

Jakten på framtidens resande

En kartläggning av de svenska initiativen kring autonoma fordon



Fördjupande journalistik om framtidens hållbara mobilitet

Helt självkörande fordon, eller autonoma fordon, som transporterar människor och gods eller som verkar i industri- miljöer som gruvor och skogsindustri kommer definitivt att bli en vanlig syn i framtiden. Men det är många faktorer som behöver klaffa innan vi är där. Teknik, lagstiftning, infrastruktur och affärsmodeller måste harmonisera. Och där finns det fortsatt stora utmaningar.

I den fjärde upplagan av Di Mobilitets rapport Mobility Insights har vi kartlagt de svenska initiativen kring självkörande fordon och automation. Vi har pratat med forskare, entreprenörer, teknik- leverantörer och de två stora svenska fordonstillverkarna – och gjort nedslag runt om i landet. Vi blickar också ut på initiativ kring självkörande teknik i andra delar av världen.

Mobility Insights, som kommer ut två gånger per år, har som mål att kartlägga, identifiera och analysera trender och utveckling inom mobilitet. Miriam Olsson Jeffery, reporter på Dagens industri, har gjort innehållet i denna rapport.

Di Mobilitet är en redaktionell satsning från Dagens industri med fokus på att informera, vägleda och guida under framväxten av det nya mobilitetssystemet. Med vår fördjupande journalistik, våra undersökningar, rapporter och möten vänder vi oss främst till dig som är beslutsfattare eller nyckelperson i näringslivet. Satsningen sker med hjälp av finansiering från våra partners, men den journalistiska produktionen är helt oberoende från deras inflytande. ■

Ett redaktionellt samarbete mellan:



Partners:



På Astazero möts fordonsindustrin och forskarna.
sid 18–21



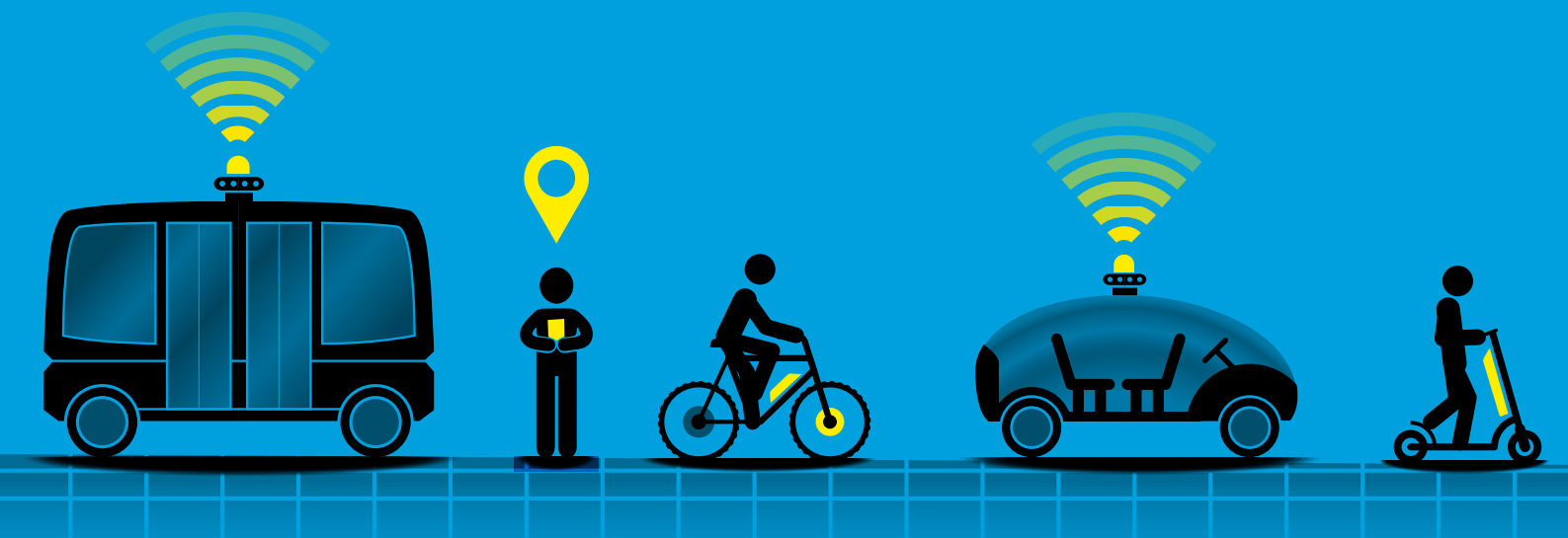
I Barkarbystaden går den självkörande linjen 549.
sid 31–32



Zenseacts mål är att mjukvara ska definiera bilen.
sid 28–29

INNEHÅLL

Sverige i startgroparna för att lansera självkörande teknik	3
"Svenska ingenjörer är bra på att se helheten"	6
Utblick Tyskland	9
"Testa, testa och testa en gång till"	10
Utblick Kina	12
"Vad är det i lagstiftningen som hindrar dig?"	14
Utblick USA	16
"Varje bugg är en seger"	18
Från hubb till hubb: "Vi håller på att träna systemet"	22
Mjukvara på abonnemang	24
Utblick Japan	27
"Framtidens personbilar ska ha stor datorkraft"	28
Världsunik projekt rullar ut på väg till Ikea	31
Uppstickaren Einride miljardsatsar på Sverige	33
Nu kan Linköpingsborna åka förarlöst i Vallastaden	36



Sverige i startgroparna för att lansera självkörande teknik

En avlägsen dröm eller en snar verklighet? Hajpen kring självkörande fordon är stor, men utvecklingen har kantats av brutna löften. Vi har kartlagt läget för de svenska initiativen inom självkörande teknik, och hittat områden där Sverige sticker ut.

Alphabet-ägda Waymo, branschledande inom självkörande transporter, är i full gång med att testa sin teknik på flera håll i USA, både person- och godstransporter. Elbilstillverkaren Tesla har precis släppt beta-versionen av det avancerade förarassistentsystemet "Full Self Driving", till en bredare skara. Och det kinesiska sökföretaget Baidu har tillsammans med den statliga biltillverkaren Baic Group testat förarlösa bilar i flera större städer.

Det är bara några exempel på den globala utvecklingen, där även Sve-

rige spelar en roll. Till exempel har Volvo Cars ett samarbete med den kinesiska transportjätten Didi och kollektivtrafikkoncernen Nobina bedriver ett av världens mest komplexa projekt med självkörande bussar i Barkarby (läs mer om det på sidan 31).

Utvecklingen av självkörande teknik har under det senaste decenniet följt en klassisk hajpkurva enligt analysföretagets Gartners modell. I uppgången av kurvan var förväntningarna stora. Det utlovades robot-

* I rapporten skriver vi självkörande fordon och autonoma fordon synonymt.

► taxis och visionerna var storslagna. Man såg framför sig att kunna ta en tupplur bakom ratten under morgonpendlingen till jobbet. Men luften gick ur och de flesta fick inse att drömmen om att ta sig från A till B i en blandad trafikmiljö utan mänsklig inblandning låg en bit fram. Trots att miljardtals kronor lagts ner på utveckling och att teknikavdelningarna löst många problem så återstod mycket jobb. Det blev tydligt att det behövdes mer tid för att anpassa lagstiftning och infrastruktur.

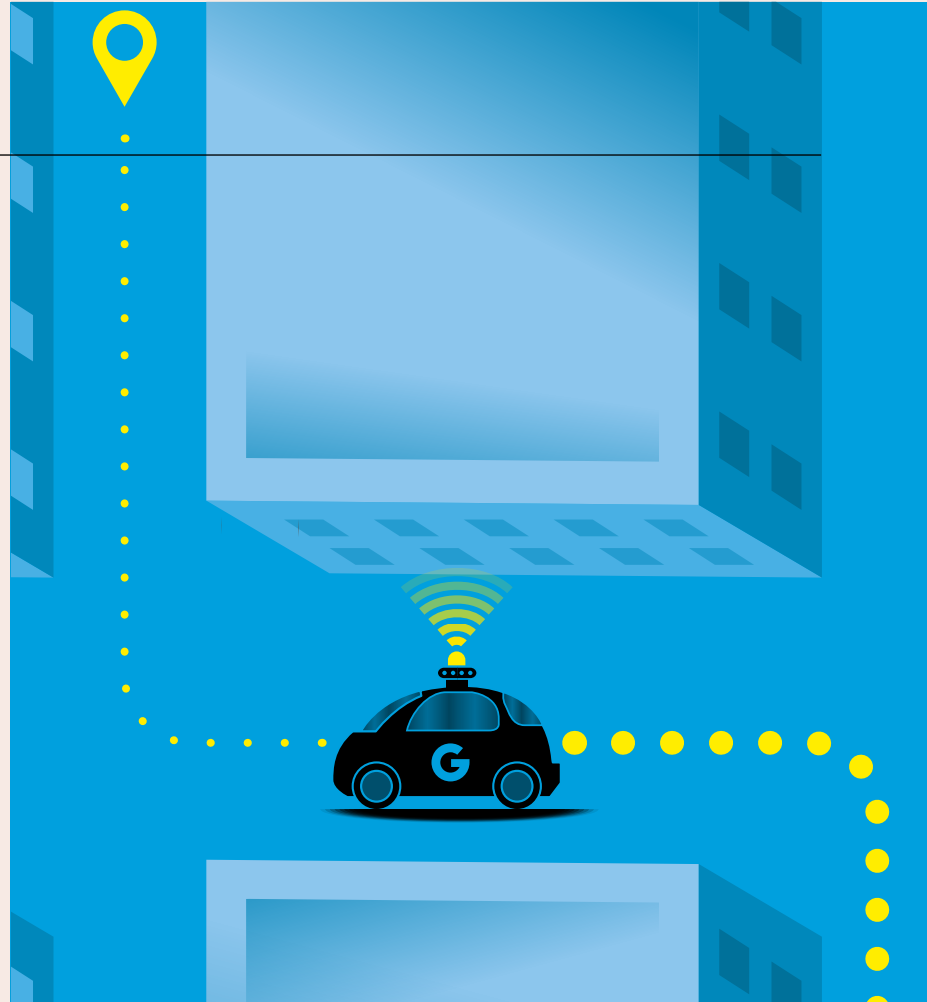
”Det behövs entusiasm för att jobba framåt, men att vi skulle ha fordon som kör av sig själva under alla väg- och väderomständigheter 2030 är inte troligt”, säger Stefan Nord, fokusområdesledare för automation inom området mobilitet på det statliga forskningsinstitutet Rise.

Han tror däremot att vi inom en snar framtid kommer att ha fullt automatiserade fordon inom begränsade områden, där de kan köra runt oberoende av annan trafik. Det kan handla om maskiner som jobbar i skogen eller som lastar material i gruvor och på byggarbetsplatser.

”Det skulle till exempel kunna ge möjlighet att hålla gruvor igång dygnet runt”, säger Stefan Nord.

I dag finns det tio aktiva tillstånd hos Transportstyrelsen för att testa självkörande fordon i Sverige (se vilka de är på sidan 5). Av dem har Nobina Technology tre, Volvo Cars ett samt biltillverkarens mjukvarubolag Zenseact, som testar självkörande bilar på motorvägsled, ett. Även uppstickaren Einride med sina autonoma eldrivna lastbilar står på listan.

Flera av aktörerna har experimenterat med sina lösningar på testanläggningen Astazero utanför Borås, som ägs av Rise och tekniska högsko-



lan Chalmers. Anläggningen byggdes för åtta år sedan och kostade en halv miljard kronor. På området finns också Dry Zone, som är världens längsta övertäckta testbana. Den invigdes i april i år.

På Astazero får de kommersiella spelarna betala för att komma in, men anläggningen är även öppen för Rise, Chalmers och andra intressenter att bedriva forskning i. Vi har besökt Astazero och du kan läsa mer om det på sidan 18.

”Det fanns ett behov för en ny inomhusbana med nya sätt att testa sensorer i en kontrollerad miljö året runt”, säger Stefan Nord.

Han har själv en bakgrund från fordonsindustrin och har bland annat jobbat på AB Volvo med forskning och utveckling i tolv år. Stefan Nord är också engagerad i nätverket Safer i Chalmers regi, som är fokuserat på säkerhet och inte bara har med automation att göra.

”Men det är en viktig del, för ett ►



Stefan Nord, fokusområdesledare för automation inom området mobilitet på det statliga forskningsinstitutet Rise.

- självkörande fordon måste vara utvecklat på ett sätt så att det fungerar bra för människan både utanför och inne i bilen.”

Finansieringen till forskningsprojekten kommer från staten och EU-bidrag. Stefan Nord nämner också fordonsforskningsprogrammet FFI på innovationsmyndigheten Vinnova som en viktig del i finansieringen.

”Testbäddar med tillhörande tjänster är vår produkt och Rise behöver ha med sig fordonsindustrin för att vara relevant”, säger Stefan Nord.

Han är tydlig med att utvecklingen av självkörande teknik inte bara går ut på att alla personer ska äga en egen bil. Tvärtom är tanken att vi ska dela fordon i allt större utsträckning. Målet är att minska fordonsflottan och således också utsläppen genom delade mobilitetstjänster.

”Allt handlar egentligen om färre och mer miljövänliga bilar. Självkörande fordon är inte bara en häftig teknikgrej. Det är viktigt att se vad som driver utvecklingen och att det både handlar om ett teknikskifte och om miljöaspekter”, säger Stefan Nord.

I Sverige förra året ökade antalet personbilar med 1,1 procent till 4,94 miljoner bilar som är i bruk. Vägfordon står för en tredjedel av de totala föroreningarna i luften och personbilar släpper ut hälften av det. Det trots att de står still i snitt 95 – 96 procent av tiden.

Självkörande fordon skulle kunna ha potential att effektivisera körningen, vilket skulle spara på bränsle och el. En uppkopplad autonom fordonsflotta ger också en möjlighet att kunna dela transporter i allt större utsträckning.

Men utvecklingen av självkörande fordon, med allt vad det innebär från teknik till infrastruktur, kostar stora pengar. Och affärsmodellerna inom

Aktiva tillstånd hos Transportstyrelsen för att köra autonoma fordon på vägarna

Ägare	Beviljade tillstånd	Bolag
Einride AB	☒ Självkörande, elektrisk transportfordon (Einrid Pod) i realistisk miljö	Einride
Keolis AB	☒ Project S3 Lindholmen	Keolis
Nobia Technology AB	☒ Kollektivtrafik i Barkarbystaden	Nobia
Nobia Technology AB	☒ Utökad ansökan Barkarby	Nobina
Nobia Technology AB	☒ Utökad tillstånd EasyMile gen, 3 Barkarby	Nobina
Scania CV AB	☒ Hub 2 Hub E4 fas 1	Scania
VTI*	☒ Självkörande fordon	Transdev Sverige AB
T-engineering	☒ Ombyggnad AD-bil i Trollhättan	T-engineering
Volvo Cars Corporation	☒ Motorvägsled i Göteborgstrakten	Volvo Cars
Zenseact	☒ Automatiserade bilar i Göteborg och längs motorvägar	Zenseact

*Statens Väg- och Transportforskningsinstitut

mobilitet är till stora delar uppe i luften. Bolagen som jobbar med automation har investerat stora summor i teknisk utveckling som man än så länge inte kan veta vad det kommer att ge för utväxling. Frågan är också vem eller vilka som kommer att sätta standarden för framtidens autonoma fordon.

I den här utgåvan av Mobility Insights har vi kartlagt initiativen kring självkörande fordon och automation i Sverige. Vi har pratat med forskare, entreprenörer, teknikleverantörer och de två stora svenska fordonstillverkarna – och gjort nedslag runt om i landet. I rapporten blickar vi också ut på initiativ kring självkörande teknik i andra delar av världen. ■

Liten ordlista 1

- **Adas** – advanced driver-assistance systems, avancerade förarassistanssystem på svenska är system som hjälper föraren i körningen eller att parkera.
- **Ad** – står för autonomous driving, autonom körning på svenska.
- **Computer vision** – ett samlingsord för tekniker där man använder realtidsbilder (tagna av kameror på fordonen) för att skapa 3D-kartor av omgivningen.

”Svenska ingenjörer är bra på att se helheten – men kineserna ligger långt fram”

Flera aktörer testar just nu sina autonoma lösningar på svenska vägar. Utvecklingen pågår för persontransporter, men har kommit längre för godstransporter och inom avgränsade områden – drivet av jättarna AB Volvo och Scania.

Drive Sweden har identifierat fem viktiga faktorer som är minst lika viktiga som själva fordonet, och där återstår det mycket jobb.

Första gången Jan Hellåker, styrelseordförande för Drive Sweden som är regeringens strategiska innovationsprogram för mobilitet, åkte i ett självkörande fordon var 1989. Sedan dess har teknikutvecklingen tagit stora kliv – men inte tillräckligt stora för att realisera de grandiosa visioner som har funnits kring självkörande fordon.

Jan Hellåker listar fem faktorer som måste lösas innan visionen blir verklighet. Det handlar dels om policy och regelverk. Än så länge krävs särskilda tillstånd och säkerhetsförare bakom ratten för att sätta autonoma fordon i drift. Sedan behövs ett användaren-

gagemang, det vill säga ett behov av autonoma fordon i mixen av mobilitetstjänster. För att sätta självkörande fordon på vägarna måste man också identifiera hållbara affärsmodeller. Samtidigt kan de inte sättas i drift om infrastrukturen inte hänger med. Det gäller även den digitala infrastrukturen som måste fungera om fordonen både ska kunna kommunicera med varandra och med omvärlden för att köra säkert på vägarna.

Dessutom kommer självkörande fordon att påverka stadsplaneringen, där nya ytor kan frigöras för människor istället för bilar. Med an- ►

Ett autonomt fordon navigerar och styr med hjälp av lidar, radar, olika sensorer, kameror och GPS.

Kameror

Med kameror på taket kan ett autonomt fordon läsa av omgivningen som trafikskyltar, trafikljus, cyklister, fotgängare och andra hinder med hjälp av realtidsbilder.

Lidar

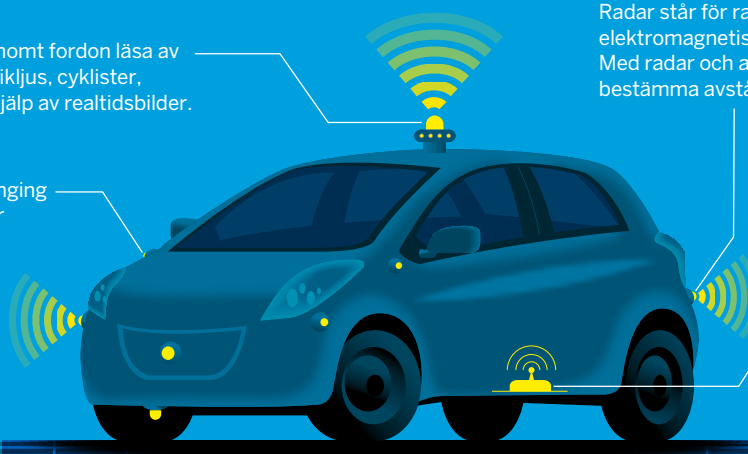
Lidar står för light detection and ranging och är en slags ljusradar som mäter avstånd till olika objekt. Använder alaserstrålar för att generera en 360-bild av omgivningen. Med Lidar-hårdvara kan ett fordon skapa en karta som mjukvaran kan läsa in och navigera med. Finns både i 3D och 4D.

Radar och andra sensorer

Radar står för radio detection and ranging och är en elektromagnetisk sensor som använder radiovågor. Med radar och andra sensorer kan fordonet bestämma avståndet till olika objekt och hinder.

Huvuddator

Huvuddatorn analyserar data från sensorerna och jämför de olika kartorna som genereras för att definiera förhållanden i omgivningen.



► dra ord är det stora omställningar som ska till, och de sker inte över en natt.

”På Drive Sweden insåg vi ganska snabbt att det här är faktorer som alla är lika viktiga som att bygga bilen”, säger Jan Hellåker.

I början av hajpkurvan för självkörande teknik var det stor fokus på personmobilitet. Sedan har forskningen och utvecklingen också kommit att handla mycket om godsmobilitet som leveransrobotar och självkörande lastbilar.

”Det är kanske där det händer allra mest i Sverige, på Scania, AB Volvo och hos uppstickaren Einride”, säger Jan Hellåker.

Drive Sweden-programmet har pågått i tolv år och i det ingår 170 aktörer från myndigheter, städer, akademin och näringslivet. Utifrån de svenska initiativ som tagit form tycker Jan Hellåker att Sverige har en styrka i systemperspektivet och viljan att samarbeta.

”Svenska ingenjörer är bra på att se helheten och det tror jag är väldigt viktigt”, säger han.

Men när det gäller den enskilda kompetensen i att föra fram ett självkörande fordon står vi i dag inte längst fram.

”Där ligger de amerikanska techbolagen och kanske kineserna längst fram. Men tillämpningen av tekniken den har vi alla möjligheter att göra på ett världsledande sätt, säger Jan Hellåker.

När man pratar om utvecklingen av självkörande fordon kopplas den ofta samman med elektrifieringen av

fordonsflottan, även om de inte alltid går hand i hand.

”Det kanske är lika mycket för att de båda utvecklingsspåren sker samtidigt och på så sätt är beroende av varandra”, säger Jonas Mårtensson, föreståndare för KTH:s forskningscentrum ITRL – Integrated transport research lab.

Han forskar och undervisar i reglerteknik på KTH, med inriktning mot fordon. När det gäller fordon handlar

reglerteknik om styrning och optimering av fordonssflottor, och Jonas Mårtensson forskar också kring transport- och logistiksystem.

”Jag har även varit med i projekt med energifokus och hur af-färs- och vinstintressen kan styra i förhållande till den energi man kan spara in på”, säger han.

KTH jobbar med olika partners, som Vinnova, Energimyndigheten och Trafikverket i olika

projekt. Även med fordonstillverkare som Scania.

”När jag började jobba med Scania var det en väldigt liten grupp som höll på med automation. Nu har den vuxit rejält”, säger Jonas Mårtensson.

Enligt Jonas Mårtensson har det funnits ett stort driv framåt de senaste tio åren inom områden som maskinlärning, ai och sensorteknik som inte bara gäller fordonsindustrin. Optimismen i branschen var stor och alla skulle ut och testa sin teknik i offentlig miljö.

”Men det var svårare än vad man trodde och visionen om ett antal autonoma fordon på vägarna redan år 2015, den tystnade”.



”Svenska ingenjörer är bra på att se helheten och det tror jag är väldigt viktigt.”

Jan Hellåker,
Drive Sweden.

Liten ordlista 2

- **Lidar** – står för light detection and ranging och är en slags ljusradar som mäter avstånd till olika objekt. Med Lidar-hårdvara kan ett fordon skapa en karta över sin omgivning som mjukvaran kan läsa in och navigera med. Finns både som 3D och 4D.
- **Radar** – står för radio detection and ranging och är en elektromagnetisk sensor som använder radiovågor för att bestämma avståndet till olika objekt och hinder. Används tillsammans med lidar för att navigera ett autonomt fordon.
- **Sensor** – ett samlingsord för de olika sensorer som sätts runt om autonoma fordon. Vanligtvis har fordonen många sensorer med överlappande och redundanta funktioner, och även backup-sensorer.

► Istället har tillämpningar i avlysta områden tagit över. Som i skogs- och lantbruksindustrin och gruvor där man kan sortera bort människor och komplexa trafiksituationer.

”Det är den typen av situationer som man kan börja göra riktiga piloter med kunder.”

Jonas Mårtensson berättar till exempel om försök med kolonkörning med lastbilar – ett stort EU-projekt där AB Volvo och Scania är med. Det går ut på att ta fram standarder och att få system att kommunicera med varandra. Drivkraften är att minska både kostnader och miljöpåverkan.

”Man kan minska bränsleförbrukningen med mindre luftmotstånd i och med kolonnerna”, säger han.

Däremot finns det stora utmaningar kvar med bussar i stan.

”Med alla resurser som läggs på detta så kommer vi att nå dit, men horisonten skjuts hela tiden framåt. Det går inte att säga något årtal.”

Hur ska då tekniken användas för att göra nytta? En automatiserad buss förändrar ju till exempel inte miljöpåverkan så mycket i sig, men om den delas med flera andra och dessutom är elektrisk så gör den skillnad.

Jonas Mårtensson har också forskat på godstransporter. Där kan det skönjas märkbara förbättringar. Kan man ta bort föraren på sikt eliminerar det att man måste pressa körtider, vilket gör att det kan bli både billigare och mer effektivt. Godstransporterna kanske kör långsammare, men kan samtidigt gå på natten på tomma motorvägar.

”När det gäller godstransporter

försvinner en tredjedel av kostnaden om man plockar bort föraren. Det är små marginaler i transportbranschen. Kan man reducera kostnader med en tredjedel är det jättemycket.”

På godssidan handlar det om lön-

samhet och finansiella villkor, men när det gäller persontransporter är utgångspunkten en annan. Man reser inte alltid för att man måste och hur tillhandahåller man tjänster som är tillräckligt attraktiva för att åka kollektivt.

”Det är komplexa avväganden man behöver göra. En lösning som först verkar bra och

effektiv kanske inte får det utfallet i slutändan.”

Jonas Mårtensson tar ett exempel. Om man effektiviserar ett fordon med 10 procent så kanske det leder till högre efterfrågan och i slutändan ännu fler bilar på vägarna.

Han kommer också in på den digitala infrastrukturen som krävs för automatisering, vilket förutsätter väldigt tillförlitlig kommunikation. Det är en anledning till 5g-utbyggnaden, men frågan är om det räcker för att köra i blandad trafik.

Knäckfrågan är vilken förändring vi kan få till stånd, säger Jonas Mårtensson.

”Alla inser att det behövs en förändring och omställning för att hantera klimatmål, miljöpolitiska mål och förändrad efterfrågan framför allt på fossilfri drift. Det har varit en väldig hajp kring automatisering de senaste tio åren, men det som pratas mest om i dag är elektrifiering och hur de båda utvecklingsspåren hjälper varandra.” ■

”När det gäller godstransporter försvinner en tredjedel av kostnaden om man plockar bort föraren.”

Jonas Mårtensson,
föreståndare för KTH:s
forskningscentrum ITRL



Jonas Mårtensson,
föreståndare för KTH:s
forskningscentrum
ITRL

BMW har 14 simulatorer i München

Biltillverkaren BMW har satt upp ett simuleringscenter i München med 14 simulatorer och en industrilokal på 11 400 kvadratmeter. Notan för anläggningen har hittills gått på 1 miljard kronor.

I simulatorerna, som rymmer en bil, testar biltillverkaren kommande modeller under realistiska förhållanden – som till exempel förarassistenttjänster och autonoma funktioner.

BMW satsar på att lansera bilen BMW iX med självkörande funktioner i vissa förhållanden under nästa år.

Biltillverkaren samarbetar också med amerikanska Argo AI, som utvecklar en teknisk lösning som bland annat testas i en eldriven självkörande minibuss i München. Den ska börja användas för kommersiell samåkning i Hamburg år 2025.

Volkswagen testar autonom elfolkabuss

I München testar också Volkswagen självkörande teknik i den eldrivna minibussen ID Buzz, tillsammans med teknikföretaget Argo AI. Den körs på ett nio hektar stort testområde vid stadens flygplats. Målet är att lansera en kommersiell samåkningstjänst i Hamburg år 2025.

Argo AI har redan tester igång på allmänna vägar i flera amerikanska städer, bland annat i Miami, Austin och Washington. Företaget utvecklar en teknisk plattform för självkörande bilar och både Ford och Volkswagen har investerat miljardbelopp. De båda bilbolagen är de största ägarna.

I några av BMW:s simulatorer kommer testpersonerna att ha VR-headset för att ytterligare kunna leva sig in i situationen.

Foto: BMW





23 mars 2018, en Tesla-suv har kört in i väggrenen på motorväg 101 i Mountain View i Kalifornien. En ingenjör från Apple dog i kraschen.

Foto: KTVU

”Testa, testa och testa en gång till”

Vem bär ansvaret när olyckan är framme – människa eller maskin? Säkerhet är en nyckelfråga i diskussionen kring framtidens fordon.

”Vår tolerans för att ett automatiserat fordon gör ett misstag är mycket lägre än om en människa gör det”, säger Erik Ström, professor på Chalmers som forskar i bland annat positionering och uppkopplad kommunikation mellan fordon.

I mars 2018 körde en självkörande XC90 från Uber in i en fotgängare som senare avled. Flera av Teslas bilar har varit med i trafikolyckor och den amerikanska trafikmyndigheten har startat en utredning om elva bilolyckor runtom i USA där Teslas förarassistanssystem Autopilot varit inblandad.

I augusti i år omkom en 31-åring i en motorvägsolycka i en av den kinesiska biltillverkaren Nios bilar. Den hade vid tillfället för olyckan assis-

tansfunktionen ”navigation-on-pilot” aktiverad – en självkörande funktion som kräver att föraren har ansvaret för att ha koll på ratten.

I samband med olyckan gick vd:n för konkurrenten, den kinesiska biltillverkaren Li Auto, ut och varnade för att kalla bilar för autonoma och självkörande. Att använda begreppen på fel sätt kan leda till fler allvarliga olyckor, menar han. ▶



Erik Ström, professor på Chalmers

- Självkörande bilar har flera egenskaper som mänskliga förare saknar. De bryter till exempel inte mot trafikregler, kör inte för fort, håller avstånd och dricker varken alkohol eller tar droger. Men kan de hantera situationer där andra bryter mot reglerna? Det ville branschledaren Alphabet-ägda Waymo, som utvecklar teknik för just självkörande fordon, ta reda på och samlade in data från samtliga olyckor med dödlig utgång som skett i Chandler, en förort till staden Phoenix i Arizona, mellan 2008 och 2017.

I mars i år kom resultatet där Waymo menar att deras bilar skulle kunna ha avstyrt 9 av 10 dödsolyckor – 84 av 91 olyckor. I rapporten fanns också 39 scenarion där en annan förare, en mänsklig sådan, hade felat. Av dem kunde Waymo-bilen undvika 32 stycken.

"Man får fundera på varför olyckorna har hänt och vem som bär hundhuvudet", säger Erik Ström, professor och avdelningschef för Kommunikation, antenner och optiska nätverk på Chalmers.

"Vår tolerans för att ett automatiserat fordon gör ett misstag är mycket lägre än om en människa gör det. Det gäller att skynda försiktigt i teknikutvecklingen när det handlar om transporter på vägar. Testa, testa och testa en gång till", fortsätter han.

Säkerhet är en av de aspekter som ofta nämns som en av fördelarna med framtidens självkörande fordon, för att de skulle eliminera den mänskliga faktorn. Men först måste säkerheten kunna säkerställas och det innebär så mycket mer än bara själva fordonet. En viktig aspekt är hur fordonen kommunicerar med varandra och med omvärlden. Det är också där Erik Ströms forskning kommer in.

Society of Automotive Engineers, SAE:s, sex nivåer för autonom körning

NIVÅ 0	Ingen automatisering	
NIVÅ 1	Förarassistans Kan till exempel vara avstånds-, körfils-, fart- eller parkeringsassistans.	
NIVÅ 2	Delvis automatisering Fera olika förarassistanstjänster samverkar, exempelvis styrning och broms.	
NIVÅ 3	Villkorad automatisering Fordonet kan under kortare tid köra själv, förutsatt att föraren tar över om det självkörande systemet varnar.	
NIVÅ 4	Hög automatiseringsgrad Ett självkörande system där en förare kan ta över men inte nödvändigtvis måste.	
NIVÅ 5	Fullständig automatisering Fordonet klarar sig i alla situationer utan förare.	

"Det går att tänka sig att fordon som befinner sig närheten av varandra delar information för att lösa en uppgift. I princip på samma sätt som man 'förhandlar' mellan en människa och en bil där föraren och fotgängaren kan ha ögonkontakt", säger Erik Ström.

Förutom att fordonen kan känna av sin omgivning med lidar, radar och kameror skulle de kunna få en bättre förståelse för sin omgivning med trådlös kommunikation. Med den kan fordonen skicka meddelanden mellan varandra, men det gäller att tidsfördröjningen inte är för stor.

"Det största steget mellan 4g och 5g var att man ville ta ett grepp om andra bitar utöver mobiluppkoppling."

6 nivåer

I dag finns det olika nivåer av körning, som brukar delas in i sex punkter. Till exempel ligger Teslas Autopilot och Full Self Driving (som är i beta) i dag på nivå 2 och Waymos system som levereras till Volvo Cars på 4.

- Erik Ström har jobbat med professionella tillämpningar av 5g i olika projekt, bland annat kring autonoma fordon. Hans avdelning är även delaktig i ett nytt EU-projekt om 6g som precis har påbörjats.

Förutom att kommunicera och få data från andra fordon handlar det också om att samla in data från omgivningen som till exempel vägskyltar och väghållning. En utmaning i det är att kunna lita på den datan som är inkommande. Det innebär att konkurrenter inom fordonsindustrin måste ha tillit till varandra.

"Dels jobbar man med olika standarder för att säkerställa olika utvecklingsprocesser. Det finns även kvalitetsstämpel på hur man utveck-

lar olika funktioner, som en 'best practice'", säger Erik Ström.

Mycket kommer det också handla om när man på riktigt börjar dela datan och på det sättet bygger upp en kontinuerlig tillit, tror han.

Det finns även en risk för att olika system kan hackas och det krävs att fordonstillverkaren tar de hoten på allvar. Det finns exempel på dåliga lösningar och skulle inte bromsarna fungera på en motorväg är det så klart inte bra. Samtidigt menar Erik Ström att ingenting är 100 procentigt säkert.

"Det gäller att väga för och nackdelar. Det går att åka och hålla olja på E6:an också, men det händer inte så ofta." ■

"Det går att åka och hålla olja på E6:an också, men det händer inte så ofta."

Erik Ström, professor på Chalmers

UTBLICK KINA

Ny standard för autonom körning i Kina 2022

Kina anses ligga långt fram i utvecklingen av autonoma fordon och är på väg att sätta en ny nationell standard för olika nivåer av självkörning. Elva biltillverkare och teknikleverantörer, som Ford, BMW, Volkswagen i Kina, Geely och GAC Group, har tillsammans gjort ett utkast till den nya standarden som innebär sex nivåer av definitioner. Kina har hittills följt USA:s Society of Automotive Engineers, SAE:s, definitioner som publicerades 2014 och sedan dess har uppdaterats flera gånger. Den kinesiska versionen anses vara mer detaljerad och ska träda i kraft i mars nästa år.

Foto: Autox



Spelare i Kina

I december förra året började det kinesiska robottaxibolaget Autox, som är det första att köra helt autonoma bilar på vägarna i Kina, testa sin teknik i Shenzhen och senare även i Shanghai utan säkerhetsförare.

"Teoretiskt sett så godkänner inte Kinas lagar sådana avancerade tester av autonom körning. Men då Peking strävar mot att lyfta upp den strategiska autonoma fordonssektorn så får företag arbeta i en gråzon som överses på en hög nivå", skrev tidningen Nikkeiasia i en artikel från i februari i år.

Baidu Apollo är en del av techgiganten Baidu och utvecklar en mjukvara för autonoma fordon. I juni i år gick Baidu ut och sa att Apollo siktar på att leverera robottaxitjänster till 3 miljoner användare år 2023, med en fordonsflotta på 3 000 bilar i 30 städer. Just nu testar Apollo robottaxis i begränsat antal i Changsha, Cangzhou, Peking och Kanton.

Andra stora kinesiska aktörer inom autonoma fordon är den stora taxiöpe-

ratören Didi Chuxing, som samarbetar med Volvo Cars och har som mål att ha 1 miljon autonoma taxibilar på vägarna år 2030. Och Pony.ai, som biltillverkaren Toyota har investerat i och som testar sin autonoma teknik i form av en taxitjänst i Fremont och Milpitas i Kalifornien och Kanton i Kina. Bolaget grundades 2016 av ingenjörer som tidigare har jobbat på Google och Baidu. I juni meddelade man att det finns planer på att börsnotera Pony.ai i USA för att finansiera en kommersialisering av taxitjänsten.

Foto: Mostphotos

Dagens industris Asien-korrespondent Johan Nylander har ordet

"Kina tycker att de är världsledande och att hela världen ligger efter. Det finns flera Tesla-liknande bolag i Kina som är väldigt snabbt framme med elbilar och nu är det gasen i botten med självkörande bilar. Det satsas på stenhårt och är prioriterat av regeringen. Nu när regeringen trycker till stora delar av det privata näringslivet är hårdvara något som fortfarande är prioriterat", säger Johan Nylander, som är Dagens industris Asien-korrespondent i Hong Kong.

"Något som så många inte känner till är att det inte är ett race om vem som sätter morgondagens autonoma bilar, utan vem som sätter framtidens standarder. Kina vill sätta standarder som ska användas av hela världen. Det är naturligtvis så att de som kontrollerar standarder är de som kontrollerar teknikutveckling och vad som ska kopplas ihop med vad", säger Johan Nylander.

Han utvecklar: "Det här är något som underskattas mycket av västvärlden. Även om Europa och USA inte vill följa Kinas standarder så kanske Sydostasien gör det och Sydamerika och Afrika. Morgondagens viktigaste tillväxtmarknader. Europa och USA riskerar då att bli isolerade.

"Vad är det i lagstiftningen som hindrar dig?"



Miljön sätter reglerna för självkörande fordon – inte lagstiftningen. Det menar Kristina Andersson, jurist och senior forskare på Rise. Hennes jobb går ut på att få teknikutvecklingen och juridiken att hänga ihop.

Att det är lagstiftningen som sätter stopp för att vi har självkörande fordon på vägarna, vilket vissa menar, håller Kristina Andersson inte med om.

"Det är sånt som ingenjörerna gärna drar till med, men då brukar jag fråga: vad exakt är det i lagstiftningen som hindrar dig", säger Kristina Andersson, som är juridisk expert och senior forskare på det statliga forskningsinstitutet Rise.

Istället brukar hon vända på saker och ting och utgå från miljön det självkörande fordonet ska vistas i. När det gäller självkörande fordon pratar man om ODD – Operational Driving Domain, vilket innebär miljön de vistas i. Det är den som i sin tur definierar reglerna, även om tekniken är densamma.

För att bestämma vad som ingår i en viss miljö brukar man definiera det ut-

ifrån olika zoner. Kristina Andersson tar ett förenklat exempel med en flygplats – att det i zon A bara finns autonoma maskiner, i B bara människor och i C en mix av människor och maskiner.

Ett problem är också att miljön på många ställen inte är standardiserad, vilket utgör ett hinder för att fordon från olika tillverkare att samarbeta bra.

"I Sverige har vi försöksordningen för autonoma fordon på vägar. Då måste du gå till Transportstyrelsen, lämna in din ansökan och definiera varför ditt försök är tillräckligt säkert", säger Kristina Andersson.

Alla länder inom EU har sin egen försökslagstiftning, vilket är ett resultat av att industrin tidigt låg på och sa att man snabbt ville ha ett regelverk. I dag kan det istället ställa till det för ►

► industrin, om man vill testa autonoma fordon utanför landets gränser, då reglerna ofta skiljer sig åt.

När de självkörande fordonen väl ska introduceras på marknaden krävs ett harmoniserat regelverk inom EU, menar Kristina Andersson.

”Det finns en förordning i EU som handlar om typgodkännande, och där finns en liten paragraf som handlar om ny teknik och som kan användas för autonoma fordon. Men vad jag vet så är det ingen som har klivit fram än och sagt att de är klara med sin teknik, så den har inte använts än”, säger hon.

Samtidigt menar hon att flera aktörer har kommit långt i försöksverksamheten, så det är inte orimligt att någon kommer fram och säger man är färdig. Skulle ett svenskt företag gå till Transportstyrelsen och säga det, kommer flera myndigheter tillsammans diskutera och gå till den paragrafen.

Men paragrafen för ny teknik och miljöbestämning skulle inte räcka för en marknadsintroduktion. På EU-nivå går man också och väntar på ett nytt, fjärde körkortsdirektiv. I dag är det tredje körkortsdirektivet som gäller, och i det står att fordon ska ha en förare.

Fordon utan förare i blandad miljö, det vill säga ute på vägarna bland trafik och fotgängare, ligger dock ganska långt bort, tror Kristina Andersson.

”Juridik är politik och politikerna är folkvalda. Kör en autonom maskin över en treåring är frågan om vi som medborgare kan acceptera att det var en olycka med en maskin, eller behöver vi någon förare att anklaga.”

Det finns två vägar framåt. I exempelvis Tyskland kom man i fjol med ny lagstiftning som säger att det ska finnas ett personligt ansvar. Storbritannien har valt en annan väg där man inte är ute efter att straffa en enskild person, utan istället ska lära sig av en eventuell olycka.

Men där är vi inte än. I dag krävs en säkerhetsförare i tillstånden för självkörande fordon.

”Så länge den tanken finns kvar kan vi inte ha helt autonoma fordon. Det vill säga att en full implementering

av tekniken överallt ligger långt bort, men att ha kommersiella självkörande fordon i en kontrollerad miljö ligger det inte alls långt bort”, säger Kristina Andersson.

En gruva är till exempel enkel att ha en autonom tillämpning i, för dit kommer inte människor av misstag. Snöplogar på en flygplats är ett annat tydligt avgränsat exempel. Men

är det en maskin som ska interagera där det ligger en förskola i närheten krävs ett helt annat säkerhetstänk.

Kristina Andersson lyfter också fram affärsaspekten i när det blir intressant att lansera självkörande fordon. För att det ska bli ekonomiskt hållbart med till exempel en autonom bussdepå måste den leverera 99,7 procent av tiden om en manuell bussdepå levererar 99,5 procent. Tekniken måste alltså vara bättre än människan.

”Levererar en autonom bussdepå 80 procent och en mänsklig förare måste ingripa stup i kvarten är det kanske inte så ekonomiskt intressant.” ■

30 miljoner

Enligt analysföretaget Juniper Research kommer 30 miljoner bilar vara uppkopplade med 5g år 2025.

”Kör en autonom maskin över en treåring är frågan om vi som medborgare kan acceptera att det var en olycka med en maskin.”

Kristina Andersson,
jurist och senior forskare
på Rise

Waymo kör utan förare i Phoenix

Sökjätten Alphabets dotterbolag Waymo, som utvecklar självkörande teknik, är den första aktören i världen att ha en kommersiell tjänst med bilar utan säkerhetsförare. Bolagets tjänst Waymo One lanserades 2020 i Phoenix, Arizona. Bilarna har testats där sedan 2017. I dag finns Waymo One även i San Francisco och Mountain View i Kalifornien, men där med en säkerhetsförare i bilen. Waymo har också en godstransporttjänst i Phoenix, Waymo Via, som till exempel levererar varor för kunder som UPS.

Alphabet har plöjt in stora pengar i det än så länge förlusttyngda Waymo, som senast tog in 2,5 miljarder dollar, cirka 22 miljarder kronor, i en investering från riskkapitalbolaget Andreessen Horowitz och Alphabet. Det var tredje gången bolaget tog in externt kapital, då man även förra året fick in 2,25 miljarder dollar i mars följt av 3,2 miljarder dollar i juli. I maj i år lämnade Waymos vd John Krafcik sin roll efter 5,5 år på tjänsten och bolaget har kritiserats för att utvecklingen går långsammare än förväntat. Waymo har nu ett delat vd-skap mellan Dmitri Dolgov, tidigare teknikchef på bolaget, och Tekedra Mawakana, tidigare operativ chef.

Google-ingenjörer bygger fabrik i Nevada

Även robotföretaget Nuro är baserat i Silicon Valley och startades 2016 av de två tidigare Google-ingenjörerna Dave Ferguson och Jiajun Zhu. De är veteraner i projektet som senare blev Waymo och i Nuro har de utvecklat ett fordon, R2, som är halva bredden av en personbil. I dag kör R2-fordonen på vägarna utan säkerhetsförare och levererar bland annat pizza i Houston, Texas. Bolaget ska lägga 40 miljoner dollar, cirka 350 miljoner kronor, på att bygga en fabrik och testanläggning i Nevada som planeras öppna nästa år. Där ska man producera den tredje versionen av fordonet, som drivs av en elektrisk motor och batteri.

Zoox elfordon kan köra i 120 km i timmen

Det självkörande taxibolaget Zoox, som e-handelsjätten Amazon köpte för 1,2 miljarder dollar (motsvarande cirka 10,5 miljarder kronor) förra året, har kört tester i San Mateo och San Francisco i Kalifornien. Zoox utvecklar både självkörande teknik och autonoma fordon som ser ut nästan som små bussar. De går på el och kan köra upp till 120 kilometer i timmen. Bolaget grundades i Australien, men flyttade sedan till Kalifornien.

Nuros R2-fordon som är halva bredden av en personbil.

Foto: Nuro



Cruise har tillstånd att köra förarlöst i San Francisco

I oktober i år fick den amerikanska fordonstillverkaren General Motors dotterbolag Cruise tillstånd att ha förarlösa fordon i San Francisco och har gjort tester där sedan förra året. I april i år skrev också Cruise ett avtal med Dubais väg- och transportmyndighet för att köra självkörande taxitransporter. Tanken är att bolaget ska ha en fordonsflotta på 4 000 autonoma taxibilar i Dubai 2030. Cruise köptes av General Motors i mars 2016 för en okänd summa, som sägs ha legat runt 500 miljoner dollar, motsvarande 4,4 miljarder kronor. Cruise vd Dan Ammann vill börja ta betalt för tjänsten nästa år och expandera verksamheten under 2023, enligt affärstidningen Bloomberg.

Tesla ska utvärdera bilar och förare

Tesla är ett av de mest omtalade bolagen när det kommer dels till elbilar, men också till autonoma fordon. Elbilstillverkaren har nyligen släppt sitt nya autonoma system – "Full Self Driving" – i beta. Det innebär att Tesla-bilar kan köra sig själva på motorväg och i stan med hjälp av navigationssystemet. Dock är systemet inte helt självkörande än, utan anses fortfarande vara nivå 2 på skalan (se grafik på sidan 11). Föraren måste fortfarande ha kontroll över bilen och vara beredd på att ta över ratten. I oktober meddelade Teslas vd Elon Musk att förare måste utvärderas på en rad punkter innan de kommer att få ladda ner det nya systemet.

I USA sätter varje delstat sina egna lagar och regler för regleringen av självkörande bilar.

General Motors vd Mary Barra anländer till American center for mobility den 15 mars 2017 för att lyssna på den dåvarande presidenten Donald Trump.

Foto: AP/Paul Sancya



”Varje bugg är en seger”

På Astazero utanför Borås kör Volvo Autonomous Solutions med två självkörande lastbilar. Vi har besökt den världsunika testanläggningen där fordonstillverkare, uppstickare och teknikleverantörer provar sina lösningar med stort hemlighetsmakeri.

Det är en disig förmiddag i slutet av september. Vi är i det lilla samhället Hällered, i Sandhult utanför Borås. Från parkeringen går det bara att se byggnaderna som kallas Proving ground center – ingången till det 1,5 kilometer gånger 2 kilometer stora testområdet för självkörande fordon som går under namnet Astazero.

På en av parkeringsplatserna råder det full aktivitet i en bil. Fyra personer står runtom bilen med dörrarna och bakluckan öppna. De pratar och knappar på bärbara datorer. Men vems varumärke som står på bilen, som tydligt har sensorer och radar

monterat, har vi skrivit på ett sekretessavtal för att inte avslöja.

Förutom fordonstillverkare som Volvo Cars, Volvo Trucks, Scania och Einride testar flera bolag sina tekniska lösningar här. Allt från Veoneer som utvecklar sensorer och autonom mjukvara till Ericsson som står för uppkoppling till fordonen.

Astazero ägs av den tekniska högskolan Chalmers och det statliga forskningsinstitutet Rise, och här bedrivs också forskning av olika universitet och institut.

”Vi har ett stort ekosystem kring Astazero, i och med att fordonen är ►

Bild ovan:

Testingenjören Bawar Eizuldee (från vänster), Magnus Nilsson chef för säkerhet och teknisk tillämpning på Volvo Autonomous Solutions, testingenjören Priscilla Hornman-Speelman och Astazeros vd Peter Janevik.

Foto: Magnus Gotander



No hands! Testingenjören Bawar Eizuldee sitter i förarsätet på den självkörande lastbilen. Foto: Magnus Gotander

► tvärfunktionella och att det i utvecklingen används ett tvärsnitt av olika teknologier och kompetensområden. Det handlar dels om fordonsutveckling, dels om automatisering och även uppkoppling”, säger Astazeros vd Peter Janevik.

Området på Astazero har totalt 15,7 kilometer väg. Där finns också den nya tältövertäckta banan Dry Zone, som invigdes i april i år. Den är 700 meter lång, 40 meter bred och är den längsta inomhusbanan i världen.

”Alla försök som görs här kan genomföras året runt, repeterbart, på lika villkor oavsett vilket väder det är utanför. Att kunna prova året runt snabbar på utvecklingen och jag tror att det är en viktig resurs för Sverige”, säger Peter Janevik.

Vi går igenom en karuselldörr in till själva testområdet. Där ligger en stor L-formad byggnad, som är garage för fordonen som testas här. Till vänster om den står två lastbilar från en svensk uppstickare som testar eldrivna självkörande fordon på Astazero. Vi hoppar in i två bilar och ►



Testingenjören Priscilla Hornman-Speelman.
Foto: Magnus Gotander

Magnus Nilsson (från vänster) diskuterar dagens testning med Bawar Eizuldee, Priscilla Hornman-Speelman och Peter Janevik.

Foto: Magnus Gotander



► kör längs det interna vägnätet förbi en sträcka på 1 300 meter där man kör höghastighetstester. Alla fordon som kör här har sändare som kontrollrummet håller koll på och släpper in och ut till olika banor, lite som på en flygplats.

Testområdet vi besöker för dagen är en grusbana inklädd i trästängsel som i talspråk kallas Glenntan – en ordlek på namnet Glenn som brukar förknippas med västkusten. Officiellt heter den Confined Loop.

Här kör Volvo Autonomous Solutions, en del av Volvokoncernen, två självkörande lastbilar i samarbete med kunden Brønnøy Kalk i Norge. Flera lastbilar är redan i bruk i själva kalkbrottet, och tekniken utvecklas kontinuerligt både utifrån lokala tester i Norge och på Astazero.

”Det är en konstant utveckling och vi knoppar av produkter på vägen. Projektet lever och vi gör riktiga aktiviteter hos kund.”

Magnus Nilsson,
Volvo.

”Det är en konstant utveckling och vi knoppar av produkter på vägen. Projektet lever och vi gör riktiga aktiviteter hos kund”, säger Magnus Nilsson, chef för säkerhet och teknisk tillämpning på Volvo Autonomous Solutions.

Lastbilarna har olika sensorer, med lidar och radar runt om. De är uppkopplade och skickar kommandon till varandra. I mjukvaran finns olika stopp inprogrammerade, där lastbilarna lastar, lossar och inväntar varandra för att undvika kollision. Hastigheten är låg,

mellan 10 och 20 kilometer i timmen, på grund av begränsningar på testbanan och med hänseende till säkerhet.

Testingenjörerna Priscilla Hornman-Speelman och Bawar Eizuldeen kör testningen den här dagen, men ►



Magnus Nilsson, chef för säkerhet och teknisk tillämpning på Volvo Autonomous Solutions.

”Här går det att verifiera att hela system fungerar som de ska, och under utvecklingen är varje bugg som hittas en seger”

Peter Janevik
VD Astazero

► vanligtvis är det tre personer på plats – två i bilarna och en i kontrollrummet.

På Astazero gör Volvo Autonomous Solutions en så kallad helsystemverifiering, där man testar både hårdvara och mjukvara fysiskt och virtuellt. Dessförinnan testas systemet i en virtuell miljö. Tekniken är egenutvecklad, men Magnus Nilsson vill inte gå in på några detaljer.

Området som lastbilarna kör på är avgränsat, både här och hos kund. Provbanan på Astazero är uppsatt för att efterlikna miljön i kalkbrottet, som även består av tunnlar. Det finns en backe för att simulera höjdskillnader och gruset ska efterlikna ett ojämnt underlag.

”Här går det att verifiera att hela system fungerar som de ska, och under utvecklingen är varje bugg som hittas en seger”, säger Peter Janevik.

Magnus Nilsson håller med, och säger att det är här buggarna ska hittas för att det sedan ska flyta på ute hos kunden.

”Det här är ett traditionellt sätt att verifiera för här är vi utsatta för scenarion som finns i verkligheten. Framöver blir simuleringen än mer viktig, för med den kan man lägga på otroligt stor komplexitet samt lägga till väder och vind, säger han.

På Astazero går det också att få en stor noggrannhet i position. På banan finns radiomaster med antenner



Astazeros vd Peter Janevik och Magnus Nilsson från Volvo Autonomous Solutions.

Foto: Magnus Gotander

där bland annat en korrektionssignal sänds ut. Med den blir exaktheten i gps-positioneringen så hög som inom 2,5 centimeter. Antennerna används även för utveckling och provning av uppkoppling, både med 3g, 4g och 5g.

”Väldigt mycket av det som testas här syns inte. Testerna använder radiosignaler som färdas i luften”, säger Peter Janevik. ■



Peter Janevik
VD Astazero

Från hubb till hubb: "Vi håller på att träna systemet"

Scanias självkörande lastbilar kör på E4:an mellan Södertälje och Nyköping.
Foto: Scania

På en av Sveriges mest trafikerade sträckor, på E4:an mellan Södertälje och Nyköping, pågår just nu ett unikt projekt i Europa. Här tränas dagligen två av Scanias lastbilar för att på sikt vara helt självkörande. "När förutsättningarna är på plats ska vi vara redo", säger Scanias projektledare Hans Nordin.

På E4:an mellan Södertälje och Nyköping kör två autonoma lastbilar från Scania. De ligger på nivå 4 (se grafik på sidan 5) på den självkörande skalan, har en säkerhetsförare med i bilen och transporterar gods mellan två av Scanias hubbar.

Projektet Hub2hub som lastbilarna ingår i har pågått i snart två år, men tillståndet för att köra på motorväg i Sverige fick Scania först i december 2020.

Sedan 2017 har Scania också testat självkörande lastbilar i gruvindustrin i Australien.

I Hub2hub samarbetar lastbilstillverkaren med den amerikanska

teknikpartnern Tusimple.

"Det var en startup när vi började, men nu är Tusimple noterat på Nasdaq", säger Hans Nordin, ansvarig för projektet.

Enligt honom är testkörningarna med lastbilar på nivå 4 de första i sitt slag i Europa. I USA och Kina har de pågått ett tag.

Hans Nordin började på Scania för 3,5 år sedan. Innan dess jobbade han med 4g och 5g på telekombolaget Ericsson. Förutom Hub2hub är han också engagerad i projektet Ensemble från Scanias sida. Det är EU-finansierat och handlar om kolonnkörning med lastbilar. ▶



I en av Scantias lastbilar som kör gods mellan Scantias hubbar.
Foto: Scania

► ”I lastbilarna på E4:an fokuserar vi på att testa och utveckla det självkörande systemet och har en testingenjör i passagerarsätet”, säger Hans Nordin.

Säkerhetsföraren kan ta över ratt och broms närsomhelst och lastbilarna kör i 80 kilometer i timmen.

”Vi testar bara systemet på motorvägen och aktiverar det först när vi kör på.”

Man testar just nu också att köra hela sträckan, från hubb till hubb, autonomt och beräknar att köra upp för Transportstyrelsen om några veckor.

”Då kommer vi även att köra på lite mindre vägar, och på påfarter och avfarter till motorvägen. Det är ett antal rondeller som ska hanteras.”

Projektet är ett första steg mot en lastbil som i slutändan kan köra helt själv, troligen på utvalda sträckor till en början. När det kommer att ske vet inte Hans Nordin än.

”När förutsättningarna finns på plats så ska vi vara redo.”

På vägar med utvalda sträckor kommer utrullningen att ske i lagom takt men en bred lansering ligger längre fram, tror han.

Syftet är att effektivisera transporterna. Har lastbilarna inga förare kan de köra utan stopp och på tider som inte är optimala för människor.

”Det går också att diskutera hastigheter om transporterna sker på andra tider. Då kan farten sänkas, vilket är mer miljövänligt”, säger Hans Nordin.

Än så länge är tekniken man testar i en tidig version, då det inte finns samma krav på den med en förare i bilen. I dag kör lastbilarna också på längre avstånd till andra fordon än vad de kommer att göra senare.

”Det är för att vi håller på att träna systemet. Avstånden kommer att anpassas till det som det autonoma systemet kan hantera”, säger Hans Nordin.

Normalt kör lastbilarna en tur per dag med gods fram och tillbaka. Noteringar under körningen rapporteras in och tas om hand, och baserat på datan så tittar teamet på förbättringar.

Förutom samarbetet med Tusimple utvecklar Scania också egen autonom mjukvara parallellt, men det systemet har ännu inte aktiverats på allmän väg. ■



Hans Nordin,
projektledare Scania

Mjukvara på abonnemang – framtidsmodell för Volvo Cars

I framtiden är det inte bara bilar som Volvo Cars ska tjäna pengar på. Biltillverkaren vill också slå mynt av sina teknikinvesteringar genom att bland annat erbjuda mjukvara på prenumeration. "Djävulen sitter i detaljerna, men målsättningen är glasklar", säger Johan Taws, chef för mobilitet och autonom körning hos biltillverkaren.

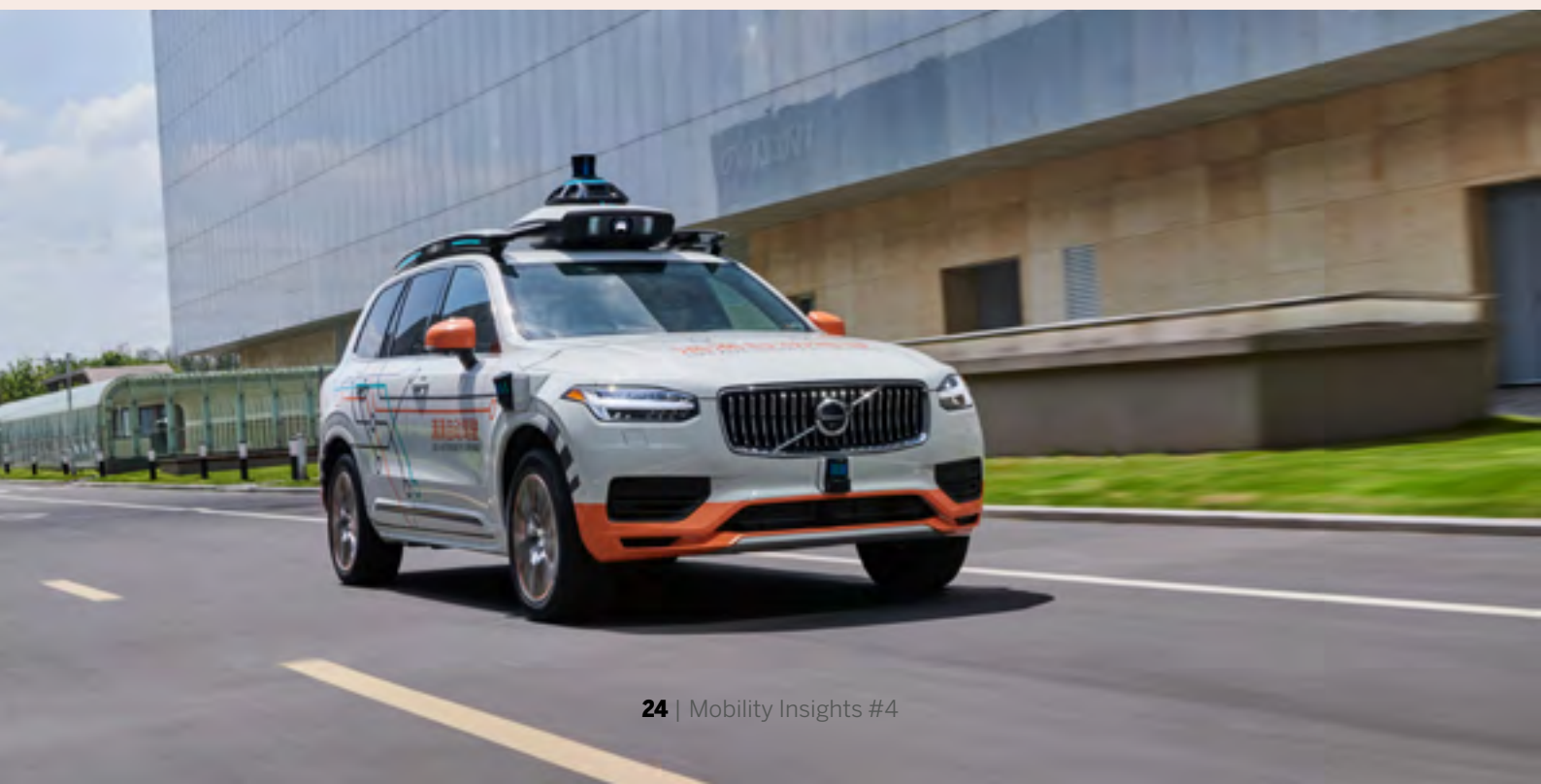
Det har varit många turer kring Volvo Cars samarbeten gällande självkörande bilar genom åren. År 2017 tackade biltillverkaren ja till ett avtal med taxitjänsten Uber om att leverera upp till 24 000 XC90-bilar, som skulle ha Ubers självkörande teknik installerat. De båda bolagen började jobba tillsammans 2016 och utvecklade flera prototyper.

2018 inträffade en olycka med en av Ubers Volvo-testbilar då en fotgängare blev påkörd i Arizona och senare dog.

Testerna pausades, för att visserligen sedan återupptas, men i en intervju med Ny Teknik i september i fjol sa Volvo Cars vd Håkan Samuelsson att självkörande bilar visade sig vara "mer tekniskt utmanande än vad vi trodde från början".

I december förra året meddelade Uber att man skrotar sin verksamhet med att utveckla självkörande teknik. Hela enheten med 1 200 anställda flyttades istället över till det amerikanska ►

Volvo XC90 utrustad med mjukvara och hårdvara från Didi Chuxings teknikbolag Didi Autonomous Driving.
Foto: Volvo Cars



► startupbolaget Aurora. Enligt Johan Taws, chef för Volvo Cars affär och partnerskap inom autonom körning och mobilitet, så pågår dialogerna fortsatt med Uber och även med Aurora.

Volvo Cars har också slutit ett avtal med det som ofta brukar kallas den kinesiska motsvarigheten till Uber, Didi Chuxings teknikbolag Didi Autonomous Driving, för att leverera XC90-bilar till självkörande testflottor. Det var i april i år som avtalet tillkännagavs och Didi har redan haft med Volvo XC60 i en robottaxi-pilot i fjol. I det nya samarbetet kommer Volvo Cars att stå för bilarna och Didi Autonomous Driving för hårdvaran och mjukvaran.

När det gäller Volvo Cars egen utveckling av självkörande bilar har biltillverkaren, tillsammans med Polestar och Lynk & Co, slutit ett avtal med Googles systerbolag Waymo för att leverera nivå 4 (se grafik på sidan 11) av automatisering. Samtidigt har man också ett nära samarbete med Zense-act (tidigare Zenuity) som är helägt av Volvo Cars och utvecklar en mjukvaruplattform med biltillverkaren som första kund (läs mer om det på sidan 28).

Det innebär alltså att Volvo Cars både levererar bilar till andra aktörer som utvecklar självkörande teknik, och att biltillverkaren själv integrerar autonoma lösningar i sina bilar.

Johan Taws basar över ett team som

tittar på hur biltillverkaren ska kommersialisera de tekniska initiativen från Volvo Cars sida.



"För adas och ad kommer vi att jobba med bland annat prenumerationer, där man kan aktivera olika tjänster."

Johan Taws,
chef för mobilitet och
autonom körning på
Volvo Cars

På hans avdelning för autonom körning och mobilitet ligger fokus på att hitta synergier för både för utveckling av tekniken och av affären. Det handlar dels om att kommersialisera mjukvaran från Volvo Cars sida, tillsammans med de partners man jobbar med. Men även om de initiativ som Volvo har i sin egen koncern – som mobilitetstjänsten M:s framtidsplaner med robottaxi och affären med robottaxi tillsammans med externa partners som Didi.

"Vi har ett nära samarbete med M och tittar på hur vi gemensamt kan utveckla affären",

säger Johan Taws.

Det finns planer på att biltillverkaren i framtiden själv ska erbjuda egen "ridehailing" i likhet med Uber, något man skulle kunna licensiera teknik till från partners. Då skulle Volvo Cars kunna möta behovet av fler delade transporter, då det kommer krav på att minska bilar i städerna.

När det gäller Volvo Cars egen affär i autonom teknik går den ut på att lansera mjukvara på prenumeration. Likt det till exempel Tesla gör med systemet Autopilot.

"För adas (avancerade förarassistentsystem) och ad (autonom körning) kommer vi att jobba med bland annat prenumerationer, där man kan aktivera olika tjänster", säger Johan Taws. ►

Skillnaden mellan adas – avancerade assistansförarsystem och ad – autonom körning:

Adas innebär att både människan och systemet är inblandade i körningen, medan autonom körning bara görs av systemet.



► Prenumerationer på mjukvaran ligger inte långt borta, menar Johan Taws, vilket skulle innebära en ny intäktskälla för Volvo Cars.

"Vi och industrin i stort ser möjligheter i prenumerationer framöver, men det är många ingredienser som ska till för att det ska bli bra", säger Johan Taws.

"Djävulen sitter i detaljerna, men målsättningen är glasklar", säger han.

Biltillverkarens nya

version av suv:en XC90 är en helt eldriven bil med inbyggd autonom lidar-hårdvara från partnern Luminar och mjukvara från dotterbolaget Zenseact.

"Den kommer att lanseras med lidar-teknik, HD-kartor och redundan-

ta backupssystem med bromsstyrning och strömförsörjning. Datorn drivs av Nvidia Drive Orin-tekniken", säger Johan Taws.

"Vi och industrin i stort ser möjligheter i prenumerationer framöver, men det är många ingredienser som ska till för att det ska bli bra."

Johan Taws,
Volvo Cars

Nya XC90 ska släppas år 2022 och är redo för att vara självkörande när andra bitar har fallit på plats, som lagstiftning och infrastruktur.

"Men när förarlösa bilar utan ratt och pedal dyker upp går det bara att spekulera om", säger Johan Taws.

Han vill inte ge ett officiellt datum men har tidigare sagt till Dagens Nyheter att det ligger bortom år 2025, men innan 2035.

"Det är inga svårigheter att tillverka en sådan bil, men lagstiftningen ligger efter och den förändringen sker inte av sig självt. Det gäller att alla ligger på", menar Johan Taws. ■

Konceptbilen Volvo 360c från i september 2018, då biltillverkaren blickade ut mot "en holistisk vy av framtidens resor som är autonoma, elektriska, uppkopplade och säkra".

Foto: Volvo Cars

Toyota satsar på autonom mobilitet och smarta städer

I september i fjol meddelade den japanska biljätten Toyota att man bildat en investeringsfond på 7 miljarder kronor i jakten på företag som ligger i framkant inom autonom mobilitet och smarta städer.

"Investeringarna kommer att göra det möjligt för oss att väva samman en global portfölj av partners och tekniker som kommer att leverera långsiktigt värde till våra kunder, intressenter och till samhället. Woven Capital (fondens namn reds anm.) kommer också att göra det möjligt för oss att göra investeringar i de företag som ingår i Toyota AI Ventures-portföljen när de behöver ytterligare kapital", säger James Kuffner då, vd för Toyota Research Institute, i ett pressmeddelande om planerna.

Tidigare under 2020 presenterade den japanska biltillverkaren sina planer på att bygga "framtidens stad", en prototyp-stad som heter Woven City, placerad vid foten av berget Fuji. Det är här som alla nya tekniker är tänkta att testas.

"Vi har satt upp ambitiösa mål, och vi kommer att behöva en mängd olika partners och tekniker för att uppnå dessa mål", säger James Kuffner.

Staden ska vara ett fullt uppkopplat samhälle som drivs av energilösningar med vätgas och bränsleceller. Den planeras att byggas på ett 70 hektar stort område och beskrivs av Toyota som ett levande laboratorium där det till en början ska bo 2 000 personer. I Woven City kan Toyota, och företag som man samarbetar med, testa och utveckla tekniker för automatisering, robotar, personlig mobilitet, smarta hem och artificiell intelligens i verkliga förhållanden.

En av idéerna bakom mobiliteten för Woven City är att dela in gatubilden i tre nivåer:

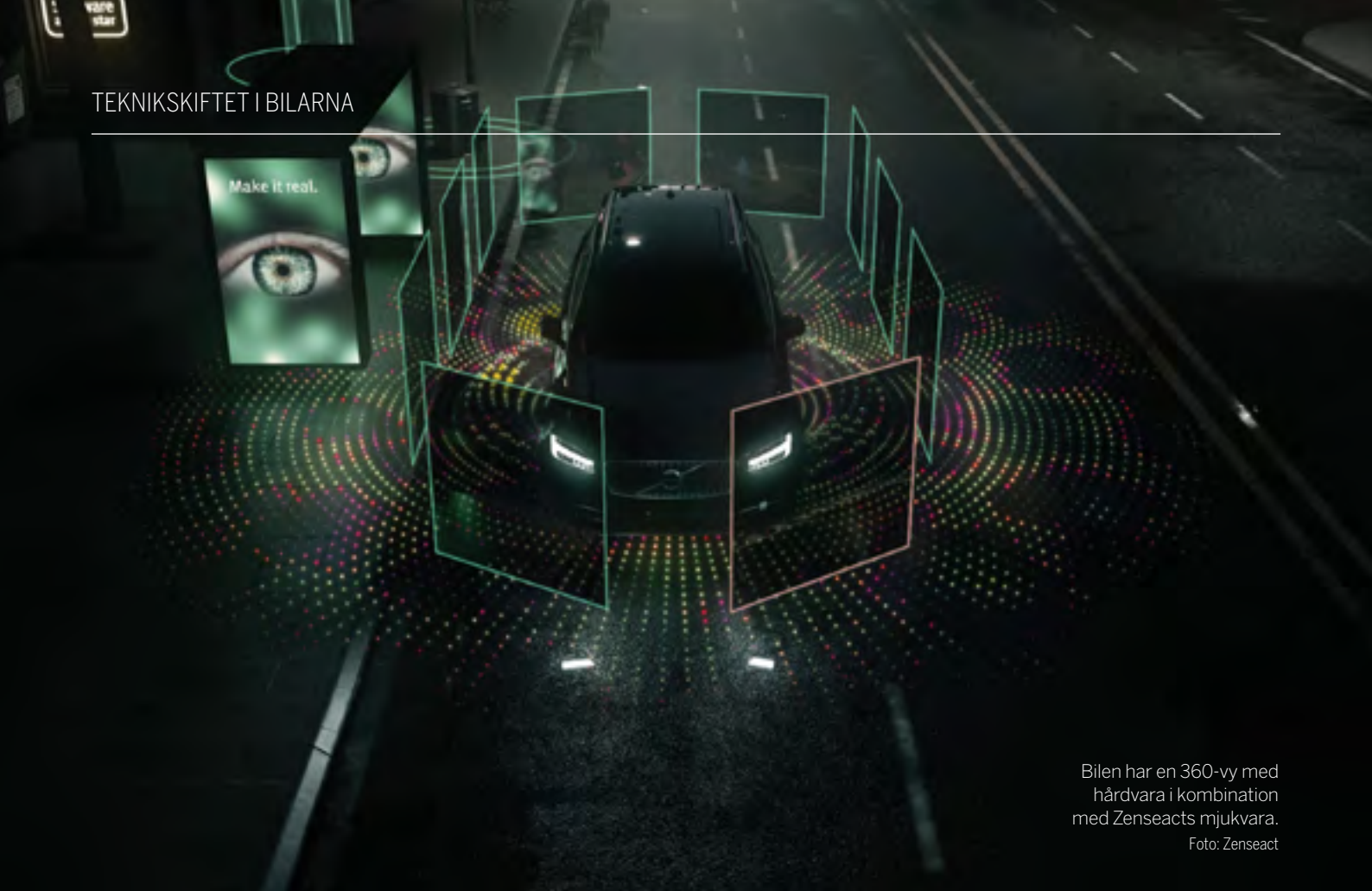
1. Vägar endast för snabba fordon.
2. Vägar för en blandning för lägre hastigheter, personlig mobilitet och fotgängare.
3. Parkliktande promenadstråk endast för gående.

Dessa tre vägar går ihop och bildar ett slags organiskt ruttmönster som också påskyndar utvecklingen av autonomi. Invånarna kommer resa med helt autonoma utsläppsfria fordon på stadens genomfartsleder.

De som flyttar till Woven City får också tillgång till den senaste tekniken, som till exempel assistans-robotar. Hemmen ska även vara utrustade med sensorer som är kopplade till ai-baserade system. Dessa håller koll på de boendes hälsa och ska hjälpa dem att upprätthålla och förbättra den för att underlätta vardagslivet, enligt Toyota.

Bygget av Woven City påbörjades i februari i år.

Foto: Toyota



Bilen har en 360-vy med hårdvara i kombination med Zenseacts mjukvara.
Foto: Zenseact

”Framtidens personbilar ska ha stor datorkraft”

Zenseacts mål är att framtidens bilar ska definieras av mjukvara. Med Volvo Cars som både ägare och första kund håller bolaget på att utveckla en mjukvaruplattform för självkörande teknik, som också på sikt ska säljas till konkurrenterna.

Zenseact är en avknoppning från det som tidigare hette Zenuity och ägdes tillsammans av bilsäkerhetsföretaget Veoneer (tidigare del av Autoliv) och Volvo Cars. I juli 2020 delades Zenuity upp och Volvo Cars döpte om verksamheten till Zenseact.

De båda parterna kom överens om att Veoneer skulle jobba vidare på den delen som handlar om kollaborativ körning i ett förarassistanssystem (adas). Medan Zenseact tog över utveckling och kommersialisering av

mjukvaran som stödjer både avancerade förarassistanssystem och autonom körning.

Samtidigt som båda företagen fortsatt har full tillgång till ”samtliga nivåer av avancerade förarassistanssystem och autonom körning”, uppgav Veoneer i samband med delningen.

”Vi har valt att lägga vårt fokus på automatisering av bilar som de ser ut i dag och som ägs av vanliga bilägare”, säger Erik Coelingh, som driver ►



Bilen har sett en katt på vägen.
Foto: Zenseact

► produktutvecklingsteamet på Zenseact.

Han pekar på vikten att jobba med ett segment som det går att tjäna pengar på, även om det finns konkurrens. Styrkan ligger i att Zenseact har Volvo Cars bilar direkt tillgängliga att implementera tekniken i, tror Erik Coelingh.

”Aktörer som Intels Mobileye, Nvidia och Qualcomm satsar också stenhårt, men jag känner mig ändå ganska optimistisk. Att utveckla mjukvara för en självkörande demo-bil är en sak, en annan är att kunna implementera tekniken i en stor flotta av produktionsbilar”, säger Erik Coelingh.

Elbilstillverkaren Teslas satsning på autonomi med bara så kallad ”computer vision” – kameror som skannar av omvärlden tror han inte på. Volvo Cars har större chanser med en kombination av computer vision, radar och lidar – genom samarbetet med Luminar, tror Erik Coelingh.

”Framtidens personbilar ska ha stor datorkraft och mjukvara som uppdateras kontinuerligt. Vårt interna mål är att släppa en uppdatering var sjätte vecka, sedan kan Volvo Cars bestämma när det går till slutkund.”

Systemet Zenseact utvecklar går under namnet Onepilot. I det ingår ”Drive”, ”Cruise” och ”Ride”. I drive-läget kan föraren köra själv och datorn hjälper till när det behövs med exempelvis nödbroms. Med ”Cruise” gör bilen det mesta själv, men föraren måste övervaka körningen och ride innebär att föraren blir en passagerare som kan göra något annat bakom ratten än att hålla uppsikt.

En del av funktionerna i Onepilot kommer att börja rullas ut med Volvos nästa generations plattform under nästa år (läs mer på sidan 24).

”I den gamla världen fick man som leverantör betalt en gång för ett sådant system, vilket i bilindustrin betyder att man får betalt per bil. Men i ►

När Zenuity delades upp

När Zenuity delades upp förra året gick 600 personer gick till Zenseact och 200 jobbar vidare med utvecklingen på Veoneer. Zenseact har i dag runt 500 anställda och 100 konsulter, varav 90 procent är ingenjörer.



► den nya världen blir bilindustrin mer som mjukvaruindustrin och Zenseact blir därmed en saas-leverantör (saas står för software as a service reds. anm.)”, säger Erik Coelingh.

Volvo Cars blir Zenseacts första kund, men bolaget för även dialoger med fler biltillverkare.

”Konkurrensen i bilindustrin är stenhård och vi vet inte hur den kommer att se ut om 10–15 år.”

Teknikskiftet kommer att påverka både leverantör och slutkund. Mixen av miljö, trafiksäkerhet, uppkoppling, bildelning och elektrifiering är intressant utifrån leverantörsstrukturen. Volvo Cars är tidigt ute, enligt Erik Coelingh, och transformationen kommer att ta tid. Det gäller för biltillverkare och teknikleverantörer att hitta sin roll i den nya världen, där Kinas utveckling kommer att ha stor påverkan.

”För att förbättra funktionerna över tid krävs det att vi hela tiden tar data från kundernas bilar tillbaka till utvecklingen. Det handlar om att

hitta bra modeller för kunden, men i slutändan handlar det främst om trafiksäkerhet”, säger han.

För att utveckla mjukvaran använder Zenseact en bilflotta med prototypbilar som ibland också körs på allmän väg, men med två personer i framsätet, tillsammans med virtuella simuleringsmiljöer.

De flesta av bilarna körs i Sverige, men Zenseact gör även tester i USA och i andra länder i Europa. Bolaget har också, förutom i Göteborg, ett litet kontor i Shanghai. Från Kina får inte datan exporteras, så därför behövs lokalanställda.

”I den här fasen är det jätteviktigt att vi samlar in data och det gäller att få diversitet i den. Dag, natt och olika körförhållanden med väder och vind och väghållning”, säger Erik Coelingh.

Själv tror han, med sin bakgrund från att ha jobbat på Volvo Cars med aktiv säkerhet i 15–16 år, att vi med de förutsättningarna som finns kommer nå ett trafiksäkerhetssystem som är mycket mer tillförlitligt än i dag. ■

Erik Coelingh driver produktutvecklingsteamet på Zenseact.

Foto: Zenseact

2045 miljarder

Marknaden för autonoma fordon beräknas globalt vara värd 2 045 miljarder dollar, motsvarande runt 17 940 miljarder kronor år 2030, enligt rapporten Autonomous Vehicle Market Research Report från analysföretaget Market Reports World. Det motsvarar en årlig genomsnittlig tillväxt med 40,3 procent mellan 2020 och 2030

De självkörande bussarna som trafikerar linje 549 i Barkarbystaden.
Foto: Nobina Technology



Världsunikt projekt rullar ut på väg till Ikea

De små bussarna på linje 549 i Barkarbystaden utanför Stockholm är ett av världens mest komplexa projekt med självkörande fordon. ”Vi tror att lösningen kommer vara till stor hjälp på landsbygden”, säger Jens Lindström, chef för Nobina Technology som står bakom satsningen.

Linje 549 går från Stora torget i Barkarbystaden till Ikeavaruhuset. Sedan oktober 2018 har de små självkörande ”poddarna”, som tar tolv passagerare, körts genom handelsområdet varje dag. Det handlar om över 10 000 mil – motsvarande 2,5 varv runt jorden.

”Vi jobbar hela tiden med att utöka området”, säger Jens Lindström, vd för kollektivtrafikkoncernen Nobinas innovationsbolag Nobina Technology.

Bussarna är producerade av franska Easymile och projektet är ett samarbete mellan SL, Järfälla kommun,

Drive Sweden och Nobina. Utöver dem finansieras initiativet av Vinnova och forskas på av KTH.

”Det är ett av världens mest komplexa projekt med självkörande fordon som pågår, där vi som operatör tillsammans med kommunen och SL bygger världens mest moderna kollektivtrafik”, säger Jens Lindström.

De autonoma bussarna kan köra i blandad trafik och det är många människor i rörelse i Barkarbystaden. För säkerheten har de en förare ombord, men denna kör inte. Av säker- ►

"Istället för att du står och väntar på en hållplats så kommer bussen till dig. Vi tror att den lösningen kommer vara till stor hjälp på landsbygden."

Jens Lindström, chef
för Nobina Technology.

- hetsskäl går de inte snabbt, max 18 kilometer i timmen och i snitt 10 – en hastighet som är jämförbar med den i Stockholms innerstad.

Linjen ansluter till den så kallade BRT:n – bus rapid transit – som är en tunnelbana på hjul och går en fast rutt mellan Stora Torget och Akalla tunnelbanestation. Tunnelbanan som ska gå ända till Barkarby är inte på plats förrän år 2026.

Området är en bra testmiljö, för där använder 67 procent av resenärerna kollektivtrafiken. Snittet i en mindre stad är 10 – 15 procent, Stockholm ligger på 50 procent och de andra storstäderna på runt 30 procent.

Nästa steg är att övergå till att passagerare ska anropa bussen i en app i realtid, istället för att den ska gå en viss slinga med fasta hållplatser på tidtabell. En "on demand"-lösning som i framtiden kommer att kopplas ihop med övrig trafik.

"Istället för att du står och väntar på en hållplats så kommer bussen till dig. Vi tror att den lösningen kommer vara till stor hjälp på landsbygden. Det finns många områden i Sverige som inte har kollektivtrafik efter klockan 17", säger Jens Lindström.

Det självkörande bussarna skulle kunna användas utanför Barkarby redan i dag, men teknik och lagstiftning



Den självkörande bussen på linje 549 går från Stora torget i Barkarbystaden till Ikeavaruhuset.
Foto: Nobina Technology

behöver utvecklas så att hastigheten kan öka.

Nobina Technology jobbar också med ett projekt för att köra större självkörande bussar på sträckor som BRT i dag trafikerar. De kommer att gå i högre hastigheter, men i avgränsade filer skyddade från annan trafik.

"Det handlar både om fordonens tekniska förmåga i höga hastigheter och är även det en lagstiftningsfråga."

Bolagets långsiktiga mål är att bygga så bra mobilitetslösningar att människor inte behöver äga sina egna bilar.

"Man kan prata om robottaxis och självkörande bilar, men de kommer inte kunna förflytta tillräckligt många människor för att vara en hållbar lösning för trängselproblematiken och miljön", menar Jens Lindström. ■



Jens Lindström, chef
för Nobina Technology.

Einrides vd och medgrundare Robert Falck framför en av bolagets autonoma ellastbilar.
Foto: Einride



Uppstickaren Einride miljardsatsar på Sverige – men oroas över lågt tempo

Byråkrati står i vägen för Sveriges utveckling av elektrifiering och autonoma fordon. Det menar lastbilsutmanaren Einrides medgrundare och vd Robert Falck, som tycker att politikerna är passiva och varnar för att Sverige halkar efter.

Einride utvecklar eldrivna och autonoma transportlösningar, och brukar ofta kallas en uppstickare som har rört om i fordonsindustrin.

Bolaget startades 2016 av Robert Falck, Linnéa Kornehed och Filip Lilja. Visionen var att driva på elektrifiering och effektivisering med nya lösningar för tunga transporter.

I dag satsar Einride stort på att

sätta sina eldrivna och autonoma lastbilar på vägarna i Sverige. De kommande 2–3 åren har man planerat att lägga cirka 4 miljarder kronor för att bygga det bolaget kallar för transportnät i fyra svenska regioner.

Här ska kunder, transportörer, terminaler och regioner kopplas samman, och Einride ansvarar för och optimerar transporterna med en ►

Einrides autonoma ellastbil väger 26 ton och kan lasta 15 till 18 pallar med gods. Foto: Einride



► flotta av elektrifierade lastbilar och mjukvara för koordinering.

”De närmaste 18 månaderna rullar vi ut cirka 300 lastbilar till ett tiotal kunder. Vi gör det inledningsvis i landets tre stora städer och industrinavet vid Vättern, med kunder som Oatly, Lidl, SKF och Electrolux. Påföljande 18 månader är målet att öka till 1 000 lastbilar hos 20-talet kunder och att nå minst en miljard kronor i omsättning”, sa vd:n Robert Falck till Dagens industri i en intervju från den 25 juni i år.

I maj i år tog Einride in en investering på 930 miljoner kronor, från bland andra Singapores förmögenhetsfond Temasek, finansmannen George Soros bolag, riskkapitalbolaget Northzone och danska rederigiganten Maersks investeringsbolag.

Men trots stora satsningar i Sverige är Robert Falck orolig.

”Det är tydligt för vår del att elek-

”Det är tydligt för vår del att elektrifieringen och automatiseringen kommer att ske i USA först. Där går allt 3–4 gånger så snabbt jämfört med i Europa.”

Robert Falck, VD Einride

trifieringen och automatiseringen kommer att ske i USA först. Där går allt 3–4 gånger så snabbt jämfört med i Europa”, säger Robert Falck, i en intervju till den här rapporten.

Den svenska elförsörjningen har stora brister, menar han, vilket är ett hot mot elektrifieringen av transportsektorn. Robert Falck påtalar också en frånvaro av lagstiftning och regelverk som öppnar upp för självkörande fordon. Det kan utgöra ett hinder för Einrides lastbilar som är tänkta att vara helt autonoma. ►

► Han tycker att politikerna i Sverige är passiva, och säger att det är ett hot mot den svenska fordonsindustrin och näringslivets konkurrenskraft.

Parallellt med expansionen i Sverige har Einride också planer på att etablera transportnät med elektriska och autonoma lastbilar i både USA och i flera andra europeiska länder.

”Vi börjar samla på oss många kundinstallationer i USA och kommer att etablera kontor där innan årets slut. Tittar vi på kontrakt och intresse så har det gått om Europa och Sverige”, säger Robert Falck.

Han pekar på strukturella skillnader mellan Europa och USA, att det i USA finns en stark samverkan mellan storbolag och staten.

”I Sverige står det informationsbyråkratiska i vägen”, säger han.

Då gäller det att klara sig utanför systemet, som Robert Falck tycker att Einride och andra uppstickare som elscooterbolaget Voi har gjort. Einride har också amerikanska investerare, vilket har varit en förutsättning menar Robert Falck.

”Vi hade varit med på Techcrunch (amerikansk tekniksajt reds anm.) tre gånger innan de svenska medierna började skriva om oss.”

Samtidigt vill det svenska systemet ta åt sig äran för Einrides innovationskraft, säger Robert Falck.

”Men det är kopplat till ett globalt

system, snarare än till det svenska innovationssystemet.”

Han ger också en miljömässig känga till den svenska fordonsindustrin och säger att dem står för större utsläpp än hela Sverige som nation.

”Det var därför vi startade Einride för att driva på en förändring. Grunden ligger i den existentiella krisen för hela industrin.”

Han pratar om globaliseringen som en joker och säger att Europa inte ligger i framkant inom framtidens mobilitet.

”Tittar man på eldrivna plattformar är Kina inne på sin tredje generation. Mjukvarumässigt för autonoma fordon finns det i stort sett inga svenska kontexter. Svenska fordons-

tillverkare jobbar med kinesiska och amerikanska partners.”

Utan tullskydd på den europeiska marknaden tror Robert Falck att 30 till 40 procent av elbilarna i Europa under de kommande 15 åren kommer från kinesiska leverantörer.

”Vi är ensam europeisk aktör när det gäller eldrivna och autonoma lastbilar. Det finns några få till, men det är ganska små projekt. All forskning och utveckling på autonoma lastbilar i dag görs på dieselplattformar. Någonstans måste vi säga stopp och inte tillåta utrullningen av självkörande fordon om de inte är hållbara”, tycker Robert Falck. ■

”Tittar man på eldrivna plattformar är Kina inne på sin tredje generation. Mjukvarumässigt för autonoma fordon finns det i stort sett inga svenska kontexter. Svenska fordonstillverkare jobbar med kinesiska och amerikanska partners.”

Robert Falck,
VD Einride

Einride

Einride kallar sin autonoma ellastbil för ”the Pod”. Den har ingen förarhytt, istället övervakas den av säkerhetsförare på distans som vid behov kan fjärrstyra fordonet.

Sedan 2019 har Einride haft tillstånd att testa the Pod på vägar i Sverige. Lastbilen är helt eldriven och kan laddas automatiskt. Den har plats för 15 till 18 pallar med gods och väger 26 ton.

Einrides transportfordon finns i fyra varianter. Från en version för att köra i inhängnade områden med låg hastighet till att köra på motorväg i 85 kilometer i timmen.

Enligt Einride kan företag som använder bolagets lösning minska sina transportkostnader med upp till 60 procent och koldioxidutsläppen med 90 procent.

Poddarna är inte till försäljning utan bolagets kunder betalar en månadsavgift för en transportlösning (”transport as a service”) med mjukvara för logistikplanering och effektivisering, och frakt med uppkopplad ellastbil eller pod.

Alla modellerna är utrustade med kameror, lidar och radar för att ge en 360-vy runt lastbilen.



En av de autonoma elbussarna som kör i Vallastaden.
Foto: Ride the future

Nu kan Linköpingsborna åka förarlöst i Vallastaden

I slutet av september invigde samarbetsprojektet Ride the future i Linköping en utvidgad rutt för självkörande bussar. Drivkraften är att skapa alternativ för resenärerna i en stökig miljö. "Vi vill undersöka vad det innebär för staden, samhället och mobilitet", säger Anna Anund, som forskar om trafiksäkerhet på VTI.

Reza – en ordlek med resa. Så heter en av Ride the future-projektets nya eldrivna självkörande bussar. Den trafikerar en sträcka genom Vallastaden i Linköping. Den andra bussen heter Busse.

Den nya utökade sträckan på 3,7 kilometer invigdes den 17 september i år. I Vallastaden finns ett äldreboende och en skola, och det är barnen och de boende som har fått döpa bussarna.

"Vi vill sätta den här typen av lösningar i drift och se vad det innebär för förändringar för staden, samhället och mobilitet", säger Anna Anund,

forskarchef på VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Ride the future är ett regionalt utvecklingsprojekt och ett samarbete mellan Akademiska Hus, Linköpings kommun, Linköpings universitet, forskningsinstitutet RISE, Linköping Science Park, Transdev Sverige, Östgötatrafiken och just VTI. Transdev är operatören som ansvarar operativt för busslinjerna.

"Vi är många olika aktörer som har gått ihop i ett konsortium och lagt in pengar", säger Anna Anund. ▶



Anna Anund, forskarchef på VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut.

- Hon är med i ledningsgruppen för projektet och är till vardags ansvarig för avdelningen Människan i transportsystemet på VTI.

”Jag är med i det här för jag tycker att det är så viktigt att vi utvecklar framtidens mobilitet så att den finns för alla”, säger Anna Anund.

Forskningsprojektet Ride the future startades för tre år sedan och sedan i februari 2020 har man kört med två självkörande eldrivna bussar på Linköping universitetsområde Campus Valla. De trafikerar en sträcka på 2 kilometer och tar 10–13 passagerare.

Bussarna som går i Vallastaden är lite mindre – den ena tar fem och den andra sex passagerare.

De fyra bussarna kommer från franska tillverkare, två från Easymile och två från Navya.

”Vi vill ha olika leverantörer i systemet för att se vad som händer då”, säger Anna Anund.

Varje buss har en säkerhetsförare på ruten och totalt är det åtta förare som jobbar måndag till fredag klockan 8–18. Bussarna läser in vart de ska gå genom ett digitalt spår som är kopplat till en avancerad riskanalys.

”Det är inte en vanlig miljö för en

förare, för de måste också kunna mjukvaran.”

Drivkraften bakom projektet är att skapa reella alternativ för resenärerna. Några av de faktorer som testas är hur infrastrukturen behöver anpassas, både när det gäller den fysiska miljön och den digitala infrastrukturen.

Nästa steg är att titta närmare på affärsmodeller och Vallastaden är ett medvetet val utifrån den aspekten.

”Där finns en skola och ett äldreboende dit anhöriga åker. Det är en ganska stökig miljö och går det att få till ett bättre resande är det bra både för alla äldre, för barn och för plånboken.”

Målet är att människor ska ställa sina bilar och åka kollektivt, men ändå vara säkra på att de kommer fram i tid.

För att underlätta resandet utvecklas också en app för Ride the future, till vilken resenärer kan skicka information om var de står.

”Genom att etablera en mer varaktig demonstrationsplattform hoppas vi kunna få en ökad förståelse för vad denna typ av lösning kan bidra med, och vad som behöver utvecklas vidare för att vi på sikt ska få fler att avstå bilåkande”, säger Anna Anund. ■

”Jag är med i det här för jag tycker att det är så viktigt att vi utvecklar framtidens mobilitet så att den finns för alla”

Anna Anund, forskarchef på VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Andra svenska företag som jobbar med autonoma fordon och tekniklösningar

Clean Motion

Göteborgsbolag som utvecklar ett elektriskt fordon på tre hjul för persontransporter och leveranser. Testar autonoma fordon i GLAD-projektet från juni 2020 till september 2022, tillsammans det globala teknikföretaget Aptiv, svenska teknikkonsulten Combitech, Halmstads universitet och Rise. Projektet fokuserar på godstransporter den ”sista milen” och tester har genomförts på Nordstans tak i centrala Göteborg med målet att undersöka och skapa kunskap om tillit och acceptans för självkörande leveransfordon i Sverige.

Tobii

I augusti 2021 lanserade det svenska ögonstyrningsbolaget Tobii ett ”Driver monitoring system” – en ai-baserad lösning som bland kan kontrollera bilförarens uppmärksamhet och trötthet. Bolaget spår att marknaden för sådana system kommer att ta fart på riktigt inom fyra år, men är inte ensamma inom området utan har konkurrenter som till exempel börsnoterade Smart Eye.

Ericsson

Ericsson har utvecklat en plattform för bilar – connected vehicle platform, en lösning som tillverkare kan koppla upp sina bilar med. Exempelvis Volvo Cars och nya Lynk & Co står på kundlistan. Telekombolaget jobbar också med 5g-etableringen som är viktig för att koppla upp autonoma bilar.



Clean Motion på Nordstans tak. Foto: Clean Motion