

Automatiserad körning och avancerade förarstödssystem

En lägesbild med utgångspunkt från USA

Menlo Park, december 2023

Ove Pettersson

Ugglasand AB

Innehållsförteckning

Förord.....	3
Sammanfattning	4
Inledning - vad driver utvecklingen mot automatisering och avancerade förarstödsystem?	4
Automatiserad körning - inledande initiativ	5
ADAS	6
Aktörer drivande i utvecklingen av AD	6
Teknikföretag	6
Traditionella biltillverkare	7
Startups och underleverantörer	7
”Ridesharing” och transporttjänstföretag	7
Teknisk utveckling	8
Legal utveckling	10
Federala myndigheter:.....	10
Delstatliga myndigheter:	11
Implementeringen	12
Automatiserade fordon för persontransport	12
Automatisering inom kollektivtrafiken	13
Automatiserade fordon för gods.....	14
Automatiserad varudistribution - ”leveranspoddar”.....	16
Acceptans av AV - förare, allmänhet och system	16
Relationen ADAS AD	18
Trafiksäkerhet som argument för och emot automatiserad körning	19
Kommersiell hållbarhet inom området.....	19
Reflexioner och en framtidsbedömning.....	20
Referenser	23
Bilaga	24
Intervjuer	24

Förord

På uppdrag av Trafikanalys redovisas följande rapport om läget för automatiserade fordon och avancerade förarstödsystem i USA hösten 2023.

Trafikanalys har i uppdrag att bedriva omvärldsanalys och har i återkommande projekt analyserat teknisk utveckling inom skilda trafikslag. Dessa har också bidragit med underlag till skilda regeringsuppdrag.

Det är min förhoppning att föreliggande rapport kan bidra till ytterligare förståelse för vad som händer inom det studerade området.

Jag har under arbetet med denna rapport haft förmånen att samarbeta med Laila Adelson, Wallenberg-Vinnova Junior Fellow vid Nordic Innovation House i Palo Alto. Laila bedriver, som Junior Fellow, egen forskning om policy för automatiserade fordon. Vi har genomfört några av intervjuerna tillsammans och Laila har läst och lämnat värdefulla synpunkter på texten.

Det är omvälvande tid och sannolikt svårare än någonsin att ge sig på framtidsbedömningar.

Jag har under några år varit bosatt i Silicon Valley och haft möjlighet att nära följa utvecklingen här inom skilda teknikområden, bl a genom Nordic Innovation House i Palo Alto och via kontakter med Stanford University.

Teknikutvecklingen har länge varit intensiv inom teknikområdet här i Kalifornien men det som hänt inom AI-området under det senaste året har överraskat alla och kommer att få långtgående konsekvenser, inte minst inom automatiseringsområdet.

Med tanke på utvecklingstakten för den hård- och mjukvara som i växande utsträckning utgör basen för denna utveckling är det sannolikt att vi kommer att se genomgripande konsekvenser redan inom fem till tio år.

Menlo Park, december 2023

Ove Pettersson

Sammanfattning

Fordonsbranschen genomgår för närvarande den största förändringen hittills under sin hundraåriga historia.

Dominerande fokus är än så länge fordonsflottans elektrifiering men en större förändring utgör den automatisering som nu inleds.

Denna automatisering, vars förutsättning är den snabba utvecklingen inom AI, kommer redan inom en tioårsperiod att ha genomgripande konsekvenser för hela mobilitetsområdet.

Fordonsflottans automatisering utgör en utmaning för fordonsbranschen men också för t ex städer och regioner med ansvar för hur den fysiska miljön skall utvecklas för denna typ av mobilitet.

Försöken nu under hösten 2023 i San Francisco har visat att tekniken fungerar och med den teknikutveckling som nu sker är bedömningen att en fortsatt implementering kan ske relativt snabbt.

De flesta bedömare tror att automatiseringen för arbetsmaskiner och inom godstrafikområdet kommer först. Redan under 2024 kommer flera företag att transportera gods med automatiserade fordon i USA.

Det spektakulära genombrott för tekniken som framför allt Waymo manifesterat i San Francisco har överraskat men också bidragit till kritik och tydliggjort frågan om hur policy för denna snabbt växande praktik skall utvecklas.

Inom personbilsområdet introduceras nu allt mera avancerade ADAS-system och gränsen mellan dessa och full självkörning börjar bli allt otydligare. Redan nu introducerar vissa fordonstillverkare full självkörning inom vissa miljöer.

En viktig fråga i USA är hur den fortsatta implementeringen av automatiserad taxitrafik kommer att utvecklas. Kommer denna att utvecklas som ett automatiserat alternativ till Uber och Lyft eller på sikt med en annan typ av fordon som kan bidra till mobilitet för flera utan att förorsaka mera trängsel?

En avgörande fråga för denna framtid blir i vilken grad och på vilket sätt policy kommer att utvecklas.

Inledning - vad driver utvecklingen mot automatisering och avancerade förarstödssystem?

Det är en sammansatt bild som framträder när man försöker förstå drivkrafterna bakom avancerade förarstödssystem (ADAS) (Advanced Driver Assistance Systems) och automatiserad körning (AD).

Digitaliseringen och den exponentiella utvecklingen inom hård- och mjukvara får nog sägas vara grundvalen för dagens utveckling av ADAS och automatiserad körning. Allt bättre kameror, radar och lidar är av avgörande betydelse och med utvecklingen av modern AI och maskininlärning ökar möjligheten att snabbt tolka och analysera data.

Samtidigt är det uppenbart att utvecklingen också drivits av offentliga initiativ och entreprenöriellt orienterad utveckling från privat sektor.

Föreliggande rapport fokuserar utvecklingen i USA men med vissa utblickar mot Europa och Kina. Rapporten bygger på forskningsrapporter och artiklar från amerikansk fackpress. Ett antal intervjuer med personer med djup kunskap inom området har kompletterat underlaget. Intervjupersonerna representerar såväl fordonsindustri, teknikleverantörer som forskare och representanter från policy sidan. Intervjuerna redovisas i anonymiserad form avslutningsvis.

Automatiserad körning - inledande initiativ

När det gäller inledande initiativ för utveckling av automatiserad körning spelade DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), som är en del av det amerikanska försvarsdepartementet, en nyckelroll. DARPA organiserade en serie tävlingar, kända som DARPA Grand Challenges, för att främja utvecklingen av autonoma fordon. ([DARPA Grand Challenge - Wikipedia](#))

I USA görs ibland en skillnad mellan Autonomous Driving och Automated Driving där Autonomous Driving står för fullständig självkörning och Automated Driving får representera en lägre grad av automatisering.

Den första DARPA Grand Challenge ägde rum 2004, utmaningen var då att utveckla autonoma fordon som kunde navigera en 150 miles lång ökenbana. Även om inget av fordonen slutförde banan det första året stimulerade tävlingen både intresse och investeringar i teknologin.

År 2005 slutförde flera fordon en liknande utmaning, och 2007 utökade DARPA utmaningen med en urban miljö i vad som kallades Urban Challenge. Denna tävling innefattade komplexa uppgifter som att följa trafikregler, köra i trafik och utföra manövrar som omkörningar och korsningar.

Dessa tävlingar lockade deltagande från universitet, privat sektor och olika forskningsorganisationer, vilket ledde till ökat intresse och betydande framsteg.

Några år senare köpte Google över den forskargrupp från Stanford som vunnit tävlingen 2005 och Google Self-Driving Car Project startades 2009. 2016 omvandlades Google Self-Driving Car Project till ett eget företag under Alphabet, Googles moderbolag, och bytte namn till Waymo. ([Waymo - Wikipedia](#))

Det är således inte traditionell fordonsindustri som inledningsvis drivit denna utveckling utan snarare en intressant kombination av offentliga initiativ, forskning och teknikföretag som Google/Alphabet. Under senare tid har traditionella fordonsföretag, med stöd av underleverantörer, i växande utsträckning tagit del i denna utveckling.

ADAS

När det gäller ADAS har strävan efter ökad trafiksäkerhet utgjort en viktig drivkraft för företag och samhälle.

Även om tekniken för automatiserad körning och tekniken för ADAS har mycket gemensamt har ADAS drivits mera inkrementellt av fordonsföretagen. ADAS, som t ex antisladdsystem, automatisk nödbromsning, adaptiv farthållning, varnings- och assistanssystem för filbyte, trötthetsvarning mm har successivt introducerats inom fordonsföretagens premiumsegment men snabbt spridits till större delen av fordonsparken. Dessa hjälpsystem har på ett avgörande sätt bidragit till en ökad trafiksäkerhet men erbjuder också ökad bekvämlighet och har för fordonsföretagen blivit ett viktigt konkurrensmedel.

När det gäller antisladdsystemet har det visat sig synnerligen effektivt och bedöms minska olyckor i samma storleksordning som säkerhetsbältet, dvs med c:a 20%. (Uppgift från intervjuperson, ChatGPT m fl källor) Det är numera lagkrav på antisladdsystem i Europa men än så länge inte i USA.

Aktörer drivande i utvecklingen av AD

När det gäller automatiseringen under senare år är det anmärkningsvärt hur ett betydande antal aktörer, med delvis olika utgångspunkter, ungefär samtidigt, satsat stora resurser för att utveckla autonom körning. Tillsammans med elektrifieringen utgör detta en förändring utan jämförelse under bilismens hundraåriga historia. Förutom tidiga offentliga initiativ (DARPA) har de viktigaste aktörerna varit:

Teknikföretag

Google, via sitt dotterbolag Waymo, har som framgått ovan varit en pionjär inom utvecklingen av självkörande teknik sedan 2009. Waymo betraktas allmänt som ledande inom området och bedriver idag kommersiell taxiverksamhet utan hjälpförare bl a i Phoenix och San Francisco.

Tesla: Även om Teslas bilar med FSD (Full Self Driving) ännu inte är helt autonoma erbjuder de avancerade assistansfunktioner som ständigt förbättras genom trådlösa mjukvaruuppdateringar.

Apple: Apple rapporteras fortsätta med "Project Titan", som tros involvera utveckling av autonom teknologi, även om företagets planer är hemliga.

Traditionella biltillverkare

General Motors/Cruise: GM har investerat stort i Cruise Automation, ett företag som fokuserar på att utveckla och kommersialisera självkörande bilar. Det var Cruise och Waymo som hösten 2023 beviljades tillstånd att köra förarlöst utan hjälpförare i San Francisco. Cruise med vissa villkor. Cruise fick nyligen sitt tillstånd upphävt efter en allvarlig olycka som enligt uppgift inte rapporterades till myndigheterna på ett tillfredsställande sätt.

Ford, liksom Volkswagen och dess underföretag, inklusive Audi och Porsche, samt BMW och Mercedes-Benz har satsat stort. Mercedes-Benz introducerar nu på vissa marknader begränsad självkörning vilket också Volvo Cars uppges introducera från och med 2025 inom sitt premiumsegment.

Startups och underleverantörer

Mobileye: Ett israeliskt företag som utvecklar sensorer och system för självkörande bilar.

Zoox: En startup som köptes av Amazon, och som utvecklar en helt autonom fordonstjänst.

Aurora: Grundad av personer från Google, Tesla, och Uber, fokuserar Aurora på att utveckla självkörande teknik som kan integreras i fordon från olika tillverkare. AB Volvo samarbetar med Aurora för utveckling av sitt kommande system för autonom körning på allmän väg.

"Ridesharing" och transporttjänstföretag

Uber: Innan Uber sålde sin självkörande bildivision, Uber ATG, till Aurora, var Uber aktivt engagerat i utvecklingen av autonom körningsteknik.

Lyft: Liksom Uber, har också Lyft bedrivit utvecklingsverksamhet inom området och har inlett partnerskap för utvecklingen framöver.

Förutom dessa nämns ofta Nvidia, chiptillverkaren som numera betraktar sig som ett AI-företag och nyligen offentliggjorde också OpenAI ett samarbete med fordonsindustrin.

Med tanke på att detta handlar om avancerad teknik i den absoluta forskningsfronten nämns universitet och forskningsinstitut anmärkningsvärt sällan som drivande i denna utveckling.

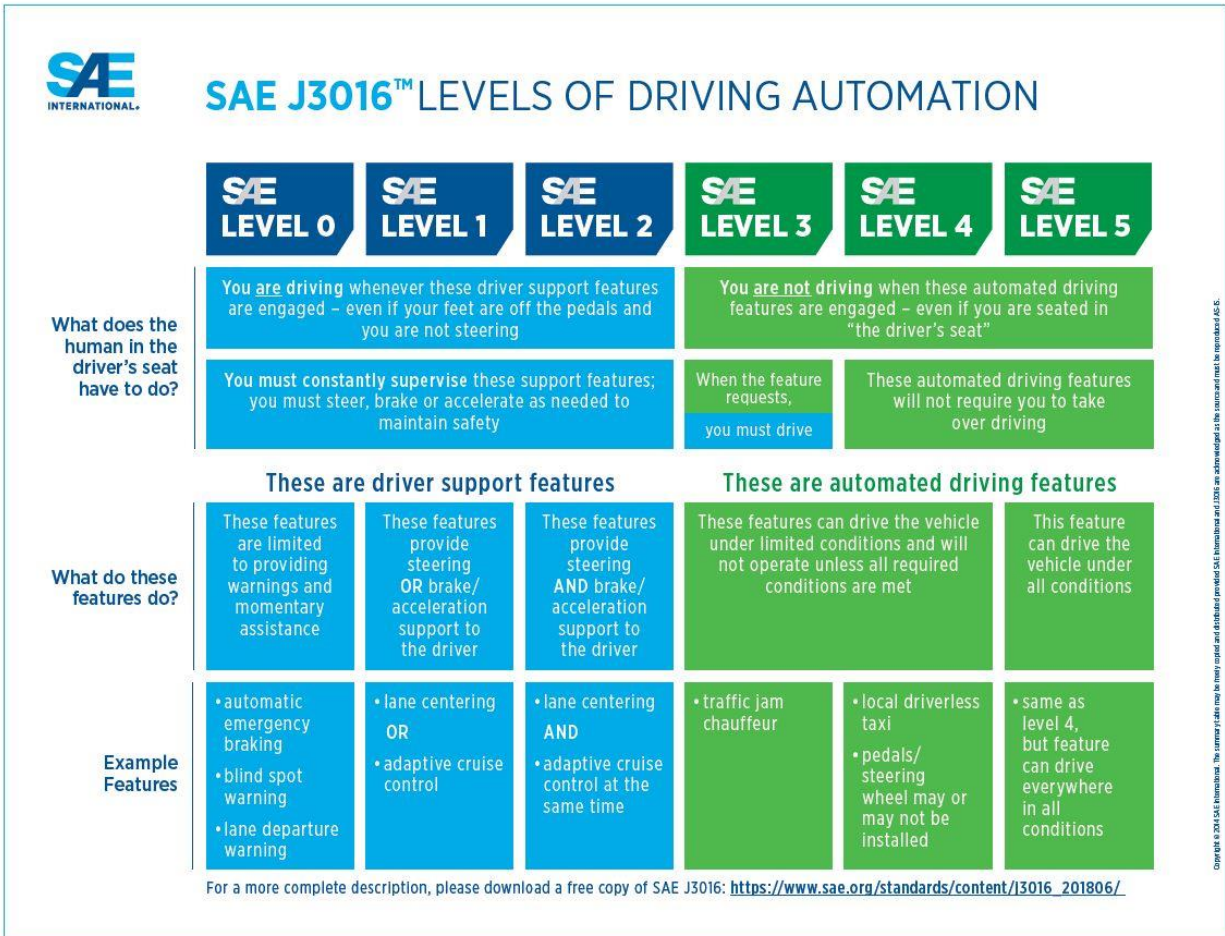
Till dessa nämnda aktörer kommer regeringar och andra offentliga aktörer med viktiga roller, inte minst kopplad till de legala arrangemang som är förutsättningen för fortsatt implementering. Mer om detta nedan.

Även om det ligger utanför denna studie bör utvecklingen i Kina noteras. Vi vet att kinesiska aktörer nu utvecklar teknik och praktik inom området automatiserad körning. Inte mist är stora statligt uppbackade initiativ för implementering av denna teknik nu aktuella i Kina. [China leads markets on robotaxis and assisted driving systems | Automotive News \(autonews.com\)](https://www.autonews.com/news/china-leads-markets-on-robotaxis-and-assisted-driving-systems)

Teknisk utveckling

Den allmänna bilden av snabb och allt snabbare teknikutveckling bekräftas under intervjuerna av de personer som arbetar med ADAS och automatiserad körning.

För att beskriva och definiera graden av självkörning hänvisas ofta till den nivåindelning som SAE International definierat. Denna nivåindelning är emellertid ibland vilseledande som t ex när Mercedes nu introducerar sin självkörning inom begränsade områden som egentligen är nivå fyra men väljer att beteckna systemet som nivå tre.



SAE Levels of Driving Automation

Waymo introducerar nu sin femte generation AD i sina fordon i San Francisco. En intervju person som arbetar med utvecklingen av dessa system åt en ledande aktör bekräftar att Waymo är ledande inom området men att utvecklingen går snabbt och att avståndet till en handfull konkurrenter snabbt krymper. Intervju personen som varit inblandad i denna utveckling under lång tid förklarar att dessa system redan är påtagligt säkrare än mänskliga förare.

Tesla introducerar sin fjärde generation och enligt en intervju person kompletteras deras kamerabaserade system nu med radar.

Under senare tid har samarbete med t ex Open AI utvecklats för att ytterligare utveckla dessa system. (Sam Altman i intervju nyligen, <https://youtu.be/O77UyYK51s4?feature=shared>)

Samtidigt kan konstateras att automatiserad körning fortfarande utgör en svår utmaning för tekniken i blandad urban trafik. Så berättas att de förlösa automatiserade fordon Cruise fram till nyligen bedrev kommersiell taxitrafik i San

Francisco med hade 1,5 personer per fordon som back up för att hantera uppkomna problem i trafiken. (Uppgift från flera håll, bl a från en av våra intervjupersoner).

Den samlade bilden av det aktuella läget med avseende på tekniken för automatiserad körning är att det avgörande genombrottet har skett, nu fungerar tekniken, om än med vissa tillkortakommanden och begränsat till vissa områden, bättre och säkrare än vad mänskliga förare presterar. Detta är den samlade bilden från intervjupersonerna, ytterligare referenser angående säkerhet nedan i avsnittet om trafiksäkerhet.

Legal utveckling

Den legala utvecklingen när det gäller ADAS och AD i USA är motsägelsefull och svåröverskådlig.

Å ena sidan kan konstateras att legala förutsättningar för test av automatiserad körning tidigt erbjöds av vissa delstater i USA. Detta var en av orsakerna till att flertalet Europeiska fordonsföretag etablerade verksamhet i USA. Den erfarenhet av implementering och fortlöpande reglering som utvecklats är omfattande och imponerande. Bara inom San Francisco bedriver ett 40-tal företag försök med automatiserad körning med och utan hjälpförare. Fyra företag har tillstånd för förarlös körning. (SFCTA:s redovisning till Board Meeting 2023-10-24)

Bl a DMV har samlat omfattande erfarenheter av implementeringen av dessa system och en reflexion är att det för europeiska myndigheter och aktörer borde vara en rik källa av erfarenheter att ösa ur. Speciellt som denna myndighet är öppen för internationellt samarbete och kunskapsutbyte.

Samtidigt kan konstateras att myndighetsstrukturen är fragmenterad inom respektive delstat och att uppdelningen av ansvaret mellan federal- och delstatlig nivå utgör en utmaning.

I princip delas det legala ansvaret för autonom körning mellan federal och delstatlig nivå.

Federala myndigheter:

National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) som är en del av det amerikanska transportdepartementet, har det övergripande ansvaret för att säkerställa att motorfordon och tillhörande utrustning uppfyller federala säkerhetsstandarder. NHTSA är också ansvarig myndighet för att fastställa och uppdatera Federal Motor Vehicle Safety Standards (FMVSS), som inkluderar standarder som autonom körteknik måste uppfylla.

Federal Motor Carrier Safety Administration (FMCSA) är den myndighet som reglerar kommersiella fordon och ansvarar för att implementera och reglera självkörande teknik i lastbilar och andra kommersiella fordon.

Departement of Transportation (DOT) övervakar de olika transportrelaterade myndigheterna, inklusive NHTSA och FMCSA, och arbetar med att säkerställa ett säkert och effektivt transportsystem, vilket inkluderar autonom körning.

Delstatliga myndigheter:





Delstatliga motorfordonsmyndigheter, t ex Departement for Motor Vehicles i Kalifornien, (DMV) är ansvarig myndighet för att registrera fordon och utfärda körkort. De reglerar även krav och tillstånd för självkörande fordon inom sina gränser, inklusive testning och drift.

Delstatliga transportdepartement hanterar och övervakar drift och underhåll av delstatens vägar och infrastruktur, vilket kan innefatta reglering av hur och var autonoma fordon får operera.

Dessutom har varje delstat befogenhet att stifta sina egna lagar och regler som gäller självkörande fordon. Det innebär att det kan finnas varierande regelverk från en delstat till en annan. Vissa stater, som Kalifornien och Arizona, har varit mer tillåtande i sitt tillvägagångssätt och har implementerat detaljerade regelverk för att främja testning och drift av autonoma fordon.

För San Francisco redovisas det legala ramverket enligt figur nedan.

AV Regulatory Framework

Federal	California		Local
 <ul style="list-style-type: none"> NHTSA establishes, monitors, enforces vehicle safety standards Issues permits for AV use Requires AV crash reports No comprehensive Federal policy/framework on AVs 	 <ul style="list-style-type: none"> CA DMV permits drivers and vehicles to operate in CA roadways 2014 drivered testing regulations 2018 driverless testing & deployment 	 <ul style="list-style-type: none"> CPUC permits commercial passenger services 2018 pilot programs for drivered & driverless passenger service 2020 drivered & driverless deployment 	 <ul style="list-style-type: none"> No local permitting authority SFMTA manages ROW, including both roadways and curbs SFCTA is Congestion Management Agency Dec 2022 Board of Supervisors Resolution re SF AV Policy

5

(San Francisco County Transportation Authority, San Franciscos Experiences with Driverless AVs, SFCTA Board Meeting Oct 24 2023. [AVPS operations in San Francisco \(sfcta.org\)](https://www.sfcta.org))

När det gäller introduktionen av AD i San Francisco har en handfull olika offentliga organisationer varit inblandade med olika roller och olika uppfattningar. De data som flottan av automatiserade fordon genererar har inte varit tillgänglig för alla inblandade organisationer varför ställningstaganden ibland grundas på antaganden och tidigare erfarenheter av introduktionen av s k TNC:s (Transportation Network Companies) framför allt Uber och Lyft.

Implementeringen

Implementeringen av självkörande fordon i USA utvecklas snabbt men är ännu bara i ett inledande skede. Ännu kännetecknas implementeringen av försöksverksamhet där tekniska och legala lösningar prövas fortlöpande. Fortfarande är verksamheten kontroversiell med frekventa ifrågasättanden från såväl myndigheter och allmänhet.

Automatiserade fordon för persontransport

Försök med förarlösa fordon har som redovisats bedrivits länge i USA men det var först 2018 som Waymo erhöll tillstånd för kommersiell taxiverksamhet på allmän väg i Phoenix, Arizona. Verksamheten har successivt utvecklats och flera aktörer har tillkommit. Flertalet europeiska fordonstillverkare har bedrivit försök med självkörande fordon i USA men det är först nyligen implementeringen kan sägas ha inletts.

Det mest framstående exemplet på introduktion av självkörning från en traditionell fordonstillverkare är Mercedes erbjudande om begränsad självkörning, där detta är tillåtet, på vissa vägar med begränsad hastighet. <https://www.di.se/bil/har-slapper-di-ratten-pa-autobahn-i-130-km-tim/>

Detta exempel är intressant också från en legal utgångspunkt genom att Mercedes tar det legala ansvaret för ev olyckor uppkomna under självkörning. [Mercedes Drive Pilot Beats Tesla Autopilot By Taking Legal Responsibility \(roadandtrack.com\)](https://roadandtrack.com/mercedes-drive-pilot-beats-tesla-autopilot-by-taking-legal-responsibility/)

Det mest kända exemplet på introduktion är det tillstånd som Waymo och Cruise erhöll för kommersiell, förarlös taxiverksamhet i San Francisco i augusti 2023. Även om Cruise fick sitt tillstånd temporärt upphävt efter en olycka nyligen kan efter några månader konstateras att detta fungerar och sannolikt, trots olyckan, med större trafiksäkerhet än om motsvarande körsträcka skulle körts av mänskliga förare. (Enligt flera intervjupersoner)

Det kan nog konstateras att de senaste månaderna med framför allt Waymo's framgångsrika verksamhet i San Francisco utgör ett avgörande moment i

implementeringen av självkörande fordon. I en av världens mest komplicerade trafikmiljöer har det visats att självkörande fordon har nått en sådan teknisk nivå att de fungerar i blandad trafikmiljö utan allvarliga olyckor.

Även om självkörningen fungerar har det blivit uppenbart under våra intervjuer med inblandade aktörer att detta fortfarande är kontroversiellt och från vissa håll starkt ifrågasatt. Samtidigt betonar de kritiker från berörda myndigheter jag talat med att de inte är motståndare mot introduktionen av självkörande fordon bara att de hade önskat en mera stegvis och kontrollerad introduktion.

Även om kommersiell taxi nu bedrivs med självkörande fordon konstaterar flera intervjupersoner att det ännu inte finns något kommersiellt hållbart exempel på självkörande fordon för persontransporter i USA. Verksamheten bedrivs, som någon intervjuperson uttryckte sig, av aktörer ”med djupa fickor”.

Samtidigt introducerar, som framgått, kommersiella aktörer, t ex Mercedes, självkörning och det är sannolikt utifrån en bedömning på kommersiell grund. En tolkning kan vara att detta kommer att utgöra ett försäljningsargument på motsvarande sätt som med ADAS, inledningsvis inom ett premiumsegment, som därefter relativt snabbt sprids till andra segment.

När det gäller en bredare, kommersiellt hållbar introduktion av självkörning för persontransporter i USA uppger en av våra intervjupersoner att hans bedömning är att detta kommer att ske någon gång mellan 2028 och 2030, sannolikt som en form av ”Robotaxi”.

Någon intervjuperson gör bedömningen att en bredare implementering kan och bör ske med delade transporter i urban miljö. För att undvika ökad trängsel och erbjuda flera grupper utökad mobilitet bör en ny typ av fordon som rymmer minst sex personer nyttjas. Detta bör uppnås med hjälp av policy och bör skapa kommersiell grund för verksamheten.

När det gäller en bredare implementering av automatisering för privatbilar är professionella bedömningar mera försiktiga. S&P:s Global Mobility Forecast gjorde nyligen bedömningen att endast 6 % av den globala försäljningen av personbilar kommer att vara automatiserade (nivå 4) 2035. [\(1\) New Messages! \(spglobal.com\)](#) För länder som USA kommer denna siffra sannolikt att vara högre men osäkerheten är även inom branschen utbredd.

Automatisering inom kollektivtrafiken

Kollektivtrafiken är i allmänhet svagt utvecklad i USA och på motsvarande sätt ser man relativt få initiativ till automatisering inom kollektivtrafikområdet. Det som finns är piloter som under begränsad tid pågår för att testa system och hämta erfarenheter.

Dessa system förefaller tekniskt mindre avancerade än de som t ex Waymo och Cruise representerar och körs inom begränsade områden med lägre hastighet.

Ett exempel på ett sådant försök utgörs av "Treasure Island AV Shuttle Pilot" i San Francisco. Syftet är att testa teknikens möjligheter när det gäller "first/last mile access to transit", "Local access in low density areas" och "Wheelchair accessible service". Det handlar om en stegvis utveckling med två shuttlar i ett lågtrafikerat område där data fortlöpande rapporteras och utvärderas.

Fordonen, "The Loop", är helt elektriska, utrustade med hjälpförare och kommer att vara i bruk under nio månader. Resorna är under denna period gratis för allmänheten. ([AVPS operations in San Francisco \(sfcta.org\)](https://www.sfcta.org/AVPS-operations-in-san-francisco))

May Mobily som finansierats av bl a Toyota och BMW är ett exempel på företag som är inriktat på att erbjuda självkörande delade transporter i bl a USA. Företaget som nyligen tagit in nytt kapital rapporteras ha samarbeten med flera städer i USA och planerar att i början av 2024 inleda verksamhet i Martinez i Kalifornien. Enligt företaget handlar det i detta exempel om att med sju fordon förbättra tillgängligheten till sjukvård med "on-demand transportation for staff, patients, their families and others in the surrounding community".

[May Mobility | May Mobility announces first California deployment,...](#)

Ett annat exempel på en pilot för kollektivtrafik är ett försök som bedrevs i Utah under en period på 17 månader. Målsättningen var att samla erfarenheter och resultatet från försöket har redovisats i en utförlig rapport.

[UtahAutomatedShuttle_FinalReport_1-3-2022.pdf \(avshuttleutah.com\)](#)

Automatiserade fordon för gods

Flera intervjuade personer är övertygade om att det är på godssidan självkörning kommer att introduceras först. Det är här kommersiella och logistiska fördelar är mest uppenbara. Samtidigt konstaterar en intervjuperson att även om dessa kommersiella fördelar föreligger när det gäller självkörande fordon för godstransporter så utgör detta inte någon transformativ förändring av samma dignitet som när delade persontransporter kommer att introduceras.

Även om en bred implementering av självkörande fordon på godssidan ännu inte har kommit till stånd så bedrivs redan sådan verksamhet i mindre skala inom skyddade miljöer och med hjälpförare på allmän väg. Kända exempel på sådan verksamhet utgörs av autonoma fordon för lagerhantering och inom t ex gruvor och hamnar.

I en artikel i den amerikanska branschtidningen Automotive News redovisas AB Volvos verksamhet inom automatiseringsområdet. Som exempel nämns de sju fordon som helt

autonomt trafikerar en kalkgruva i Norge samt ett samarbete med autonoma transporter i en gruva i Schweiz.

Den stora nyheten är AB Volvos ambitiösa planer på autonoma godstransporter i USA. Det handlar om fraktlinjer från södra Kalifornien till Florida. "We can all agree it is a massive and big opportunity to commercialize," enligt Nils Jaeger, president Volvo Autonomous Solutions. [Volvo Group eyes \\$42 billion U.S. autonomous trucking market | Automotive News \(autonews.com\)](#)

Planen är att kunder skall betala för de långa transportererna mellan godshubar, "hub-to-hub" och göras oberoende av de körtidsregler som gäller för mänskliga förare. Ett nätverk av godsstråk planeras och marknaden uppskattas vara värd 42 miljarder dollar.

För sina vägtransporter använder AB Volvo Auroras teknik för självkörning. Tester pågår redan i Texas och från och med nästa år kommer verksamhet att inledas på allmän väg, inledningsvis med hjälpförare.

Ett annat exempel utgörs av det samarbete Aurora bedriver med fordon från Peterbilt som med hjälpförare trafikerar sträckan Dallas Houston. Från och med nästa år planeras verksamheten utföras utan hjälpförare. (Automotive News 28/9 2023)

I USA utgör den verksamhet Einride bedriver ett relativt välkänt och intressant exempel eftersom det är elektrifierade fordon utan förarhytt. Under rubriken "Einrides autonoma transporter i USA rullar nu på heltid" redovisas hur Einrides autonoma transportlösning nu rullar fyra dagar i veckan mellan GE Appliances produktionsanläggning och lager i staden Selmer i Tennessee. (DI 14/11 2023)

Enligt annan källa handlar det om en sträcka på 0,48 km på en privat väg ägd av GE. (The Verge 13/11 2023)

Samarbetet mellan Einride med GE Appliances inleddes hösten 2021 då bolagets poddar började trafikera den amerikanska vitvarujättens fabriker och lager i Kentucky, Tennessee och Georgia.

Enligt DI-artikeln innebar det att Einride blev först ut på amerikansk mark med autonoma och elektriska fordon. Ett år senare, hösten 2022, tog man nästa steg och genomförde en pilot på allmän väg vid tillverkningsanläggningen i Tennessee genom ett tillstånd från NHTSA. (National Highway Traffic Safety Administration)

Enligt samma källa utgjorde detta "the first public road pilot in the US for a purpose built electric truck without a driver on board".

En intressant aspekt av denna implementering utgör den kompletterande automatisering som samtidigt genomförs. Så förklarar en ansvarig inom GE Appliances att detta reducerar vissa moment genom att trailers inte behöver kopplas på och av, att säkerheten ökar och att trafiken minskar. "These trucks are part of a larger project "to create an automated logistics flow," with AI cameras that automatically trigger the

doors at the dock as well as a Slip robot that autonomously loads and unloads the vehicle.” (The Verge 13/11 2023)

Automatiserad varudistribution - ”leveranspoddar”

Fortfarande bedrivs en del försök med självkörande leveranspoddar i USA men de flesta försök har avslutats. Under senare tid har däremot flera försök med flygande drönare för varudistribution inletts.

Som exempel på avslutade initiativ kan nämnas Amazons försök med Amazon Scout, en liten sexhjulig ”låda” som rörde sig via trottoarer i promenadtakt för att leverera paket. Ett annat liknande försök genomfördes av FedEx med en liknande leveransrobot. Båda företagen säger sig ha hämtat värdefulla erfarenheter men uppenbarligen var erfarenheterna inte i linje med förväntningarna.

[FedEx Gives Up On Its 'Roxo' Delivery Robot \(gizmodo.com\)](https://www.gizmodo.com/fedex-gives-up-on-its-roxo-delivery-robot-123456789)

När det gäller drönare, som ligger utanför denna studie, är intrycket att de utvecklas och börjar tas i anspråk för distribution av vissa varor i vissa miljöer. Intrycket är att flera av de företag som för några år sedan bedrev försök med självkörande leveranspoddar nu inleder försök med drönare. Ett exempel är Walmart som uppges ha verksamhet med drönarleverans i sju stater med 36 varuhus och som genomfört mer än 10 000 leveranser. Från och med 2023 inleds samarbete med Wing, ett företag ägt av Alphabet.

[Walmart and Wing Team Up To Provide the Convenience of Drone Delivery](https://www.walmart.com/newsroom/story/walmart-and-wing-team-up-to-provide-the-convenience-of-drone-delivery)

Möjligen kan dessa exempel illustrera vad en av intervjupersonerna uttryckte, ”självkörande fordon är svårt, drönare är mycket lättare”.

Acceptans av AV - förare, allmänhet och system

Som när det gäller annat inom området automatisering av vägtrafiken är det en motsägelsefull bild som tecknas. På motsvarande sätt som under bilismens genombrott har en omfattande kritik utvecklats mot introduktionen. Exemplet på de autonoma fordonens förödande inverkan är både fantasifull och omfattande. Samtidigt finns en påtaglig entusiasm hos andra och många har överraskats av att vissa aktörer faktiskt lyckas köra autonomt, utan allvarliga olyckor i en komplicerad urban miljö, vilket de flesta experter för bara några år sedan betraktade som ouppnåeligt inom överskådlig framtid.

För närvarande förefaller klyftan mellan de som är positiva och negativa att växa i USA.

I en aktuell studie där 3000 bilägare tillfrågades om förtroendet för självkörande bilar framgår att förtroendet sjunker för andra året i rad. I år från 39 till 37 på en hundrigradig skala enligt J.D. Power US Mobility Confidence Index (MCI). Undersökningen som genomförts i samarbete med Massachusetts Institute of Technology Advanced Vehicle Technology Consortium konstaterar samtidigt att de som haft erfarenhet av att åka med en självkörande bil hamnade på 67 på samma skala. (IoT World Today 9/10-23) [Confidence in Self-Driving Vehicles Falling, J.D. Power Study \(iotworldtoday.com\)](#)

En liknande undersökning genomfördes av AAA och visade att andelen tillfrågade som var osäkra på tekniken hade ökat till 68% jämfört med 55% osäkra 2022. ([AAA: Fear of Self-Driving Cars on the Rise | AAA Newsroom](#))

Dessa resultat talar för att den uppmärksamhet försöken med automatiserad körning medfört har bidragit till en ökande skepsis från den breda allmänheten samtidigt som ökande kunskap om dessa system bidrar till ökad acceptans.

Vissa aktörer har initierat utbildningsinsatser för att öka acceptansen. Så har till exempel GM initierat "Hands Free Eyes On" som syftar till att informera om deras ADAS.

En reflexion är att detta senare initiativ presenteras som ett initiativ för att försäkra människor om fördelarna med automatiserad körning "reassure people about the merits of automated driving technology" egentligen handlar om deras ADAS vilket snarare borde leda till ytterligare osäkerhet om vad automatiserad körning egentligen handlar om. ([GM to Educate Drivers on Hands-Free Tech \(iotworldtoday.com\)](#))

När det gäller erfarenhet av faktiskt användande av automatisering är det framför allt Teslas system som skapat underlag för bedömning.

Teslas så kallade FSD-system (Full Self Driving) har rullats ut i stor omfattning och flera hundra tusen av Teslas fordon är nu utrustade med detta system.

Detta är trots beteckningen inget självkörande system och kännetecknas fortfarande av diverse tillkortakommanden även om fortlöpande uppdateringar sker, i vissa fall påtvingade av trafiksäkerhetsmyndigheten i USA.

<https://www.svt.se/nyheter/utrikes/tesla-aterkallar-360-000-bilar>

Trots systemets brister använder många det som om det vore självkörande och en del erfarenheter kan hämtas härifrån av systemets nyttjare och acceptans.

Användare av Teslas FSD-funktion är ingen representativ förare. Ägare av Tesla är i USA är sannolikt mera nyfikna på ny teknik än den genomsnittlige fordonsägaren och det är fortfarande en begränsad andel Tesla-ägare som betalat för FSD-funktionen. Kostnaden för FSD har ökat och är relativt dyr, betalat som en engångssumma blir kostnaden i USA 15 000 dollar och som månadskostnad 199 dollar/månad. Denna FSD är därefter låst till aktuell bil och kan inte tas med vid ett bilbyte. Av de c:a 1,3

miljoner sålda Teslabilar på den amerikanska marknaden sedan 2012 var ca 285 000 FSD-utrustade vid slutet av 2022.

När det gäller erfarenheten av bilisters acceptans av automatiserad körning är intrycken från Teslas relativt ofullkomliga FSD-system att förare som använder systemet i allmänhet uppskattar det och använder det på ett omdömesgillt sätt. I komplicerad urban miljö fungerar systemet i allmänhet men inte så väl att det ännu för de flesta förare erbjuder något påtagligt mervärde. Däremot under landsvägskörning, kökörning och andra mera rutinartade vägsträckor fungerar systemet i allmänhet väl.

Samtidigt är det ett faktum att olyckor inträffar och även på myndighetssidan pågår en diskussion om hur detta faktum skall hanteras. När bör myndigheterna ingripa och på vilket sätt. <https://www.washingtonpost.com/technology/2023/12/10/tesla-autopilot-crash/>

Teslas system har således fortfarande betydande tillkortakommande och är inte i närheten av vad t ex Waymo presterar, men erbjuder ett mervärde som människor uppenbarligen är beredda att betala för.

När det gäller Teslas FSD (Full Self Driving) är, enligt vissa experter inom området, problemet inte i första hand att människor inte litar på systemet, utan snarare att människor litar för mycket på systemet.

<https://www.youtube.com/watch?v=jRrf11MfhLA>

Efter att ha använt Tesla FSD och intervjuat andra användare är mitt intryck att systemet i allt väsentligt fungerar för att framföra bilen trafiksäkert, även i urban trafik. Systemet känns emellertid inte fullt utvecklat och uppför sig som en osäker nybörjare i trafiken. I stadstrafik blir framförandet väl försiktigt och en van bilförare väljer att ta över. Det är framför allt på motorvägar och i kökörning som systemet kommer till sin rätt.

Relationen ADAS AD

Teslas Full Self Driving (FSD) är ett talande exempel på den oklarhet som för närvarande råder om vad automatiserad körning egentligen är.

Under mina intervjuer har jag ställt frågan om skillnaden mellan ADAS och AD och om inte det ena, ADAS, efter hand kommer att utvecklas till det andra, AD? Experter inom området värjer sig för en sådan tanke. ADAS är inte självkörning om än allt mera kapabelt. Å andra sidan talar Teslas system för motsatsen. Om Tesla lyckas med sin föresats att genom fortlöpande uppdateringar på sikt uppnå full självkörning kommer deras nuvarande system att steg för steg utvecklas till verklig självkörningsförmåga.

Trafiksäkerhet som argument för och emot automatiserad körning

Alla någorlunda insatta inom området automatiserad körning förefaller vara övertygade om att de exempel som Waymo och Cruise utgör redan är mycket säkrare än mänskliga förare. Samtidigt är alla övertygade om att dessa system snabbt utvecklas och blir allt säkrare.

Waymo har bl a i samarbete med en schweizisk forskningsorganisation publicerat statistik över deras olycksstatistik jämfört med en kontrollgrupp. Studien vilar på begränsad data men ger en tydlig indikation på hur mycket säkrare deras autonoma körning är jämfört med fordon framförda av mänskliga förare. [\[2309.01206\]](#)
[Comparative Safety Performance of Autonomous- and Human Drivers: A Real-World Case Study of the Waymo One Service \(arxiv.org\)](#)

Waymo har publicerat ett tjugotal forskningsrapporter som återfinns på Waymos hemsida. ([Safety - Waymo](#))

Trafiksäkerhet har utgjort ett viktigt argument för införandet av automatiserad körning t ex i San Francisco. Så hävdade en av intervjupersonerna att trafiksäkerhet varit det viktigaste argumentet för att få införa systemet där. Det framgick samtidigt att denna intervjuperson, med ett ansvar för trafiken i San Francisco, var kritisk till införandet och menade att detta trafiksäkerhetsargument var ensidigt och felaktigt. Han gick så långt som att hävda att mänskliga förare i själva verket är bra på att köra bil och förklarade att det i genomsnitt endast inträffar en dödlig olycka per 100 miljoner miles i USA vilket motsvarar ungefär trafiken under tio dagar i San Francisco.

Med tanke på att det dödas ungefär 40 000 personer varje år i USA i trafiken och att minst tio gånger så många får bestående skador är det anmärkningsvärt att ansvariga personer väljer att bortse från trafiksäkerhetsaspekten av automatiserad körning.

Kommersiell hållbarhet inom området

Det är naturligtvis för tidigt att avgöra vad som är kommersiellt hållbart i bredare mening inom området automatiserad körning. Ännu bedrivs verksamheten framför allt inom ramen för test och utveckling. Samtidigt kan konstateras att vissa applikationer inom avgränsade miljöer, t ex gruvor, redan bedrivs på kommersiell basis.

Det är också inom godstransportområdet de flesta bedömare tror att de kommersiellt hållbara tillämpningarna för autonom körning ligger närmast och redan under 2024 kommer som framgått flera initiativ att lanseras i USA.

När det gäller persontransporter är osäkerheten större om när och hur kommersiellt hållbara tillämpningar kan realiseras.

Vad som är alldeles uppenbart är att ADAS sedan länge visat sig vara kommersiellt hållbara tillämpningar och nu i viss mån även en legal förutsättning för att få fordon godkända i vissa delar av världen.

Möjligen kan utvecklingen av ADAS, extrautrustning inledningsvis inom fordonens premiumsegment, som visat sig bidra till ett mervärde och samtidigt förbättra trafiksäkerheten, utgöra ett exempel på hur utvecklingen av automatisering kommer att utvecklas inom åtminstone delar av fordonsflottan.

Reflexioner och en framtidsbedömning

Såväl ADAS som AD, den automatiserade körningen, är nära relaterade till möjligheten att inhämta, processa och tolka data. Det är inom detta område teknikutvecklingen nu rusar fram.

Vad som idag är möjligt kommer i morgon att ha förfinats ytterligare till en lägre kostnad.

Det är mot den bakgrunden det genombrott som under innevarande höst skett i San Francisco skall bedömas.

Nu fungerar redan automatiserad körning i en komplicerad urban miljö. På några års sikt är tekniken ytterligare förfinad och tillgänglig till en lägre kostnad.

Det är framför allt tre faktorer som kommer att avgöra hur snabbt och i vilka former den fortsatta utvecklingen kommer att ske: Hur policy utvecklas, hur allmänhetens acceptans utvecklas och naturligtvis, vilka kommersiella tillämpningar som kan realiseras.

Den allmänna bedömningen är att det är inom godsområdet automatiseringen kommer att introduceras i bredare mening inom de närmaste åren. Här är det framför allt inom stängda miljöer och på allmän väg ”hub to hub” utvecklingen kommer att ske.

När det gäller persontransporter ser vi hur två olika spår utvecklas:

Det ena spåret är en utveckling närmast ”under radarn” där AD redan nu marknadsförs inom vissa företags premiumsegment för automatiserad körning under vissa betingelser. Denna utveckling är väldigt nära utvecklingen av ADAS och ett uttryck för att gränsen mellan ADAS och AD blir otydligare.

Det andra spåret utgörs av Robotaxi, automatiserad taxi av det slag Waymo förverkligar för närvarande i flera städer i USA.

Huruvida detta spår skall utvecklas till traditionell automatiserad taxi eller till en ny typ av mobilitet med en annan typ av fordon som kan begränsa trängsel och betjäna flera människors behov av mobilitet är en policyfråga.

Frågan om policy är intressant i sammanhanget och kan sägas ha varit en avgörande förutsättning för utvecklingen i flera avseenden.

Så bidrog det inledande DARPA-initiativet till att utvecklingen tog fart och den tillåtande lagstiftningen i vissa delstater attraherade till exempel europeiska fordonstillverkare att etablera verksamhet i USA.

Ett annat exempel på hur politiken intervenerat och befrämjat utvecklingen är när guvernören i Kalifornien under året upphävde det förbud mot försök med automatiserad kommersiell taxi som myndigheterna i San Francisco beslutat.

I ett geopolitiskt sammanhang är utvecklingen av automatiserad körning i Kina intressant och viktig. Intervjupersoner bekräftar att utvecklingen går snabbt inom området i Kina. Framför allt är det omfattningen av de försök som nu pågår som påkallar uppmärksamhet. Även om bedömningarna av hur kinesiska produkter med denna teknik kommer att påverka marknader i väst skiljer sig åt är omfattningen av den utveckling som sker inom automatiseringsområdet i Kina så omfattande att den måste uppmärksammas.

De geopolitiska spänningar som dominerar relationen mellan USA och Kina har sannolikt betydelse för automatiseringens fortsatta utveckling. Det var ingen tillfällighet att DARPA inledde denna utveckling och som framgått under intervjuerna finns nära kopplingar mellan civila och militära tillämpningar. Det är ingen vild gissning att också omfattande resurser från offentligt håll kommer att påverka denna utveckling i USA fortsättningsvis.

När det gäller Europa är bilden entydig. Europa ligger efter USA och Kina och förefaller vara mera inriktat på att reglera utvecklingen än att befrämja den.

Samtidigt är det glädjande att se svenska aktörer i spetsen för denna utveckling inom vissa områden i USA. Både Einride och Volvo Group, genom sin division Autonomous Solutions, inleder under 2024 försök med helt autonoma godstransporter i USA. I fallet AB Volvo visserligen med teknik utvecklad av det amerikanska företaget Aurora. Framtiden får utvisa hur denna kombination kan utvecklas.

Inom persontransportområdet har Sverige halkat efter när det gäller automatisering och uppges ha de första tillämpningarna till försäljning först 2025.

En sammanfattande reflexion skulle möjligen kunna vara som en av intervjupersonerna uttryckte saken: "Detta är på allvar och kommer inte att försvinna!" Samma intervjuperson gjorde bedömningen att en mera genomgripande implementering av automatisering är några år bort och sannolikt kommer att ske i amerikanska städer först någon gång mellan 2028 och 2030.

Vad som samtidigt kan sägas är att om och hur denna implementering kommer att ske i hög grad är en policyfråga. Det amerikanska samhället är kluvet i sin inställning till

ny teknik och många städer uttrycker en oro för att automatiserad taxi kommer att bidra till ökad trängsel utan att förverkliga ökad mobilitet för nya grupper.

Det var ett policyinitiativ genom DARPA som inledde utvecklingen. Det var ett policyinitiativ som gav Waymo och Cruise tillståndet att köra autonomt i San Francisco. Sannolikt kommer policy även framgent att vara avgörande för hur automatiserad mobilitet kommer att utvecklas i USA.

Referenser

[AAA: Fear of Self-Driving Cars on the Rise | AAA Newsroom](#)

Altman, Sam, intervju: <https://youtu.be/O77UyYK51s4?feature=shared>

[AVPS operations in San Francisco \(sfcta.org\)](#)

[China leads markets on robotaxis and assisted driving systems | Automotive News \(autonews.com\)](#)

[Confidence in Self-Driving Vehicles Falling, J.D. Power Study \(iotworldtoday.com\)](#)

[DARPA Grand Challenge - Wikipedia](#)

Einride i samarbete med GE Appliances, The Verge 13/11 -23

[FedEx Gives Up On Its 'Roxo' Delivery Robot \(gizmodo.com\)](#)

[GM to Educate Drivers on Hands-Free Tech \(iotworldtoday.com\)](#)

<https://www.di.se/bil/har-slapper-di-ratten-pa-autobahn-i-130-km-tim/>

<https://www.washingtonpost.com/technology/2023/12/10/tesla-autopilot-crash/>

[May Mobility rides the AV wave while Cruise and Waymo feel the heat | TechCrunch](#)

[Mercedes Drive Pilot Beats Tesla Autopilot By Taking Legal Responsibility \(roadandtrack.com\)](#)

S&P:s Global Mobility Forecast (1) New Messages! (spglobal.com)

[SAE Levels of Driving Automation™ Refined for Clarity and International Audience](#)

[Tesla https://www.svt.se/nyheter/utrikes/tesla-aterkallar-360-000-bilar](#)

[Tesla https://www.youtube.com/watch?v=jRrf11MfhLA](#)

[UtahAutomatedShuttle_FinalReport_1-3-2022.pdf \(avshuttleutah.com\)](#)

[Volvo Group eyes \\$42 billion U.S. autonomous trucking market | Automotive News \(autonews.com\)](#)

[Walmart and Wing Team Up To Provide the Convenience of Drone Delivery](#)

[Waymo - Wikipedia](#)

Waymo rapporter: [Safety - Waymo](#)

Waymo trafiksäkerhet; [\[2309.01206\] Comparative Safety Performance of Autonomous- and Human Drivers: A Real-World Case Study of the Waymo One Service \(arxiv.org\)](#)

Intervjuer

Intervju I

Intervjupersonen arbetar inom en av de ledande fordonstillverkarna i Sverige med utvecklingsverksamhet och har tidigare varit ansvarig för forskning och utveckling.

Han har under många år varit sysselsatt med trafiksäkerhetsorienterad forskning och utveckling också i ledande befattning. Intervjupersonen har också varit involverad i utvecklingen av självkörande bilar. Han har efter de fördröjningar och besvikelser som kännetecknat denna utveckling svårt att förhålla sig till det som nu händer i San Francisco. "Självkörande bilar är svårt" är ett återkommande uttryck under vår diskussion. När jag betonar att det nu faktiskt händer är mitt intryck att intervjupersonen har svårt att ta det till sig. Han hänvisar till att det kanske finns hjälpförare som bidrar med support.

Han hänvisar till att den enorma datamängd av trafiksituationer som har samlats in inte täcker hundra procent av möjliga scenario och därmed lämnar oacceptabla luckor. Samtidigt konstaterar intervjupersonen att dagens AI har förmåga att generalisera utifrån historiska data vilket borde tala för att det kan fungera.

Han berättar att medan självkörande bilar är svårt är flygande farkoster (drönare) mycket enklare. Paradoxalt nog förefaller hans bedömning vara att drönare (flygande bilar?) kommer före självkörande bilar.

Samtidigt uttrycker han kritik mot fordonstillverkare i Sverige för att ha gett upp ambitionerna när det gäller utveckling av självkörande fordon.

Han konstaterar att när det gäller taxi borde det inom kort finnas en kommersiell potential.

Han betonar att förhållandena är väldigt annorlunda för arbetsfordon i stängda miljöer. Här kommer automatiserade fordon snabbare och finns delvis redan på plats.

Han återkommer till hur drönare i vissa afrikanska länder redan har stor betydelse inom vissa områden.

Det är en sammansatt och delvis svårtolkad bild som tonar fram under samtalet:

Automatisering på allmän väg med blandad trafik är svårt. Han har svårt att förhålla sig till det som nu händer i San Francisco. Han betonar att mängden av data som insamlats inte täcker tillräckligt fullständigt verkligheten. Samtidigt är han djupt insatt i utvecklingen av AI och medger att denna utveckling är revolutionerande i många avseenden och förmår generalisera utifrån existerande data.

Han bedömer att drönare kommer på bred front under kommande år och att de i vissa länder redan har stor betydelse. Han tror att Waymo kan rulla ut sin Robotaxi till allt fler städer och snart kan börja tjäna pengar.

Hans bild av Sverige som land för utveckling inom området är dystert. Drive Me har stängts ner. Volvo Cars utvecklingsverksamhet i Silicon Valley har stängts ner liksom AB Volvos. Tyska fordonstillverkare har däremot kvar sina verksamheter i Kalifornien och Mercedes rullar nu ut sin begränsade självkörning i bl a Tyskland och USA.

Intervju II

Intervjupersonen har under många år varit ansvarig för utveckling av ADAS och självkörning på internationell nivå.

När det gäller frågan om drivkrafter bakom utvecklingen av förarstödssystem och automatiserad körning är intervjupersonens uppfattning att det är en sammansatt bild. När det gäller anti sladdsystemen som är en 20 år gammal teknik, lagkrav i Europa men inte i USA, så är det en väldigt effektiv teknik som eliminerar ungefär 20% av dödsolyckorna. Detta är nästa lika mycket som säkerhetsbältena bidrar med. Här har ju lagkrav för att uppnå ökad säkerhet varit drivande. När det gäller ADAS (Advanced Driver Assist Systems) är det snarare kundens/"marknadens" önskemål om ökad bekvämlighet och betalvilja som har drivit utvecklingen. Som exempel nämner han Volvos "Pilot Assist", som håller hastighet, avstånd och medger filhållning. Autobroms och trötthetsvarning mm kommer som en bonus. Drivkrafterna mot automatiserad körning är av annat slag drivet av aktörer med större kassa än traditionella fordonstillverkare.

Intervjupersonen betonar att utvecklingen mot automatiserad körning inte är "Klackarna i taket" han nämner att de flesta aktörerna inom området inte finns kvar, och några av de mest framgångsrika, t ex Aurora har tappat 90 % av sitt värde de senaste två åren. Utan Volvo, med en annan "affär" än självkörning, hade Zenseact inte funnits kvar enligt hans uppfattning.

Av de företag som leder utvecklingen mot mera av ADAS-funktioner, AD (förarövervakad självkörning) och självkörning nämner intervjupersonen framför allt Mobileye, ett israeliskt företag som bl a säljer självkörningsteknik till Geely och som bl a finns i Zeekr 01 och Polestar 4 som nu börjat säljas i Kina. Det är inte svensk utan Mobileye´s ADAS-teknik som kommer att finnas i Volvo Ex 30, både hård- och mjukvara plus vissa sensorer. Mobileye utvecklar nu också både Lidar och högupplöst radar till nästa steg enligt intervjupersonen.

Intervjupersonen nämner också Huawei som nu levererar ADAS, finns i åtminstone två kinesiska bilmodeller. Han betonar att det gäller både sensorer, chip och mjukvara. Det handlar om förarövervakad körning, nivå två, men enligt honom respektingivande.

Intervjupersonen uttrycker oro över hur de svenska fordonstillverkarna skall kunna "försvara sin plats i värdekedjan" när ADAS, AD och självkörning blir allt viktigare delar av fordonen.

På frågan om hur snabbt introduktionen av självkörning kommer att gå svarar intervjupersonen att det nog i hög grad beror på hur det går för Waymo. Det är inom Robotaxi detta kommer att inledningsvis ske och kan Waymo skala upp och få sin verksamhet lönsam kan det gå snabbt.

Intervjupersonen tror, när det gäller personlig mobilitet i övrigt, att den teknik som nu Mercedes introducerar och som Volvo kommer med 2025, dvs "unsupervised automation", att den kommer att bli väldigt attraktiv. Det kan då bli så att alla bilar som inte har denna funktion kommer att upplevas som ganska gamla. Skillnaden blir inledningsvis mellan bilar som man måste köra/övervaka hela tiden och bilar som är delvis helt självkörande. Detta är egentligen enligt traditionell klassificering nivå fyra men Mercedes väljer enligt intervjupersonen att kalla det nivå 3, möjligen för att runda legala problem. Sannolikt kommer Volvo att också kalla sitt kommande autonoma system nivå 3.

En intressant delfråga är hur det legala ansvaret för en självkörande bil skall utformas. Mercedes har tidigare lovat att ta det fulla legala ansvaret för alla olyckor som inträffar under fordonens framförande i automatiskt läge. Detta har under senare tid kommit att ifrågasättas och ett klagomål förväntas.

Samtidigt kommer allt fler modeller med s k Level 2-system där man kör "hands off" men ändå övervakar körningen. Intervjupersonen upplever att det för närvarande står och väger mellan dessa utvecklingsspår.

Intervju III

Intervjupersonen är en ledande amerikansk professor inom transportområdet från det universitet som profilerat sig inom omställningen inom transportområdet. Han har ett globalt nätverk och har goda kontakter på såväl federal som delstatlig nivå.

Intervjupersonen inleder med att översiktligt reflektera över utvecklingen inom automatiserad körning i USA och konstaterar att det är aktörer med "djupa fickor" som driver utvecklingen med stora investeringar. Cruise uppbackat av General Motors, Zoox ägt av Amazon, Waymo en del av Alphabet/Google. Investeringarna fortsätter och tekniken utvecklas fortlöpande.

Han konstaterar att Waymo och Cruise fått tillstånd att köra förarlöst i San Francisco men mötts av diverse klagomål från staden som uttryckt oro över utvecklingen och frustration över att inte ha kontroll över sina gator. Somliga har uttryckt missnöje över att dessa stora drakar använder människor som försökskaniner.

Nu har Cruise stoppats i San Francisco och själva temporärt stoppat all verksamhet med självkörande bilar utan hjälpförare. Bakgrunden är att DMV (California Department of Motor Vehicles) dragit in deras tillstånd att bedriva taxiverksamhet i San Francisco på grund av att de i samband med en olycka inte delade all relevant information till DMV. Trots att olyckan orsakades av en mänsklig förare som smet från platsen.

Intervjupersonen konstaterar att självkörande bilar “are good clickbait for the media and its clickbait comes with negative stories not positive stories”

Han konstaterar att det är en pågående strid mellan olika intressen men företagen förefaller motiverade att fortsätta driva utvecklingen vidare.

Han menar att Cruise har drivit utvecklingen hårdare och därmed uppvisar flera olyckor. När det gäller deras fortsatta expansion är det enligt intervjupersonen klart att Cruise siktar på att expandera sin ”Robotaxiverksamhet”, detsamma gäller Zoox om än med en något lägre profil på sistone. När det gäller Waymo är det mera oklart om de tänker sig att sälja sin teknik eller själva expandera inom ”Robotaxi”.

Han nämner i sammanhanget att ett samarbete finns mellan Waymo och Uber.

När det gäller den motsättning som råder mellan San Francisco stad och delstaten Kalifornien angående hur självkörande bilar skall implementeras så är intervjupersonens uppfattning att det var ett klokt beslut av guvernören att upphäva stadens förbud med hänvisning till att det behövs innovation och experiment inom transportområdet.

När det gäller jämförelsen i utveckling mellan självkörande personbilar och självkörande tunga fordon så gör intervjupersonen bedömning att det är stor skillnad mellan dessa både tekniskt och kommersiellt. Han är osäker om det är lätta eller tunga fordon som ligger först i implementering men gör bedömningen att utifrån en samhällelig utgångspunkt är Robotaxi, med delad trafik, ”shared mobility”, som är av störst betydelse. Den tunga sidans automatisering har logistiska och kommersiella fördelar men är inte ”transformativ” på samma sätt som delad automatiserad mobilitet.

Intervjupersonen nämner potentialen för automatiserad delad trafik att öka ”equity” öka tillgänglighet för låginkomsttagare, personer med fysiska handikapp. Han konstaterar att utan en förare blir kostnaden relativt låg och med kompletterande subventionering kan många ges tillgång till mobilitet. I USA med sin begränsade kollektivtrafik är detta speciellt viktigt.

Han betonar skillnaden mellan Waymo som en renodlad ”technology provider” och Cruise som han bedömer skulle kunna rulla ut en Robotaxiservice. Waymo behöver en samarbetspart.

På frågan om hans uppfattning om utvecklingen och konkurrensen från Kina inom området automatiserad körning tror han inte att det kommer att ha någon avgörande betydelse på den amerikanska marknaden eftersom kinesisk teknologi inom området sannolikt inte kommer att godkännas i USA. Han gör bedömningen att detsamma gäller på den europeiska marknaden men att den europeiska marknaden dessutom kommer att begränsas av europeisk skepsis av intressen från taxibranschen och av europeisk benägenhet att reglera teknik och teknikföretag.

När det gäller förhållandet mellan ADAS och automatisering, fick han frågan om han bedömer att det kommer att vara en parallell utveckling eller kommer det ena (ADAS) att transformeras in i det andra (automatisering)? Hans svar var att det i grunden handlar om samma teknologi som kommer att understödja fortsatt utvecklingen av ADAS och det som brukar kallas nivå fyra, automatiserad körning även om det senare kräver mera av både mjukvara och hårdvara men han betonar att det är samma "core technology". Hans uppfattning är att det snarare är lagstiftning och marknad som kommer att vara avgörande för den fortsatta utvecklingen än tekniken.

Han hoppas att Robotaxi med flera passagerare kommer att lyfta men han betonar att det krävs policybeslut för att detta skall hända.

Han betonar att det finns ett allmänt intresse av att de automatiserade fordon som implementeras skall ha minst sex passagerare, han nämner Cruise och Zoox, men helst "vans" och mindre bussar som rymmer flera passagerare.

Vi lyfter avslutningsvis frågan om trafiksäkerhet. Han menar att säkerheten är viktig och preliminära resultat talar för att automatiserade fordon är säkrare men än så länge är det begränsade data från företagen. Vad är tillräckligt säkert, jämför kraven på flygsidan, till det kommer en del legala problem angående vem som har ansvaret för de olyckor som trots allt sker.

Intervju IV

Intervjupersonen är en ledande person inom San Francisco County Transportation Authority (SFCTA)

SFCTA ansvarar för vägområdet inom San Francisco County, "ROW" "Right of Way" och är också vad som benämns "Congestion Management Agency". SFCTA är en av de fyra organisationer som är inblandade i processen för tillståndsgivning för automatiserad körning i San Francisco, dock utan att ha en formellt legal roll.

Intervjupersonen inleder med att berätta att delstatsnivån från första början, först med Uber och Lyft från 2009 och senare scooters, lämnat denna verksamhet oreglerad vilket skapat stora problem.

SFCTA har inte mandat att reglera denna verksamhet och har inte heller inflytande över tillstånd för automatiserade fordon.

Intervjupersonen uttrycker sin frustration över detta eftersom t ex introduktionen av Uber och Lyft stod för ungefär hälften av den ökning av trängseln som skedde mellan 2010 och 2017 i San Francisco. Resterande 50% ökning orsakad av stadens tillväxt. Enligt intervjupersonen belagt genom seriös forskning.

Intervjupersonen som egentligen fått frågan om automatiserade fordon återkommer ständigt till de enligt honom problematiska erfarenheterna från TNC:s (Uber och Lyft) och han uttrycker uppfattningen att vi kan förvänta oss ungefär motsvarande konsekvenser av automatiserade fordons expansion som från TNC:s.

Han nämner hur frågan om trafiksäkerhet dominerat som argument för automatiserad körning men tycker att det är för ensidigt och skulle velat ha en mer ”inkrementell”, stegvis utveckling av verksamheten. Han tonar ner frågan om trafiksäkerhet på ett anmärkningsvärt sätt, förklarar att människan är ganska bra på att köra bil och nämner att det i genomsnitt endast inträffar en dödlig olycka per 100 miljoner miles i USA (40 000 döda/år i USA) vilket motsvarar ungefär trafiken under tio dagar i San Francisco.

Han är synnerligen kritisk till hur tillståndsprocessen ser ut för automatiserade fordon, det finns sju olika tillstånd automatiserade bilar kan operera under, (12.15) DMV:s tillståndsprocess helt otransparent ”black box” och den andra ansvariga myndigheten, California Public Utilities Commission (CPUC) enbart prövar vissa av alla relevanta aspekter.

Intervjupersonen passar på vår fråga om hans bedömning av hur automatiserad körning kommer att utvecklas. Han återkommer till erfarenheterna från Uber och Lyft som de gjorde prognoser för, prognoser som de fick ”kasta ut genom fönstret” i samband med Covid. Också nu efter Covid är ”telecommuting” fyra gånger så stor som före. Samtidigt har trafiken återgått till ungefär omfattningen den hade före covid.

Han upprepar att argumenten för AD är ungefär desamma som för TNCs, minskad trängsel mm, löften som inte har infriats. Han kan tänka sig att AD på sikt kan erbjuda taxi till lägre kostnad än TNC:s men samtidigt har TNC:s fördelen att externalisera hela fordonskostnaden, genom att taxiföraren i normalfallet äger sitt fordon, något som AD inte har möjlighet till, åtminstone inte inledningsvis, så han betonar att det är svårt att bedöma utvecklingen för AD framöver.

Han nämner att privatmarknaden för AD är ett möjligt utvecklingsspår, han kan föreställa sig att han själv skulle köpa en sådan bil om den fanns. Han tror inte att han skulle dela den med andra och han undrar hur det skulle bli med ansvars- och försäkringsfrågor kopplade till privat AD.

Han nämner AD för fordon för gods och liknande och tror att vi här har de största samhällliga vinsterna.

Han betonar att hans organisation inte försöker förhindra utveckling bara att försöka undvika fullständig "wild west". Städer har ansvar för sina medborgare och för världen som går utöver privata intressen och kan inte bara "move fast and disrupt things".

Intervjupersonen betonar att om någon hade talat om för honom för tio månader sedan att dessa företag inom den tidsperioden skulle ha tillåtelse att köra på det sätt som nu sker hade han inte trott det.

På frågan om hur han skulle vilja att den regulatoriska processen såg ut betonar han igen att staden borde sitta med vid bordet när frågor som denna med AD beslutas.

Intervju V

Intervjupersonen har arbetat med utvecklingsverksamhet i USA kopplad till digitalisering och automatisering i 25 år. Han har arbetat med många kända företag och deltog i utvecklingen av det som skulle bli Tesla. Han arbetar nu bl a med GM/Cruise.

Intervjupersonen ber oss om några frågor och därefter inleds en föreläsning.

Han inleder med att reflektera över den förändring som uppstått när utvecklingen av fordon inte längre drivs från europeiska företag utan från nya aktörer på andra platser i världen. Han konstaterar att denna förändring kommer att få konsekvenser för välståndsutvecklingen i dessa länder.

Han kommer in på utvecklingen av AI och förklarar att det nu efter 60 års utveckling, med fjärde generationen AI, tar fart på allvar. Nu har AI något att erbjuda utom labben. Det som händer nu är en fundamental, strukturell förändring.

Han betonar hur denna utveckling redan fått geopoliska konsekvenser och bedömer att de snart även kommer att få betydande ekonomiska konsekvenser.

Detta är "real", han upprepar att detta kommer att få stora konsekvenser. Samtidigt måste man förstå att det är mycket "fluff". Investerare skapar mycket "fluff" men i det stora hela är detta på riktigt.

Han betonar att automation funnits länge och gjort ett fantastiskt jobb i fabriker för rutinartade aktiviteter. Denna typ av automation fungerar inte när förhållanden förändras och kräver anpassning. Det är först med AI automation klarar sådan anpassning och därmed kan användas i trafiken.

Ett avgörande problem med autonom körning är att det löser ett problem som ännu inte finns.

Det är än så länge en lösning som söker ett problem. Även om AD skulle vara väldigt effektivt skulle det fortfarande vara en lösning som än så länge söker ett problem.

Han betonar att vi egentligen inte behöver AD, för "our generation" ADAS "is good enough".

Intervjupersonen kopplar det stora värdet av AD till ett framtida samhälle när vi pensioneras vid 90 och lever till 120. (Vilket för många i Silicon Valley inträffar ganska snart) I ett sådant samhälle kommer enligt vår intervjuperson AD att vara en förutsättning för fungerande mobilitet.

Han nämner också militära tillämpningar som i växande utsträckning kommer att vara beroende av automatisering. Nästa krig kommer enligt honom att huvudsakligen föras bakom dataskärmar och utföras av drönare med hjälp av AI och automatisering. Han nämner också underhåll av byggnader som ett exempel på kommande behov av automatisering.

På min fråga om hur mycket av den teknologi som nu utvecklas för självkörande bilar, bl a i San Francisco, som är kopplad till militära applikationer svarar han att han vet svaret: "Massive amount of commonalities" och han utvecklar detta med många exempel på också alternativa civila tillämpningar.

Han berättar om stora summor av finansiering från militära källor för utveckling av denna teknik.

Han konstaterar att automatiserad körning redan är här och inte kommer att försvinna. Många problem återstår att lösa men det handlar framför allt om legala och policymässiga frågor och allmänhetens acceptans. 90 % är redan löst och han upprepar att detta inte kommer att "go away".

De senaste fem åren har avståndet mellan Waymo och övriga företag som utvecklar AD minskat stadigt och är nu inte stort.

Han berättar att den extra utrustning som bilar från Waymo och Cruise använder fortfarande kostar ca en kvarts miljon dollar men menar att det inte är något stort problem, det är kostnaden/mile som avgör om det är möjligt att skala upp verksamheten eller inte. Dessutom sjunker kostnaden för denna extrautrustning.

Han påstår att redan nu är verksamheten ekonomiskt hållbar trots dessa extra kostnader.

Han återkommer till att Waymos bilar är mycket säkrare och pålitligare än bilar körda av människor (more safer and more reliable), trots det litar allmänheten ännu inte på dem. Vi har väldigt olika standards när det gäller krav på människor jämfört med vad vi kräver av maskiner.

På frågan om han känner till någon pålitlig olycksstatistik som jämför automatiserad körning med mänsklig körning får vi svaret att han inte tror att någon sådan statistik finns av det skälet att varken Waymo eller något annat företag vill förknippas med olyckor(!)

Han tror att jurister och marknadsförare inom dessa företag är för starka för att sådan statistik skall bli tillgänglig.

Han tror att det exempel Mercedes nu utgör med självkörning med fullständigt legalt ansvar för vad som händer under självkörningen är viktigt för att på sikt erbjuda statistik som jämför autonom körning med mänsklig körning under jämförbara omständigheter.

Han hävdar att de företag som kör förarlöst i San Francisco; Waymo, Cruise, Zoox och han något annat företag, (1.03) alla är mycket säkrare än mänskliga förare.

På frågan om det är korrekt att det finns storleksordningen 1,5 hjälpförare som back up bakom varje självkörande bil svarar han ja och nej. De finns i ett inledningsskede därför att tillståndsgivande myndigheter kräver detta och för att systemen ännu är ofullkomliga och behöver viss back up i en komplicerad miljö som San Francisco, men inte överallt.

Samtidigt som han litar på dessa system tror han inte att han, som är medelålders, kommer att uppleva att mer än 40 % av all trafik är autonom under hans livstid.

Däremot kommer vi att uppleva begränsade miljöer med mer automatiserad körning. Begränsningen är legal och beroende av mänsklig acceptans.

Han tror att automatiserad körning har större förutsättningar både tekniskt och kommersiellt inom godstransporter, både tung och lätt godstrafik, och kommer att introduceras före automatisering för persontransporter.

På den avslutande frågan om Cruise kommer att komma tillbaka svarar han kategoriskt, utan tvekan, dom betalade bara ett pris för den kritik som uppkommit. Hade det inte varit Cruise som haft oturen hade det blivit Waymo.

I en efterföljande mailkommunikation om när självkörande fordon kommer att kommersialiseras i USA gör han bedömningen att det sker någon gång mellan 2028 och 2030.