. Prognosen indikerar en fortsatt positiv utveckling fram till 2027.

Kvalitetsutveckling

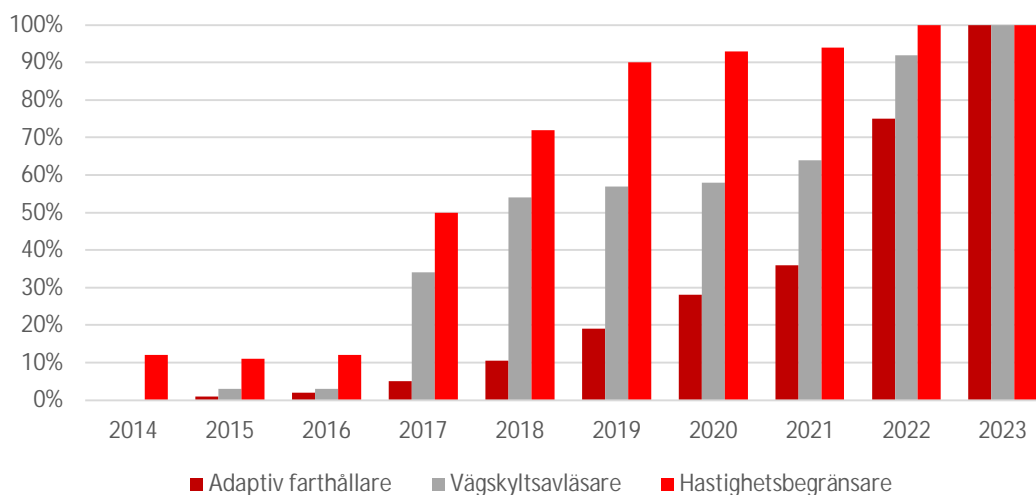


Figur 5: Den kvalitetsmässiga utvecklingen av hastighetsstöd från 2014 till 2027.

2.3.2 Hastighetsstöd - Personbilar

ADAS inom hastighetsstöd har haft en varierad utveckling. Hastighetsbegränsare täckte hela nybilsförsäljningen 2022, adaptiv farhållare och vägs skyltsavläsare nådde samma punkt år 2023 enligt figur 6.

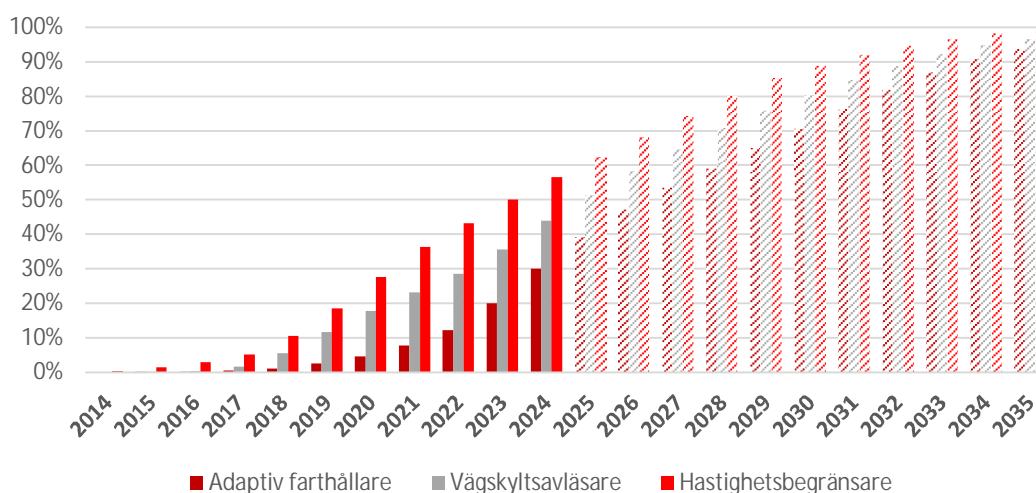
Andel av nybilsförsäljning



Figur 6: Utveckling av hastighetsstöd inom nybilsförsäljningen.

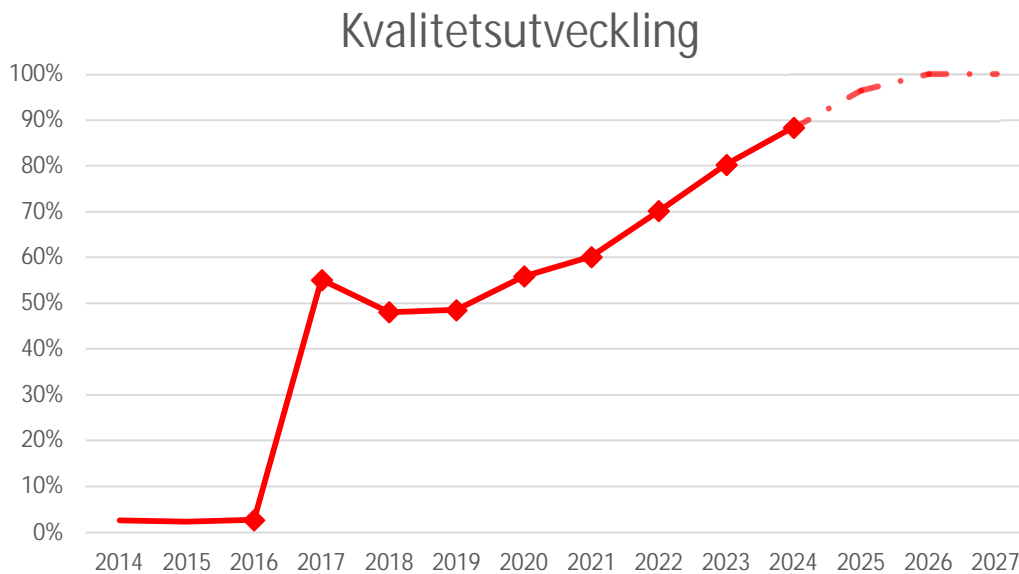
Nybilsförsäljningen har resulterat i en varierad ökning av systemens förekomst i fordonsflottan, enligt Figur 7. I dagsläget når Speed Limiter (SL) 57%, medan Road Sign Information (RSI) når 44% och Adaptive Cruise Control (ACC) endast 30%. År 2035 visar prognosen samtliga system över 90%.

Andel av trafikarbete



Figur 7: Utveckling av hastighetsstöd inom fordonsflottan.

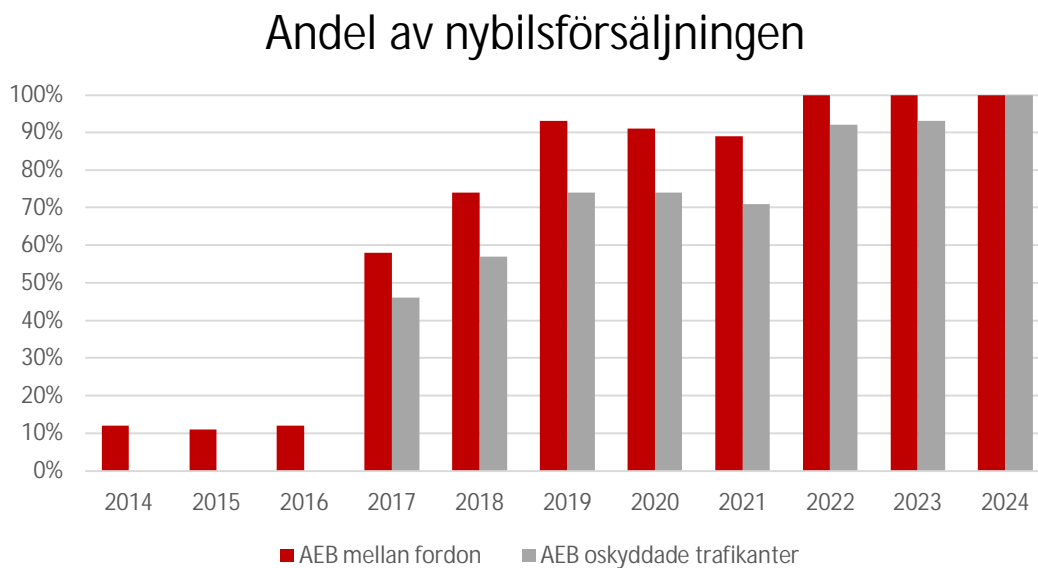
Figur 8, som illustrerar den kvalitetsmässiga utvecklingen av hastighetsstöd, visar en övergripande positiv trend. Framtidsprognosen indikerar att en kvalitet motsvarande 100% av dagens kvalitetskrav kommer att uppnås år 2026.



Figur 8: Kvalitetsutvecklingen inom hastighetsstöd från 2014 till 2024 med prognos fram till 2027.

2.3.3 Automatisk broms – Personbilar

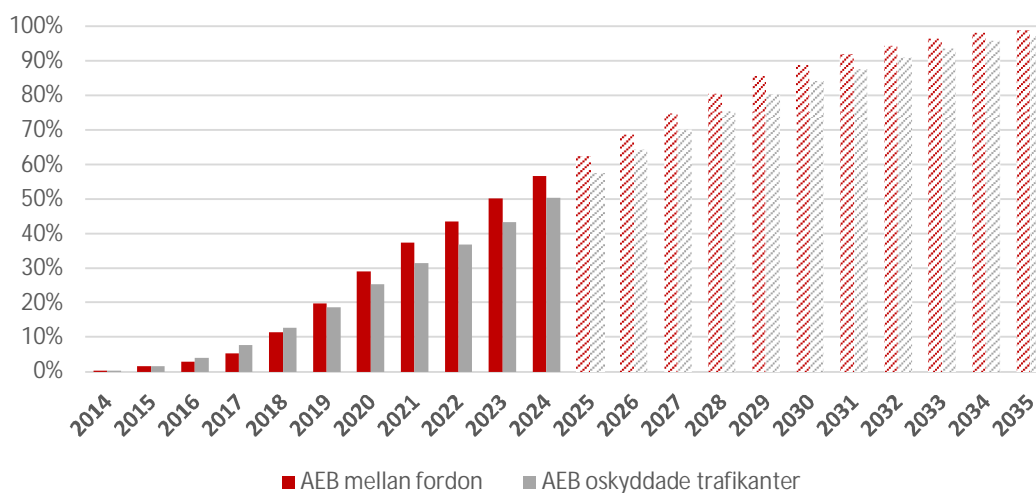
Samtliga bromssystem utgör 100% av nybilsförsäljningen år 2024 enligt figur 9.



Figur 9: Utveckling av automatisk broms mellan fordon och mot oskyddade trafikanter i nybilsförsäljningen från 2014 till 2024.

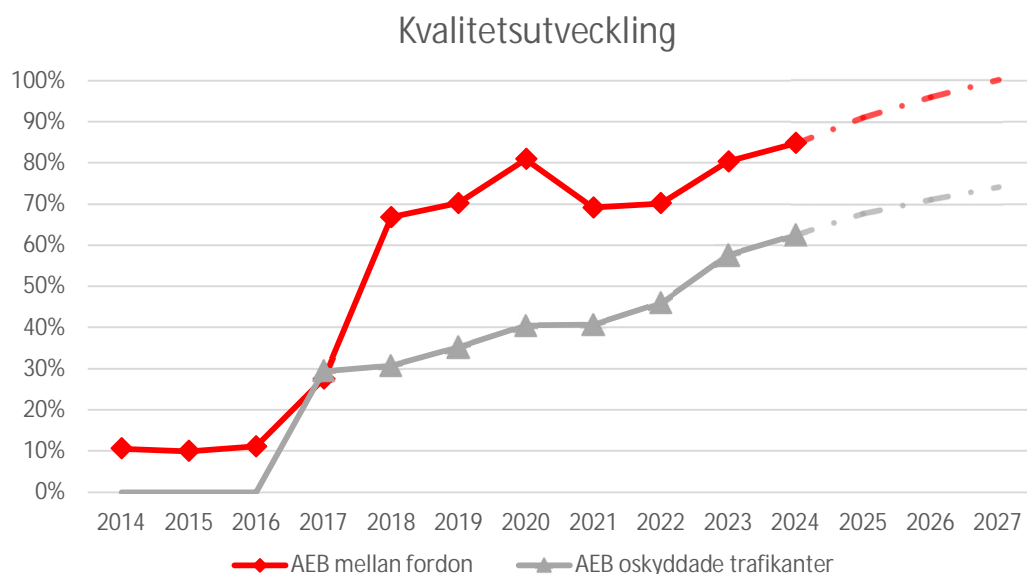
Båda systemen inom automatisk broms har en liknande ekvivalent inom fordonsflottan på grund av introduktionsmönstret från nybilsförsäljningen. Enligt Figur 10 finns AEB mellan fordon i 57% av fordonsflottan i dagsläget och AEB oskyddade trafikanter 50%. Prognosen visar på en utveckling mot 99% respektive 97% år 2035.

Andel av trafikarbete



Figur 10: Utveckling av automatisk broms mellan fordon och mot oskyddade trafikanter i fordonsflottan från 2014 till 2035.

Den kvalitetsmässiga utvecklingen inom automatisk bromsning har en övergripande positiv trend. AEB mellan fordon håller kvalitetsmässigt en högre standard från 2017 och framåt enligt figur 11.



Figur 11: Kvalitetsutvecklingen av automatisk broms mellan fordon och oskyddade trafikanter från 2014 till 2024 med prognos fram till 2027.

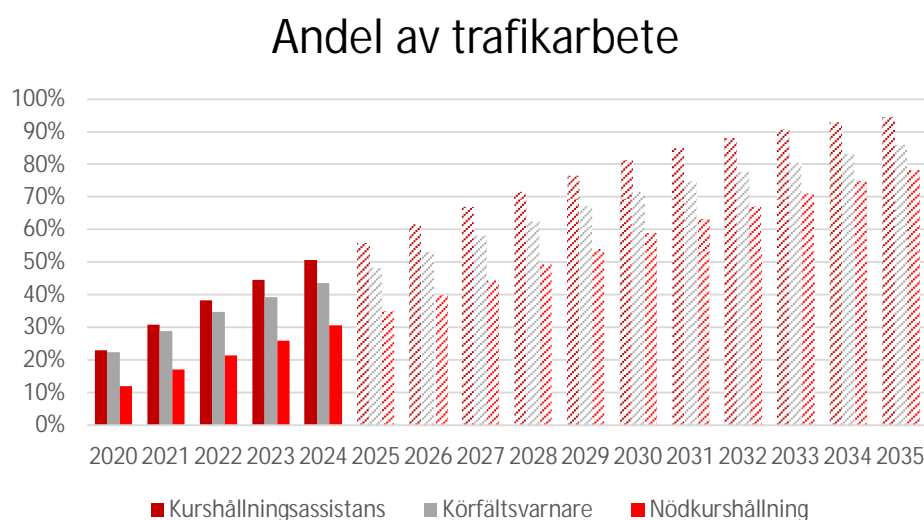
2.4 ADAS utveckling i lätta lastbilar

Utvecklingen av avancerade förarstödssystem har även blivit lagstadgad för lätta lastbilar vilket innebär att dessa system nu också expanderar inom denna fordonskategori. Lätta lastbilar utgör 11% av den totala fordonsflottan, och utbredningen av ADAS system inom fordonskategorin har därför en betydande andel av den totala tillväxten inom fordonsflottan.

2.4.1 Kurshållningsstöd – Lätta lastbilar

Kurshållningsstöd har överlag haft en plan utveckling inom nybilsförsäljningen, särskilt kurshållningsassistans som ökat från 90% 2020 till 100% 2030. Övriga system som körfältsvarnare och nödkurshållning, har haft en mer varierad utveckling från 56% respektive 77% 2020 till 86% respektive 78% 2035.

Som en funktion av den plana utvecklingen av kurshållningsstöd i nybilsförsäljningen blir utvecklingen inom fordonsflottan relativt linjär. En tydlig skillnad kan observeras mellan de olika systemens utveckling, där kurshållningsassistans förväntas nå 94% år 2035 medan körfältsvarnare och nödkurshållning når 86% respektive 78% 2035 enligt Figur 12.



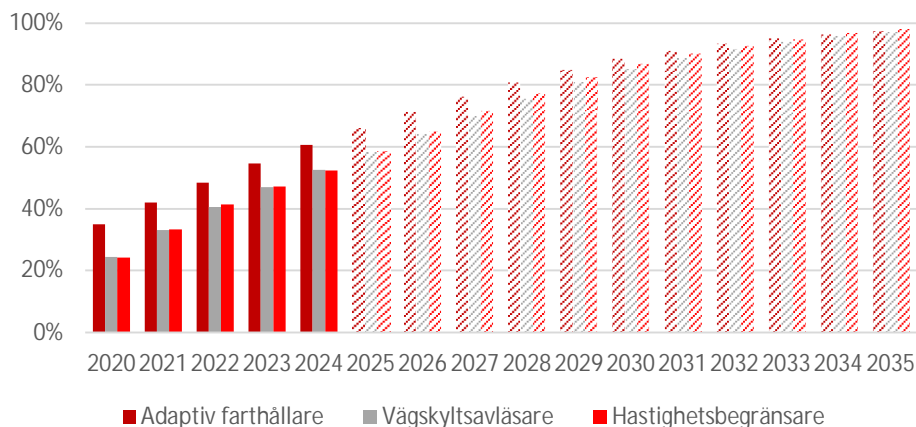
Figur 12: Utvecklingen av ADAS system inom kurshållningsstöd i fordonsflottan för lätta lastbilar.

2.4.2 Hastighetsstöd – Lätta lastbilar

Prognosen för visar att samtliga hastighetsstödssystem kommer att finnas tillgängliga i nybilsförsäljningen av lätta lastbilar 2031.

Enligt Figur 13 utgör hastighetsstödsystem i lätta lastbilar 52 - 60% av fordonsflottan idag och prognostiseras att nå 98% 2035.

Andel av trafikarbete



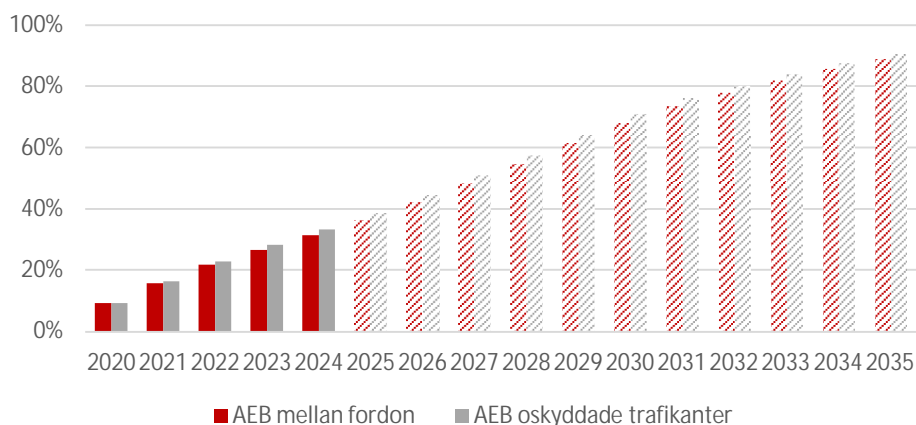
Figur 13: Utvecklingen av ADAS system inom hastighetsstöd i fordonsflottan för lätta lastbilar.

2.4.3 Automatisk broms – Lätta lastbilar

Inom området automatisk bromsning har båda systemen uppvisat en tydligt positiv utveckling under de senaste åren. Prognosen pekar mot att båda systemen kommer nå 100% av nybilsförsäljningen år 2029.

Inom fordonsflottan har systemen för automatisk bromsning en liknande utveckling, där andelen automatiska bromssystem ökar i liknande takt fram till 2035. För närvarande utgör automatiska bromssystem i lätta lastbilar 33% av fordonsflottan. Enligt Figur 19 prognostiseras dessa system att nå 90% år 2035.

Andel av trafikarbete



Figur 8: Utvecklingen av ADAS system inom automatisk broms i fordonsflottan för lätta lastbilar.

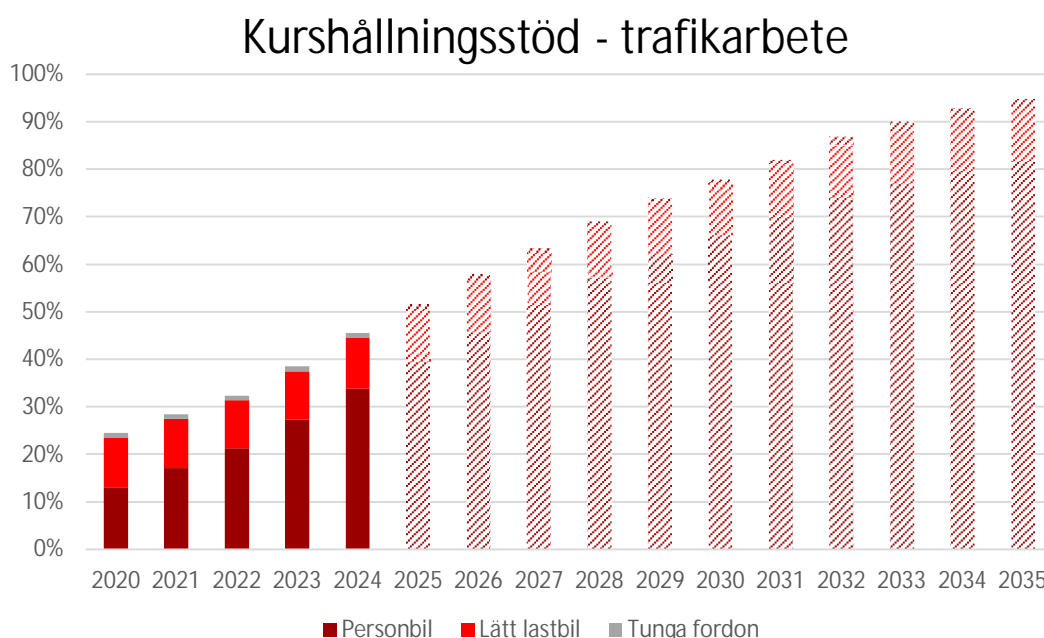
2.5 ADAS utveckling inom tunga fordon

Tunga fordon, inklusive tunga lastbilar och bussar, har integrerats med avancerade förarstödssystem under de senaste åren (Scania, 2020). Eftersom nybilsförsäljningen inom tunga fordon är skräddarsydd för individuell företagsverksamhet och förare, är det svårt att koppla specifika förarstödssystem till specifika lastbilsmodeller. Volvo och Scania står för totalt 74% av nybilsförsäljningen inom lastbilar och bussar (Mobility Sweden, 2024). Genom att undersöka vilka ADAS som har standardiserats inom respektive tillverkare, i kombination med lagstadgade system för tunga fordon enligt GSR, kan en överblick över utvecklingen av ADAS inom denna fordonskategori framställas.

ADAS som har standardiserats och lagförts inom tunga lastbilar och bussar inkluderar bland andra körfältsvarnare, adaptiv farthållare, automatisk broms och intelligenta hastighetsstöd (ISA) (European Union, 2019). Enligt prognosen kommer dessa system att sträcka sig mellan 30% och 60% i andel av trafikarbetet år 2027.

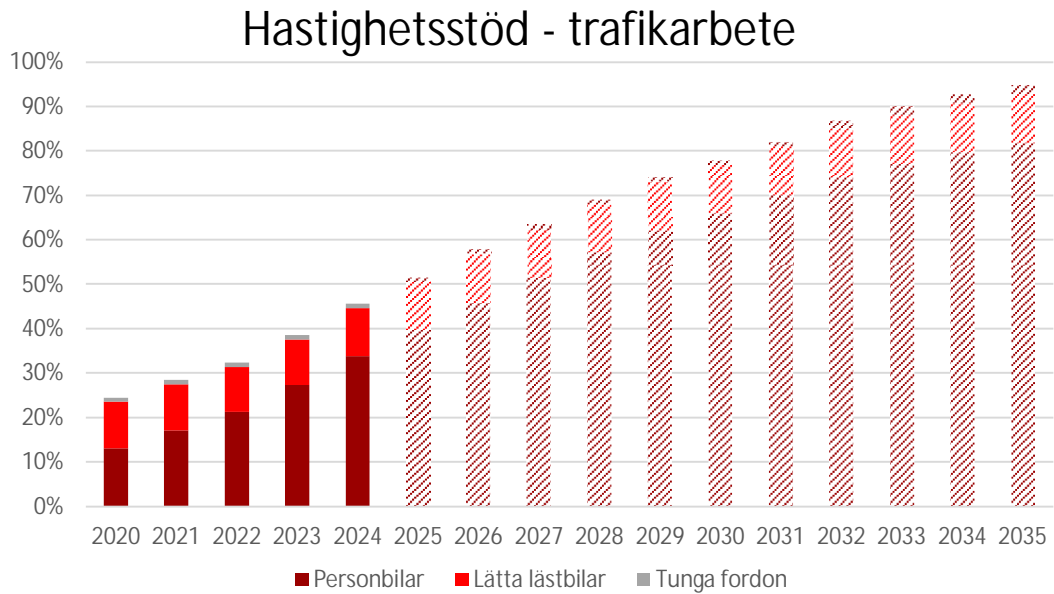
2.6 Utveckling av ADAS i totala trafikarbetet

Fordonsflottan består av 87% personbilar, 11% lätta lastbilar och 2% tunga fordon. Genom viktade medelvärden av förekomsten av de specifika systemen inom varje fordonskategori har den totala tillväxten av systemen beräknats fram i figur 20. Enligt figuren omfattar kurshållningsstöd 45% av totala trafikarbetet idag och pekar mot 94% år 2035.



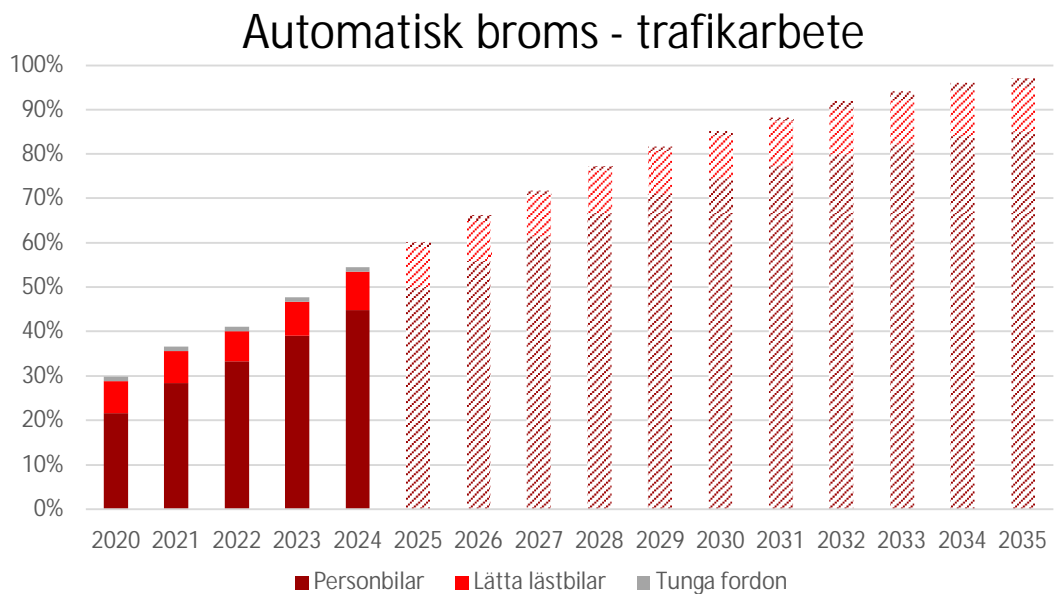
Figur 20: Utveckling av alla system inom kurshållningsstöd i det totala trafikarbetet inklusive samtliga fordonskategorier.

För hastighetsstöd har utvecklingen sett liknande ut med en andel på 45% av trafikarbetet i dagsläget och en utveckling mot 93% år 2035.



Figur 21: Utveckling av alla system inom hastighetsstöd i det totala trafikarbetet inklusive samtliga fordonskategorier.

Automatisk broms omfattar 55% av trafikarbetet i dagsläget med en prognos som pekar mot en utveckling till 96% år 2035.



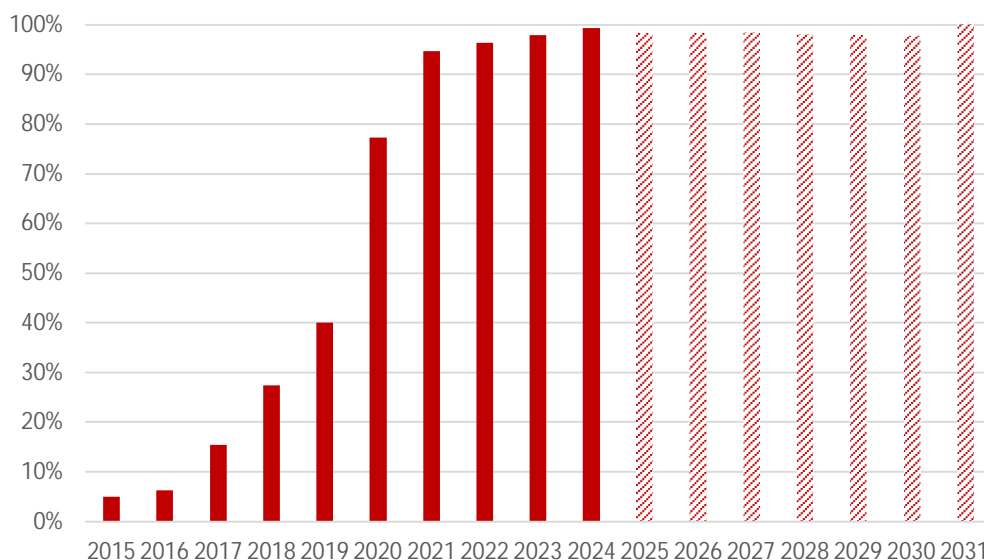
3 Uppkoppling

Med uppkoppling avses fordonets möjligheter till delning av data genom olika digitala kommunikationsformer (Uhlemann, 2015). För att möjliggöra uppkoppling krävs förutsättningar att skapa ett digitalt kommunikationsnätverk. För det första krävs nätverk med tillräckligt låg latens (hastighet för informationsöverföring) som 4G och 5G som medför datadelning av hög kvalitet (McKinsey & Company, 2019). För det andra krävs att fordonen har möjlighet att koppla upp sig mot nätverket.

3.1 Uppkopplingens utveckling i personbilar

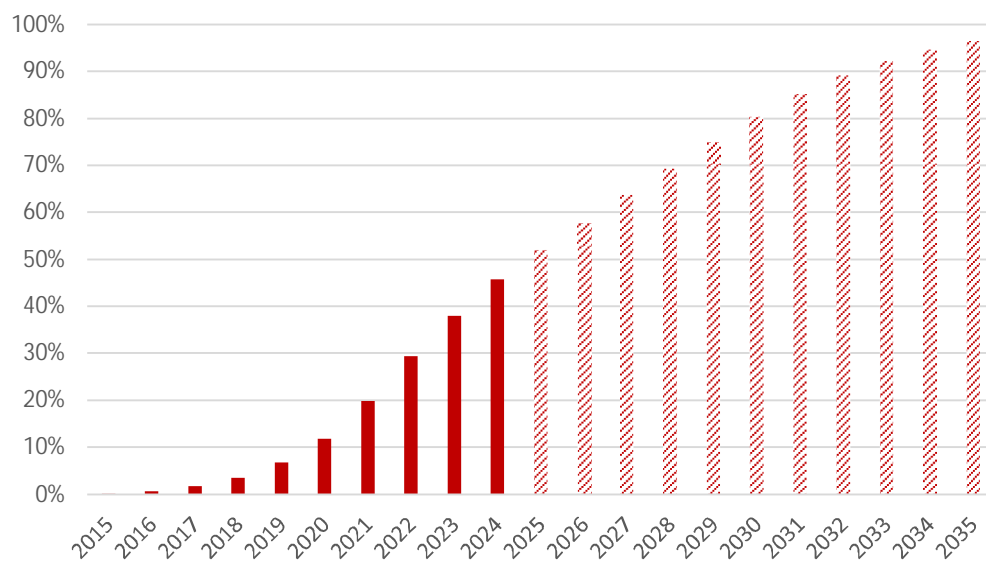
Genom samtal med återförsäljare inom personbilar har utvecklingen av uppkoppling sammanställts. Efter att tillväxten inom nybilsförsäljningen fastställts har återigen omsättningsverktyget använts för att undersöka varje års tillskott till fordonsflottan. Tillväxten av andelen uppkopplade fordon i trafiklasten kan då mätas per år. Visualiseringen för nybilsförsäljningen visas fram till dess att andelen når 100%. Vad gäller utvecklingen inom fordonsflottan visas tillväxten fram till år 2035.

Inom nybilsförsäljningen har tillväxten ökat mer intensivt från 2020 enligt figur 22. I dagsläget når uppkopplade fordon inom nybilsförsäljningen en andel på 64%. Vidare prognostiseras en utveckling till 100% andel fram till år 2031.



Figur 9: Utvecklingen av uppkopplade fordon inom nybilsförsäljningen mellan åren 2015 till 2031.

Tillskottet nybilsförsäljningen genererar till fordonsflottan har skapat en relativt linjär tillväxt från 2019 enligt figur 23. I dagsläget utgör uppkopplade fordon en andel på 30% av den totala fordonsflottan. Den prognostiserade tillväxten pekar mot att andelen kommer att växa till 85% år 2035.



Figur 10: Utvecklingen av uppkopplade fordon inom fordonsflottan mellan åren 2015 till 2035.

Nästa steg

Rapporten är ett första steg i att beskriva olika typer av digitala system i fordonsflottan samt att mäta dess förekomst. I senare versioner kan en mer nyanserad bild skapas genom digitala verktyg och fler ingående delar som kommer vara betydande i framtiden kan tillkomma. Exempel på analyser som kan bidra till rapporten i framtiden är:

- Mer omfattande och effektivt arbete med hjälp av dataanalys
- Mer detaljerad förekomst av uppkopplade fordon
- Hur stor andel va flottan som har självkörande system på nivå 3, 4 och 5
- Mer nyanserad analys av förekomsten av ADAS system i tunga lastbilar, i och med Euro NCAPs Safer trucks initiativ
- Uppkoppling inom lätta och tunga lastbilar

Referenser

- Dr. Bassim Abdulbaqi Jumaa, A. M. (2019). Advanced Driver Assistance System (ADAS): A Review of Systems and Technologies. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJAR CET)* (ss. 231-234). Academia.edu.
- Drive Sweden. (u.d.). *www.drivesweden.net*. Hämtat från Drive Sweden: <https://www.drivesweden.net/sites/default/files/2022-11/2.-ad-regulation-unece-eu-and-sweden-rise-jenny-lundahl-ds-thematic-safety-ass-ad-regulation-22-11-22.pdf>
- EDPB EU. (den 9 Mars 2021). Guidelines 01/2020 on processing personal data in the context of connected vehicles and mobility related applications. *Guidelines 01/2020 on processing personal data in the context of connected vehicles and mobility related applications*. European Union.
- Ellen Grumert, I. P. (2021). *Connected vehicles in traffic signals: effekts in Swedish traffic signal conditions*. VTI.
- Euro NCAP. (2013). *2013 AEB Tests*. Hämtat från www.euroncap.com: <https://www.euroncap.com/en/car-safety/safety-campaigns/2013-aeb-tests>
- Euro NCAP. (2018). *Speed Assistance Systems*. Hämtat från www.euroncap.com: <https://www.euroncap.com/en/car-safety/the-ratings-explained/safety-assist/speed-assistance>
- Euro NCAP. (2020). *AEB Car-to-Car*. Hämtat från www.euroncap.com: <https://www.euroncap.com/en/car-safety/the-ratings-explained/safety-assist/aeb-car-to-car>
- Euro NCAP. (2024). *About Euro NCAP*. Hämtat från www.euroncap.com: <https://www.euroncap.com/en/about-euro-ncap/how-to-read-the-stars/>
- European Commission. (den 22 februari 2022). Hämtat från www.europarl.europa.eu: https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/IMCO/DV/2021/02-22/p8_Scrutiny_GSR_EN.pdf
- European Union. (den 27 November 2019). Regulation (EU) 2019/2144. *Regulation (EU) 2019/2144*. Strasbourg, Grand Est, Frankrike: Europeiska parlamentet.
- European Union. (2019). REGULATION (EU) 2019/2144 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL . *REGULATIONS*. Strasbourg: European Union.
- Macgence. (den 26 3 2024). *www.sv.macgence.com*. Hämtat från Macgence: <https://sv.macgence.com/blog/advanced-driver-assistance-systems-adas/>
- McKinsey & Company. (2019). *Development in the mobility technology ecosystem—how can 5G help?* Hämtat från www.mckinsey.com: <https://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/Development%20in%20the%20mobility%20technology%20ecosystem%20how%20can%205G%20help/Development-in-the-mobility-technology-ecosystem-how-can-5G-help.pdf>

- Mobility Sweden. (den 17 2024). *Mobility Sweden, Databas nyregistreringar*. Hämtat från [www.mobilitysweden.se](https://mobilitysweden.se/statistik/databas-nyregistreringar): <https://mobilitysweden.se/statistik/databas-nyregistreringar>
- RISE. (den 31 december 2019). *Sweden 4 platooning*. Hämtat från www.ri.se: <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/sweden-4-platooning>
- RISE. (den 11 2022). *www.ri.se*. Hämtat från RISE research institute of Sweden: <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/forstarkt-adas-ii>
- Scania. (den 5 November 2020). *Scania introduces new electric steering and driver assistance functions*. Hämtat från www.scania.com: <https://www.scania.com/group/en/home/newsroom/news/2020/scania-introduces-electric-active-steerings-and-new-driver-assistance-functions.html>
- Trafikverket. (2024). *Färdplan - Digitaliserat vägtransportsystem, version 2024*. Stockholm: Trafikverket.
- Trafikverket. (2024). *Introduktion - digitalisering väg v0.95*. Borlänge: Trafikverket.
- Transportstyrelsen. (den 2 februari 2024). *Fordonskategorier*. Hämtat från www.transportstyrelsen.se: <https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/vag/fordon/fordonsregler/fordonskategorier.pdf>
- Uhlemann, E. (Mars 2015). Introducing Connected Vehicles. *IEEE vehicular technology magazine*, ss. 23-31.
- Volvo trucks. (2019). *www.volvotrucks.com*. Hämtat från What is the EU General Safety Regulations (GSR) and why is it being implemented?: <https://www.volvotrucks.com/content/dam/volvotrucks/markets/master/home/news/insights/articles/pdfs/2019/oct/how-will-the-eus-general-safety-regulation-change-trucks/What-is-the-EU-General-Safety-Regulation-GSR-and-why-is-it-being-implemented.pdf>
- Volvo Trucks. (den 18 maj 2022). *What you need to know about the EU's updated safety regulations for trucks*. Hämtat från www.volvotrucks.com: <https://www.volvotrucks.com/en-en/news-stories/insights/articles/2022/may/the-eus-updated-general-safety-regulations.html>

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

trafikverket.se