



Rapport 2019:1



Länsstyrelsen
Stockholm

Fordonsdalen och framtidens mobilitet

Fordonsindustrins betydelse i Östra Mellansverige

För mer information kontakta
Länsstyrelsens tillväxtavdelning
Tfn: 010-223 10 00

Foto omslag: Scania CV AB

Utgivningsår: 2019
ISBN: 978-91-7281-871-2

Copyright: Jan Lindoff, Doff & Co och Länsstyrelsen Stockholm

Du hittar rapporten på vår webbplats www.lansstyrelsen.se/stockholm

Förord

Fordonsindustrin är central för svensk industri och de industrinära tjänsteföretagen. Det är Sveriges största exportbransch och Sverige en ledande leverantör internationellt. Stockholms län utgör tillsammans med länen i Östra Mellansverige ett globalt centrum för utveckling och tillverkning av tunga fordon. Här samlas nära en tredjedel av Sveriges alla anställda inom fordonsindustrin. Vi kallar denna del av landet för Fordonsdalen, landet runt Mälardalen är centrumets gravitationscentra.

Fordonsindustrin omformas nu på nästan alla nivåer. Förändringar i teknologi, efterfrågan och konkurrens ändrar snabbt förutsättningarna. De företag som inte hänger med riskerar att slås ut. Omställningen är också driven av globala utmaningar med krav på minskade utsläpp och nya lösningar för framtidens mobilitet.

Förutsättningarna på marknaderna ändras. Länder och inte minst städer driver på för förändrande lagkrav. Enligt det nya klimatpolitiska ramverket ska Sverige senast år 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. Inrikes transporter står för en tredjedel av Sveriges totala koldioxidutsläpp (exklusive markanvändning). I Stockholms län utgör de hälften av alla utsläpp. Det innebär att vi behöver minska utsläppen från inrikes transporter, undantaget inrikesflyg, med minst 70 procent senast år 2030 jämfört med 2010. Eldrift är och kommer att vara en viktig del av omställningen till ett fossilfritt transportsystem.

Det är viktigt att i dessa förändringar slå vakt om och utveckla fordonsindustrin i Fordonsdalen och därigenom arbetstillfällena, välstånd och samhälle. En fortsatt globalt ledande ställning är grunden för att existerande företag skall utvecklas, nya uppkomma och andra attraheras hit. En förutsättning är att hänga med i den tekniska utvecklingen. Ett initiativ för det är SEEL, Swedish Electric Transport Laboratory, i Nykvarn där aktörer i Fordonsdalen får nära tillgång till stora faciliteter för att utveckla och testa elektrifierade fordon. Detta är ett viktigt steg i att bygga kompetens och få tillstånd nödvändiga investeringar som stimulerar omställningen.

Vid SEEL kommer forskare och företag inom fordonsindustrin och dess underleverantörer kunna testa alltifrån enskilda komponenter till färdiga elfordon. Det inkluderar elektrifierade växellådor, drivaxlar, drivlinor och vagnstester för hybrider och helelektriska fordon. Ytterligare satsningar i Fordonsdalen i samverkan med högskolor, universitet och fordonsindustri, hjälper företag att bli än mer konkurrenskraftiga i ett internationellt perspektiv, samtidigt som det driver på de tekniska lösningarna för en snabbare omställning till en grön ekonomi. Fler


arenor behövs för att stimulera och stödja utvecklingen, inte minst med koppling till ICT, digitalisering, utbildning, forskning och utveckling.

I sitt arbete med genomförandet av den nationella strategin för hållbar regional tillväxt och attraktionskraft samt regeringens nyindustrialiseringsstrategi, Smart industri, har Länsstyrelsen i Stockholms län tillsammans med privata och offentliga aktörer verkat för en miljödriven och hållbar näringslivsutveckling. Exempel på detta är Länsstyrelsens stöd i utvecklingen av ett Miljömotorcentrum Stockholm Syd utgör, insatser för etablering och utveckling av Södertälje Science Park med fokus på hållbar produktion, samt partnerskap med regionerna inom Östra Mellansverige inom projektet EMS Industrial Modernisation. Dessa utgör alla viktiga beståndsdelar av arbetet för att stimulera en regional tillväxt med kapacitet att möta utmaningarna inom klimat- och miljöområdet.

Det är vår förhoppning att denna rapport ska utgöra ett underlag för en vidareutveckling av nya former av samverkan och investeringar som bidrar till omställningen till ett fossilfritt transportsystem och att Sverige och Mälardalsregionen kan befästa sin ställning som en global ledare i att utveckla hållbara transportlösningar.

Rapporten är framtagen av Jan Lindoff vid Doff & Co för Länsstyrelsen Stockholm och Nykvarns kommun. Slutsatser och rekommendationer som presenteras i denna rapport är författarens egna.

Stockholm, januari 2019



Karina Uddén

Tillväxtdirektör

Innehåll

Förord	3
Introduktion och metod	6
Sammanfattning och rekommendationer	7
En kort sammanfattning	7
Rekommendationer	7
Rapportens struktur.....	8
Fordonsindustrin – en global jätte	9
En europeisk motor	12
Sveriges största exportbransch	19
Mälardalen är Fordonsdalen	21
Värdekedjan idag	27
Trendspaning – 5 krafter	34
Förändringen är nu.....	36
Energikälla.....	37
Motor & drivlina	40
Konceptuellt.....	41
Tilläggstjänster	44
Affärsmodell	45
Vad händer med försäljning och på marknaden framåt?	48
Förändringsoptimism.....	51
Förändringar som accelererar	53
Risker i Fordonsdalen	56
Två tänkbara fallstudier.....	59
Fordonsdalen måste utvecklas	61
Rekommendationer	66
Referenser	70

Introduktion och metod

Det svenska välståndets motor är industrin. Sett till exportvärde är fordonsindustrin den viktigaste delen av industrin. För Sverige är det fundamentalt viktigt att behålla vår ledande position i fordonsindustrin genom de stora förändringar som nu sker.

Det är också väsentligt att förstå *var* i Sverige fordonsindustrin finns, *hur den ser ut* och *hur beredd* den är på de stora förändringarna den står inför. Viktigt är också att förstå hur samhället kan stödja fordonsindustrin.

Rapporten vill förmedla en bild om hur stor och viktig fordonsindustrin är globalt såväl som nationellt. Den vill även pedagogiskt belysa vilka utmaningar fordonsindustrin står inför.

Metoden bakom rapporten är att med egen analys sammanställa de omfattande och stora antalet rapporter, nyheter och analyser som redan finns. Detta betyder ofta att gå tillbaka till dessa rapporters utgångsmaterial och från det göra kontroll mot annan information. I flera fall har också egna statistiska data fått tas fram från bland annat SCB och andra källor.

Utgångspunkten har varit att ställa väsentliga frågor och sedan söka svar på dessa. Utgångspunkten har *inte* varit tillgängliga data utan har istället börjat med en frågeställning. Frågan har fått driva fram den data som behövs för svaret.

I analysen av materialet, samt intervjuer med experter och ledare inom industrin, har författarens egen långa industrierfarenhet varit av värde.

Sammanfattning och rekommendationer

En kort sammanfattning

- Fordonsindustrin är en global jätte – 1/7 av alla industrianställda i världen är knutna till ”fordon”.
- Sverige är ledande inom fordonsindustrin och det är Sveriges största exportbransch.
- I Sverige dominerar underleverantörsleden.
- I Sverige finns två dominerande regioner för fordonsindustrin; Västra Götaland (42 procent av alla anställda) och Östra Mellansverige (Fordonsdalen) (31 procent av alla anställda).
- Fordonsdalen måste bli mer känd och Östra Mellansverige bör ses som en sammanhängande region.
- Fordonsindustrin omformas nu på nästan alla nivåer. De företag som inte ställer om i takt med utvecklingen försvinner.
- Riskerna för mindre underleverantörer är uppenbara. Riskerna för företagen i Fordonsdalen är påtagliga.

Rekommendationer

- Lyft fram hela Fordonsdalens komparativa fördelar – från IT-undret Stockholm genom hela Mälardalen med världsledande drivlineproduktion och spetskompetens inom elektronik, material och mekanik.
- Skapa fler arenor i Fordonsdalen för att stimulera och stödja utveckling inom de stora drivkrafterna: Eldrivna fordon, Autonoma fordon, Uppkopplat, Nya affärsmodeller och bildelning.
- Ge satsningen på ett Miljöfordonscentrum i Stockholm Syd (Nykvarn och Södertälje kommun) mer stöd. Att skapa ett nordeuropeiskt centrum för utvecklingsstöd inom autonoma fordon och elektromobilitet är nödvändigt för att kunna behålla och utveckla fordonsindustrin i Östra Mellansverige såväl som för hela Sverige. Med ett fokus på testbanor för autonoma fordon och testriggar för eldrivna fordon kommer det också bli en plattform för utveckling inom uppkopplat, nya affärsmodeller och bildelning. RISE har redan placerat en nationell testmiljö för elektromobilitet, SEEL, i Nykvarn.
- Koppla ihop alla isolerade och konkurrerande forskningsöar.

Rapportens struktur

Bland läsarna av rapporten kan mycket väl finnas större expertis inom de olika områden rapporten berör. Rapportens avsikt är inte att djuplodande täcka alla delar av området utan mer ge en sammanhängande bild och stöd för det regionala utvecklingsarbetet.

Fordonsindustrin är sant global. Den lokala marknaden för fordon i Östra Mellansverige, liksom i hela Sverige, spelar en marginell roll för företag inom fordonsindustrin. Företagens utveckling och möjligheter styrs av en global utveckling.

Därför börjar denna rapport med en övergripande analys på global nivå. Från en beskrivning av fordonsindustrin på global nivå, tar vi oss via europeisk till svensk nivå.

Där identifieras sedan den omfattande fordonsindustrin i Östra Mellansverige och Stockholms län, ”Fordonsdalen”. Det är nationellt viktigt att belysa hur stor och väsentlig Fordonsdalen är i Sverige. En modell för att beskriva värdekedjan i Fordonsdalen redovisas.

Nästa del av rapporten ser på förändringar, vilka de är och hur tidplanen ser ut. Förändringstrycket är globalt eftersom marknaden är global.

Förändringarna kommer att påverka företag i Fordonsdalen olika. Framförallt underleverantörerna skiljer sig mycket åt och kommer således att påverkas på olika sätt.

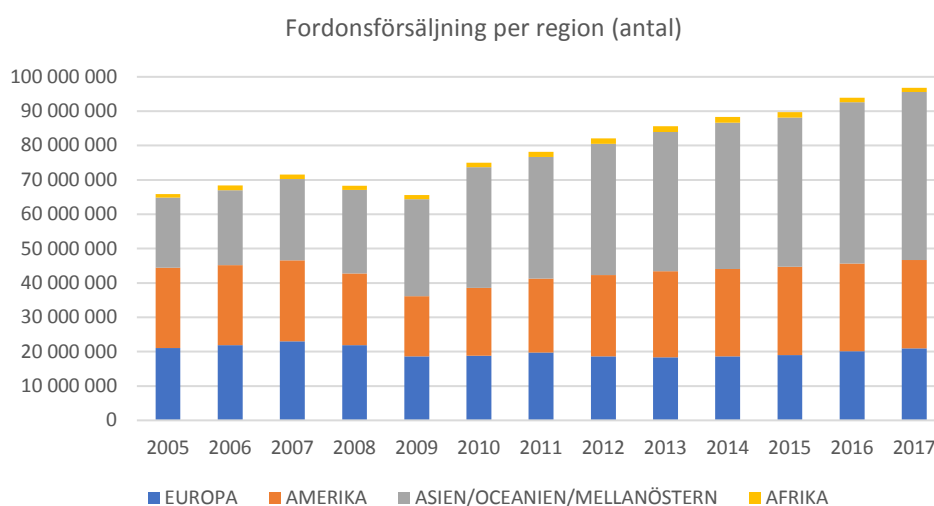
Avslutningsvis diskuterar vi möjligheter att utveckla fordonsdalen och sammanfattar några rekommendationer.

Fordonsindustrin – en global jätte

Fordon med någon form av motor har nu funnits i två hundra år. Ångbilar byggdes redan i början av 1800-talet och från 1900-talets början har samhället fundamentalt förändrats av, och byggts på, fordon i alla dess former. Stiftelsen för Strategisk Forskning angav på ett framtidsseminarium 2017-03-17⁽¹⁵⁾ att 1/7 av alla industrianställda i världen är idag knutna till fordonsindustrin.

Fordonsindustrin är mitt uppe i stora förändringar. Det skapar oro och samhällskonsekvenserna av en negativ utveckling är nästan oöverskådliga. Att industrin, och inte minst då fordonsindustrin, är grunden för välstånd och därmed stabilitet i samhället och demokrati, är tydligare än någonsin. Därför är utvecklingen av fordonsindustrin väsentlig. För att alltmer kunna värna om miljön är utvecklingen av fordonsindustrin också nödvändig.

På global nivå växer fordonsindustrin stabilt samtidigt som det finns regionala skillnader. Figur 1 visar utvecklingen fram till 2017. Stora marknader har emellanåt skiftningar. Till exempel har efterfrågan på tunga anläggningsfordon i Kina påverkats av att konjunkturen där svängt inom byggsektorn. Åren 2017–2018 har präglats av en stark global högkonjunktur som växt fram över flera år. En ny lågkonjunktur såsom den från 2008 skulle drastiskt förändra utvecklingen. Flera konsolideringar mellan de stora aktörerna har skett.



Figur 1: Global fordonsförsäljning uppdelad per region (antal). Frånsett lågkonjunkturen 2008–2009 uppvisar den globala fordonsförsäljningen en stabil tillväxt. Källa: International Organisation of Motor Vehicle Manufacturers, OICA, 2018⁽¹⁾.

Med en årlig volym av nästan 100 miljoner nya fordon sålda varje år är det intressant att jämföra med hur många fordon det finns. 2015 fanns det 1 282 miljoner fordon i världen som används⁽²⁾.

Tydligt är att försäljningen på mogna marknader som Europa och USA ökar, men i lägre takt, medan Kina och övriga världen ökar mycket mer. Man kan förvänta att flera marknader inom ”övriga världen” kommer att få ännu större betydelse. Det finns regioner med en åldersprofil där i vissa fall mer än hälften av invånarna idag är under 20 år samtidigt som det finns underliggande möjligheter till förbättrad levnadsstandard. Exempel är Sydamerika, delar av Asien och Afrika.

Fordonsindustrin är också på väg att vidga sin affär. Till exempel genom att eftermarknadstjänster och affärsutveckling på grund av digitaliseringen kommer att kraftigt öka marknaden för fordonsindustrin.

Osäkerheten om framtiden syns också i hur finansmarknadens värdering av fordonsindustrin förändrats. I december 2017 var värdet av de 50 högst värderade fordonstillverkarna endast 20 procent av värdet för de 15 högst värderade digitala företagen. År 2010 var siffran över 40 procent⁽⁹⁾.

Samtliga projektioner på framtida lönsamhetsutveckling för fordonsindustrin ser en stabil men mindre ökning med en lite större tyngd för Kina. Det förklarar det stora fokus fordonsindustrin haft på Kina, inte bara som en stor och växande marknad utan även som en med god lönsamhet. Ingen har råd att inte vara på den marknaden. Samtidigt är de flesta bedömares syn att den kinesiska marknaden nu mognar till en marknad med avtagande tillväxt.

2018 sågs också inhemska kinesiska fordonstillverkare komma in på listan av världens större tillverkare⁽¹⁾.

Fordonsindustrin tillför även värde till andra branscher. I arbetsmarknadstermer pratar man om en så kallad jobbmultiplikator. Det är den multiplikator som visar hur många andra arbetstillfällen som genereras av ett jobb. Det finns olika sätt att räkna fram dessa multiplikatorer och därför kan de i olika rapporter variera något. Det viktiga är att visa vilka jobb som driver fram fler andra jobb. Det är ett synnerligen viktigt effektivitetsmått, eftersom ett jobb som driver fram flera andra arbetstillfällen inte rakt av kan ersättas av ett jobb som inte driver fram lika många.



Figur 2: Fordonsindustrin genererar en betydande mängd jobb i verksamheter som försörjer den, det vill säga uppströms, liksom jobb i verksamheter som är konsekvens av industrins produkter och användning av dem, nedströms.

I samhällsdebatten är det nödvändigt att förstå att ett jobb mindre i fordonsindustrin inte i ett nollsummespel kan ersättas av ett jobb till exempel inom besöksnäring eller offentlig sektor. Det behövs då fler. Fordonsindustrin är med andra ord central för att skapa jobb.

I en rapport av Henry Källström⁽¹⁶⁾ har man räknat fram jobbmultiplikatorn för fordonsindustrin till fem, jämfört med tre för övrig industri. Den höga siffran kommer från:

- Jobb inom fordonsindustrin i sig själv
- De jobb som kommer från fordonsindustrins behov av material, energi, produkter och tjänster – uppströms – för kunna utveckla och tillverka fordon och de ingående delarna
- De jobb som kommer med ägande, utnyttjande och existensen av fordonsindustrins produkter och tjänster till exempel färdigt fordon – nedströms
- Andra jobb i samhället på samma sätt som till exempel övrig industri bär med sig, till exempel inom offentlig sektor och konsumtion.

Det betyder att ett jobb i fordonsindustrin skapar ytterligare fem jobb.

*1/7 av alla industrianställda i världen
är idag knutna till "fordon".
Stiftelsen för Strategisk Forskning, 2017.*

En europeisk motor

För EU är fordonsindustrin central. Den driver en förhållandevis stor del av den ekonomiska tillväxten vilket väl understryks av tillgänglig statistik, till exempel från EU och ACEA (Den europeiska sammanslutningen av fordonstillverkare) ⁽¹⁷⁾.

Den direkta omsättningen i fordonsindustrin motsvarar 6,5 procent av EU's hela BNP. Därtill driver fordonsindustrin på i alla delar av en lång och omfattande Supply Chain och genererar en mängd tjänster.

Inom EU är 12,2 miljoner jobb (2012) kopplade till sektorn. Det är 5,6 procent av alla i arbete inom EU.

Det finns 2,3 miljoner direkt anställda i tillverkningsjobb inom fordonsindustrin. Det är 7,7 procent av alla EU anställda inom tillverkning.

Lägger man ihop direkt anställda i fordonsindustrin med indirekt anställda, fortfarande begränsat till tillverkningsjobb, blir det 3,1 miljoner jobb (2012) vilket motsvarar **10,4 procent av alla EU anställda inom tillverkning**.

Den tidigare presenterade jobbmultiplikatorn visar hur många andra jobb som drivs av ett jobb i fordonsindustrin. Det resultatet har stor påverkan på samhället. Fordonsindustrin är verkligen en motor för Europa.

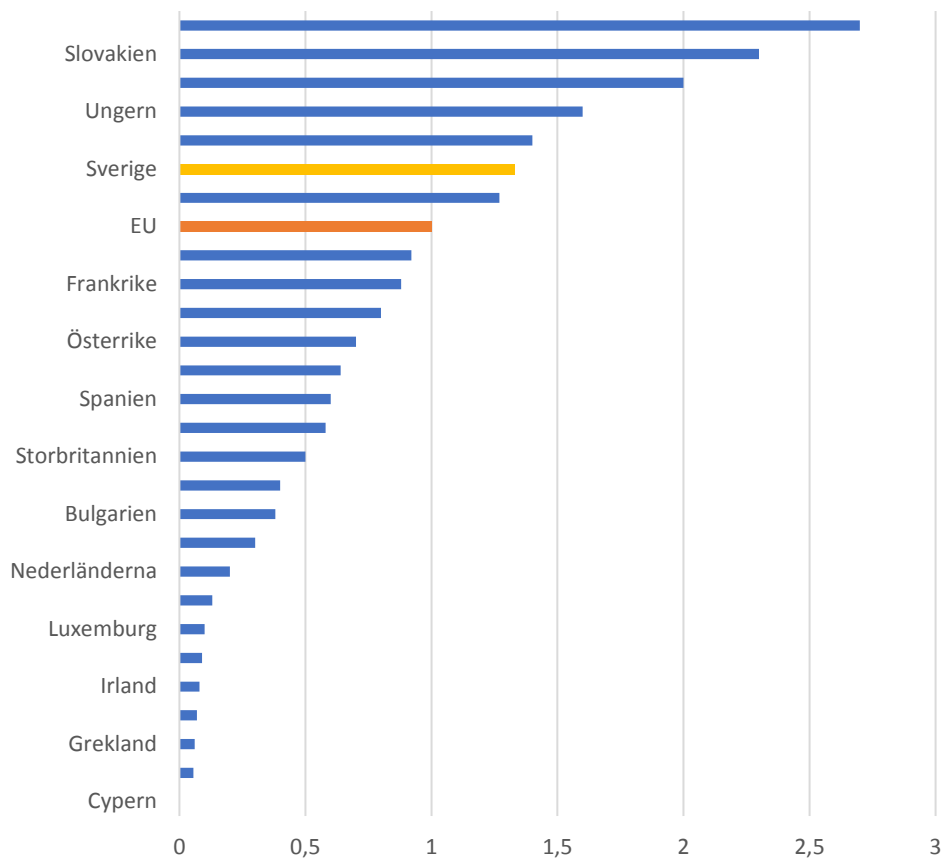
Fordonsindustrin genererar också ett handelsöverskott på cirka 100 miljarder euro (2014) för det samlade EU. Därtill kommer de finansiella strömmar som är konsekvens av att många europeiska företag har sin koncernhemvist i Europa samt omfattande utvecklingsverksamhet avsett för den globala produktionen.

När EU nu satsar på att stödja och stimulera olika branscher är det inte överraskande att till exempel bland de första "Blueprint for Sector Cooperation on Skills" är för fordonsindustrin.

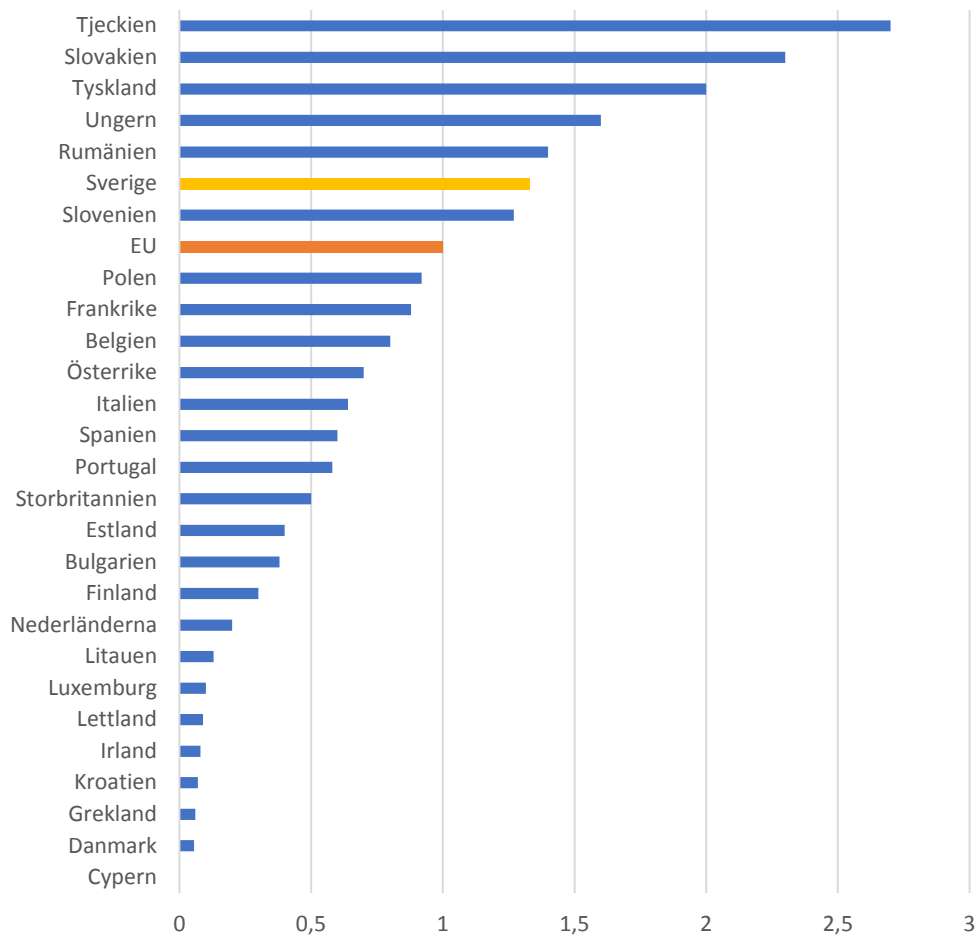
*Mer än tio procent av alla anställda inom tillverkning
i EU arbetar inom fordonsindustri.*

För EU genererar fordonsindustrin ett handelsöverskott på mer än 100 miljarder euro (2014).

I EU arbetar cirka 1 procent av invånarna i arbetsför ålder inom tillverkning i fordonsindustrin, se figur 3. Det är intressant att Sverige med cirka 1,3 procent befinner sig bland de få länder som har en högre andel anställda i fordonsindustrin än EU genomsnittet.



Figur 3: Direkt antal anställda inom tillverkning i fordonsindustrin i procent av antalet invånare i landet i arbetsför åldret (2012). Siffror från EU och ACEA (Den europeiska sammanslutningen av fordonstillverkare), Källa: The Automotive industry pocket guide 2015–16⁽¹⁷⁾.



Figur 4: Fordonsproduktion (antal fordon) per direkt anställd arbetare inom tillverkning i fordonsindustrin (per land 2012). Källa: Siffror från EU och ACEA (Den europeiska samman slutningen av fordonstillverkare), *The Automotive industry pocket guide 2015–16*⁽¹⁷⁾.

Jämför man med bilden för hur många fordon en (direkt) anställd producerar ser det annorlunda ut. EU-snittet för antal producerade fordon per direkt anställd i tillverkning inom fordonsindustrin är cirka 7,1, se figur 4. Sverige återfinns långt ner med 3,1 fordon per direkt anställd.

Är detta ett mått på effektivitet? Skulle Sverige vara så mycket sämre än till exempel Spanien, Belgien och Slovakien? Nej. Bilden illustrerar istället att den övre delen av diagrammet, den med högre siffror, är länder där omfattande slutmontering sker, det vill säga där ”produceras fordonet”. Medan länder med låg siffra är mer inriktade på att leverera komponenter och inte hela fordon.

Lägger man ihop de två diagrammen framtonar bilden att en större del av arbetskraften i Sverige och i högre utsträckning än i EU-snittet, har sitt tillverkningsjobb inom fordonsindustrin.

Samtidigt är det färre, långt under EU-snittet, som i Sverige jobbar med att producera det leveransfärdiga fordonet. Även en storproducent av färdiga fordon som Tyskland, hamnar precis under EU snittet. **I Sverige dominerar alltså underleverantörsledet.**

Flera av de länder i toppen av diagrammet är också kända för att där har många tillverkare sina slutmonteringsfabriker. Exempel på detta är Spanien, Belgien, Slovakien och Tjeckien.

*Sverige är ett fordonsindustriland: Andelen som arbetar med tillverkning i fordonsindustrin, sett till totala antalet invånare i arbetsför ålder, är bland de högsta i Europa.
I Sverige dominerar underleverantörsleden.*

Ett annat sätt att bedöma hur viktig en sektor är, är att se på hur mycket som investeras i Forskning och Utveckling (FoU). Inom EU är fordonsindustrin klart störst vad gäller FoU. Men fordonsindustrin driver på än mer. Därtill kommer att flera andra industriers satsning på FoU har sin marknad i fordonsindustrin. Exempel på detta är elektronik, data och mjukvaruteknik samt kemi.

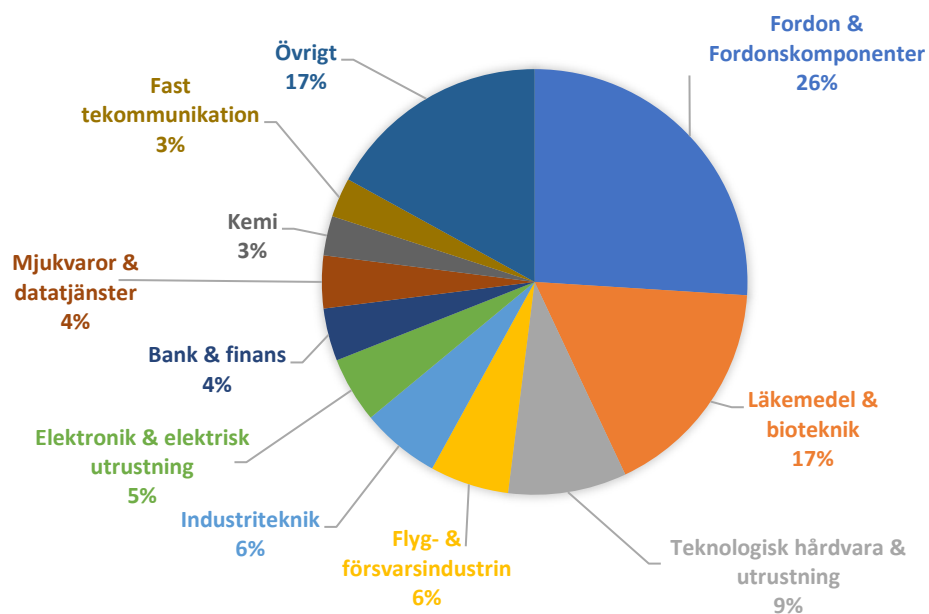
Fordonsindustrins övervikt för investeringar inom FoU blir ännu tydligare om man ser på hur stor andel av den totala investeringen i FoU olika branscher har.

Fordonsindustrin står för 26 procent av all investering inom FoU i EU. Flera företagsledare menar att fordonsindustrin under de senaste åren har fortsatt öka investeringarna på FoU, det vill säga fordonsindustrins andel har ökat.

Annan industri i anslutning till fordonsindustrin i Sverige, stod 2015 för 21 procent av all investering i FoU i Sverige⁽²¹⁾.

	Miljoner € (2013)
Fordon & fordonskomponenter	41,538
Läkemedel & bioteknik	27,879
Teknologisk hårdvara & utrustning	14,976
Flyg- & försvarsindustrin	9,65
Industriteknik	9,498
Elektronik & elektrisk utrustning	8,787
Bank & finans	6,751
Mjukvaror & datatjänster	6,206
Kemi	5,116
Fast telekommunikation	4,131
Övrigt	27,606

Figur 5: Inom EU, de tio sektorer med störst investering i Forskning och Utveckling.
Källa: The 2014 EU Industrial R&D investment scorecard, European Commission⁽¹⁸⁾.



Figur 6. Fördelning av Forskning och Utvecklingsinvesteringar för de tio största sektorerna inom EU. Källa: The 2014 EU Industrial R&D investment scorecard, European Commission⁽¹⁸⁾.

*Fordonsindustrin står för 26 procent av
all investering i FoU inom EU.*



Figur 7: Scania watch. Användaren kan hålla koll på sin Scania lastbils fart, bränsleförbrukning samt hur effektivt man kör. Foto: Scania.

En bra indikator på FoU är att mäta antalet patent som söks i olika länder. Inom EU leder Tyskland (2014) stort men Sverige finns på en hedrande 4:e plats. Läger man till övriga världen så ändras bilden inte nämnvärt. Japan och USA kliver in högre än Sverige som ändå finns på en så hög plats som 5–6:e plats. Inom många andra branscher har Kina och Sydkorea tagit en topposition inom antalet patent. Fordonsindustrin verkar ännu så länge sticka ut.

*Sverige har idag en ledande position inom
FoU i den globala fordonsindustrin.*

Patent i fordonsindustrin per land (2014)	
Tyskland	1 987
Frankrike	526
Italien	238
Sverige	237
UK	138
Övriga EU/EPO länder	501
Japan	1 481
USA	735
Sydkorea	47
Kina	79
Kanada	31
Övriga länder	56
Totala antalet patentansökningar	6 056

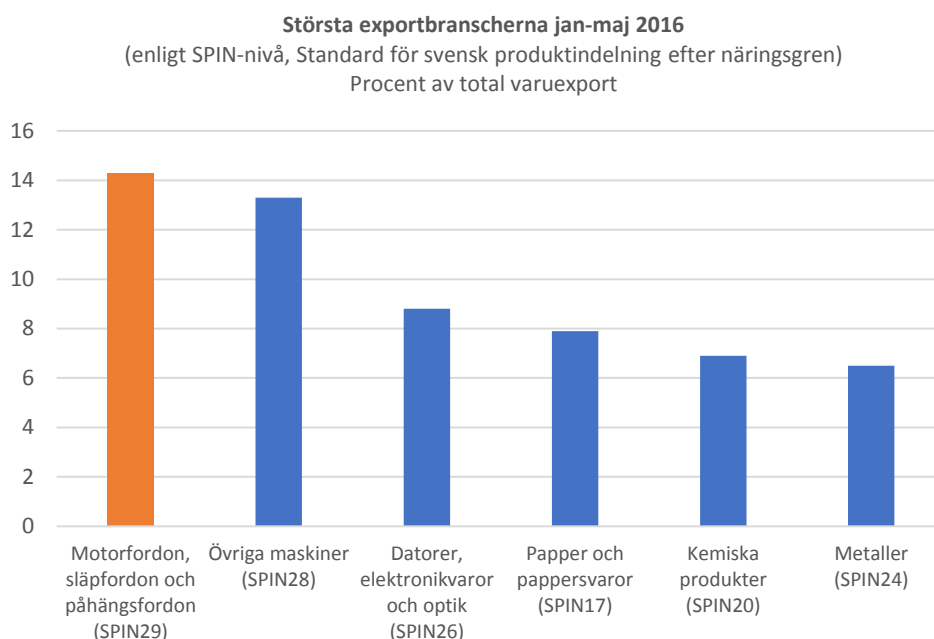
Figur 8: Patent i fordonsindustrin per land (2014). Källa: EPO 2015⁽¹⁹⁾.

Flera kinesiska och sydkoreanska aktörer har etablerat utvecklingscentrum i Europa, såsom koreanska etableringar i Tyskland och det nya utvecklingscentret CEVT i Göteborg.

Sverige har idag en ledande position vad gäller FoU inom den globala fordonsindustrin.

Sveriges största exportbransch

Fordonsindustrin är Sveriges största exportbransch. Över 14 procent av den totala varuexporten utgjordes av fordonsindustrin första halvåret 2016⁽²⁰⁾. Siffrorna är ett bevis för hur viktig fordonsindustrin är för svenskt näringsliv.



Figur 9: Sveriges exportbranscher mätt i SPIN indelning 2016. Källa: SCB⁽²⁰⁾.

En kompletterande analys av Regionförbundet Sörmland och SCB visar att **fordonsindustrin har 2017 ökat sin andel av export och nått 17 procent** och är fortfarande dominerande⁽²²⁾.

Fordonsindustrin genererar indirekt en halv miljon arbetstillfällen och cirka 180 000 är direkt sysselsatta i den svenska fordonsindustrin. Den är 30 procent av Sveriges verkstadsindustri, enligt Fordonskomponentgruppen 2017 och 2018⁽²¹⁾.

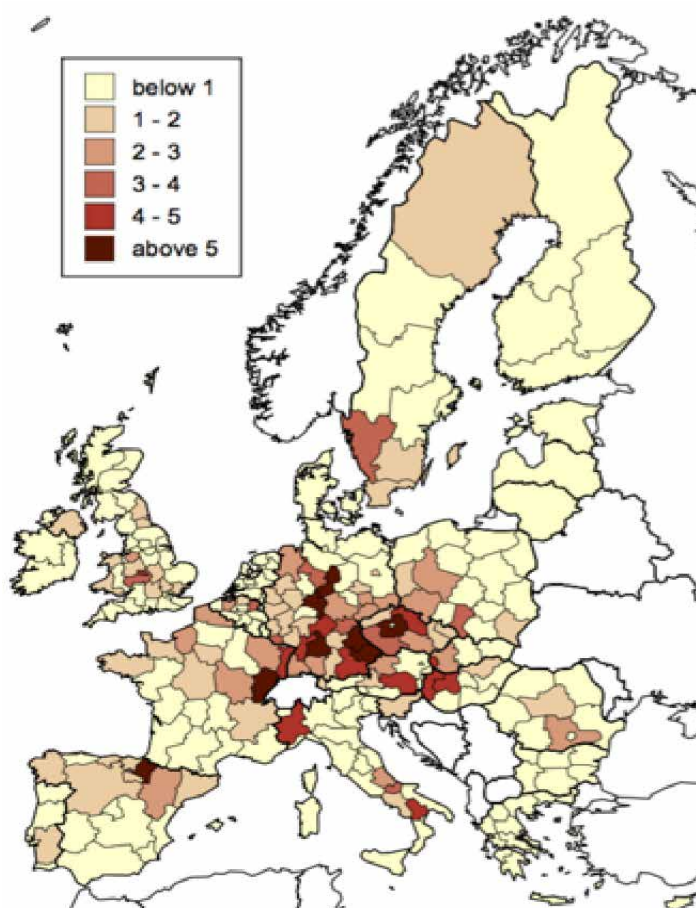
Samma bild kommer från *The automotive industry in Sweden, A cluster study*, Vinnova Analysis VA2017:04, Hans Pohl, Rise Viktoria AB 2017⁽⁴⁾.

Den svenska fordonsindustrins beroende av den globala marknaden syns också i att flest anställda återfinns i företag som har betydande export. Andelen har ökat sedan 2008 och når nu över 70 procent av alla anställda. Det vill säga att mer än 70 procent av jobben i fordonsindustrin finns hos en global aktör på den globala marknaden. Samtidigt har cirka 75 procent av företagen räknat på antal företag, inte någon egen export, men de levererar dock till de större globala aktörer⁽²¹⁾. Det betyder att dessa, som ofta är mindre till mellanstora företag, har sin kund i landet, men är trots det och via sina kunder kopplade till den globala marknaden.

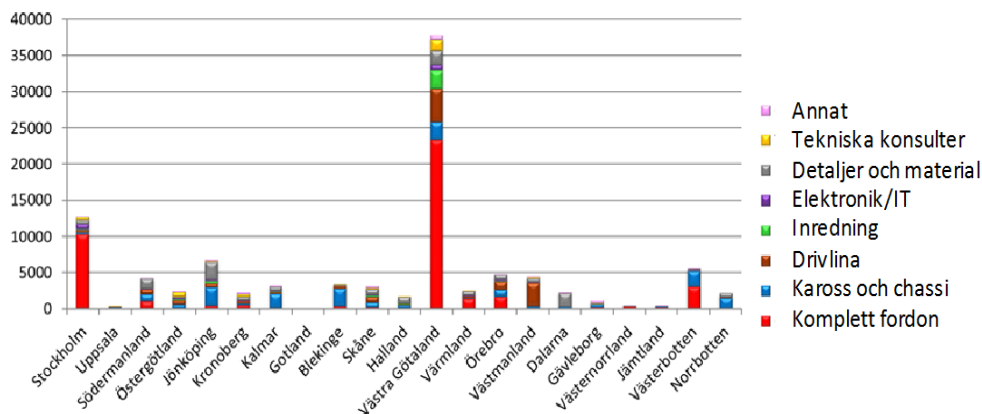
Mälardalen är Fordonsdalen

Den svenska fordonsindustrin är omfattande. I många sammanhang pekas Västra Götaland ut som den dominerande regionen. Helt klart finns en stor del av den svenska fordonsindustrin där. Men fordonsindustrin är betydande även i andra regioner i Sverige.

En av EU beställd rapport⁽³⁾, beskriver i vilka regioner den europeiska fordonsindustrin är lokaliserad. Kartan nedan är från 2006, men för svensk del har inte så mycket förändrats. Enligt kartan finns den svenska fordonsindustrin i Västra Götaland men inte i Östra Mellansverige. Faller då inte diskussionen om en viktig fordonsindustri i Östra Mellansverige?



Figur 10: Anställda i fordonsindustrin (NACE 34) per region 2006 som procent av totala anställda i varje region⁽³⁾. Illustration: Alpha group.



Figur 11: Antal anställda inom fordonsindustrin per län. Källa: Vinnova: "The automotive industry in Sweden, A cluster study", 2017⁽⁴⁾.

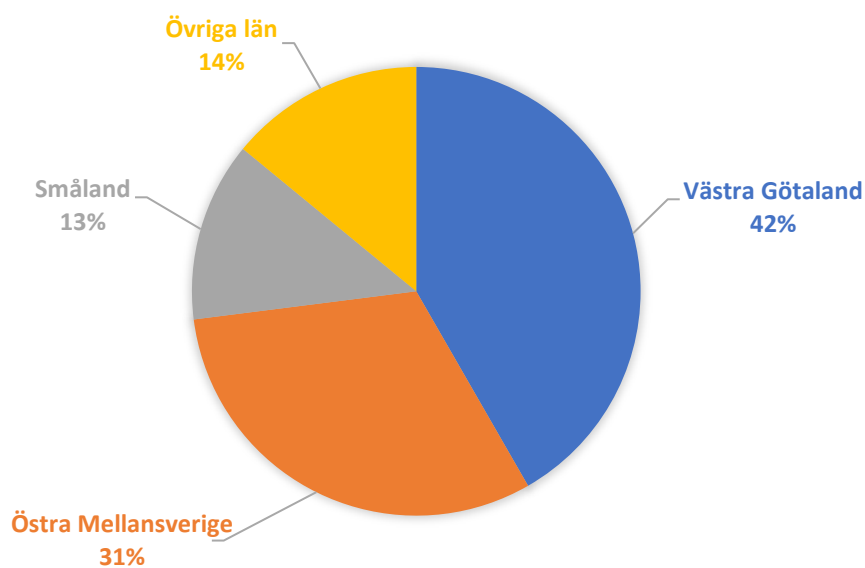
Samma bild tonar fram om man ser på vad Vinnova presenterar i sin rapport "The automotive industry in Sweden, A cluster study", 2017⁽⁴⁾. Här ser vi hur Västra Götaland dominerar.

Man ska vara försiktig med statistik, speciellt arbetsmarknadsstatistik. Om man väljer ett annat datautsnitt syns helt andra resultat. Vid närmare granskning av Vinnovas siffror blir bilden en helt annan.

Två områden i Vinnovarapportens karta är av intresse för denna rapport. De är i kartan indelade på olika sätt för relativt stora områden med (relativt) stor befolkning. Fordonsindustrin i Fordonsdalen, har sin tyngdpunkt i en koncentrerad men gränsöverskridande utsträckning. Så antalet i den blir först delade i flera högar, för att sen blir dessa "utspädda" i annan större mängd. Koncentrationsaspekten förloras alltså i statistiken.

Västra Götaland är egentligen en sammanslagning av flera län, så om man vill mer rättvist jämföra borde man se mot till exempel hela Östra Mellansverige inklusive Stockholms län, eller de småländska länen tillsammans. Västra Götaland kommer statistiskt att täcka mer av ett helt industrilandskap där motsvarigheten i Östra Mellansverige är uppdelat och sönderhackat på flera individuella län. I Västra Götaland ingår 49 kommuner medan ett län i Östra Mellansverige har ungefär 10 kommuner. Så låt oss lägga ihop siffrorna från Vinnovas rapport i motsvarande heltäckande regioner. Se fördelningen i figur 12 och tabellen i figur 13.

Här får vi en helt annan bild. Västra Götaland är fortfarande störst med cirka 42 procent av antalet anställda men Östra Mellansverige är också omfattande med cirka 31 procent av anställda. Dessa två regioner dominerar. Se figur 12.



Figur 12: Fördelning anställda i fordonsindustrin per region 2015. Källa: Vinnova: "The automotive industry in Sweden, A cluster study", 2017⁽⁴⁾.

Diagrammet är viktigt för att på ett rättvist sätt förstå var den svenska fordonsindustrin finns.

Vinnova 2017: Nästan en tredjedel av antalet anställda inom den svenska fordonsindustrin finns i Östra Mellansverige.

I ett band från Östersjön till Örebro finns en nästan unik koncentration inom fordonsindustrin. Det sammanfaller mycket med Mälardalens utsträckning så begreppet "Fordonsdalen" är passande. **Mer än 17 procent av världsproduktionen av drivlinor åt tunga fordon sker i Östra Mellansverige⁽³¹⁾.**

Figur 13: Antal anställda per region. Källa: Vinnova 2017⁽⁴⁾.

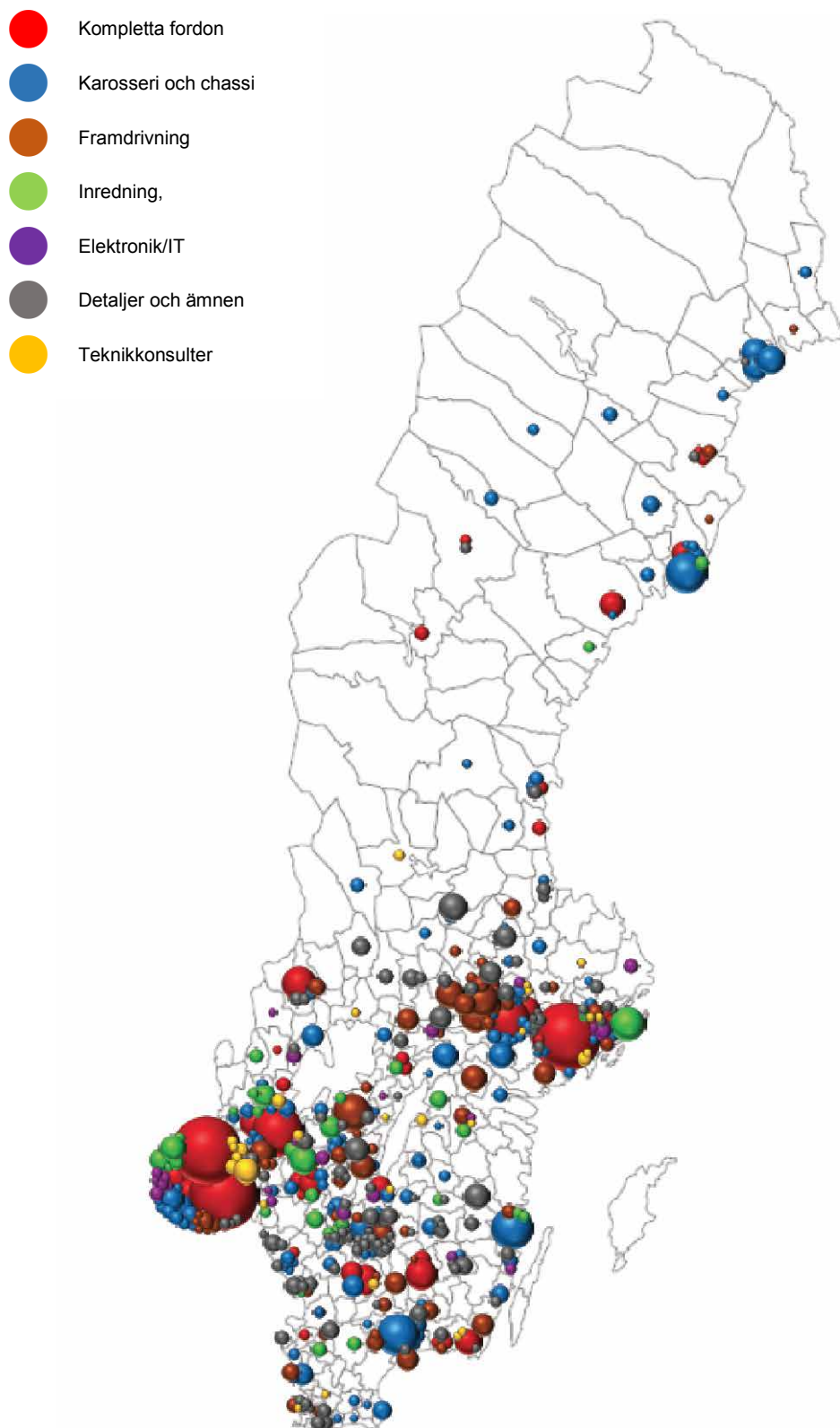
Region	Antal anställda
Västra Götaland	38 385
Östra Mellansverige	28 815
Stockholms län	12 923
Uppsala län	200
Södermanlands län	4 231
Östergötlands län	2 385
Örebro län	4 692
Västmanland län	4 385
Småland	11 923
Jönköping län	6 846
Kronobergs län	2 154
Kalmar län	2 923
Skåne & Blekinge	6 231
Skåne län	2 923
Blekinge län	3 308
Övriga län	12 938
Halland	1 615
Värmland	2 385
Dalarna	2 077
Gävleborg	1 000
Västernorrland	200
Jämtland	200
Västerbotten	5 462

En detaljerad analys av vad företag i Östra Mellansverige producerar visar att **mer än 50 000 personer är direkt sysselsatta i fordonsindustrin i regionen**^(33, 34).

Det är nästan en tredjedel av siffran Fordonskomponentgruppen⁽²¹⁾ anger för hela Sverige räknat på samma sätt. Igen landar vi på att ungefär en tredjedel av alla anställda i den svenska fordonsindustrin återfinns i Fordonsdalen.

Vinnovas rapport redovisar genomgående lägre siffror för den bygger på SCB:s statistik och med det en historiskt grundad snävare klassificering. Antalet direkt anställda bedöms vara mer än 50 000^(33, 34) och det påverkar 100 000–200 000 sysselsatta.

Vinnovas utomordentliga rapporter vad gäller data borde räknas om och presentera sammanställningar på de relevanta regionerna, inte som nu med en storregion, Västra Götaland, mot övriga Sverige styckat i mindre delar. Östra Mellansverige är väsentligen en sammanhängande arbetsmarknad och industriregion. Ett exempel på det är att flera kommuner i Sörmlands län anger Scania, som ligger i Stockholms län, som sin befolknings största privata arbetsgivare. I figur 14 ses att två områden har större koncentration av fordonsindustri: Västra Götaland och Fordonsdalen.



Figur 14: Företag inom fordonsindustrin 2010, Vinnova 2012⁽⁵⁾.

Vilka är företagen i Fordonsdalen och Östra Mellansverige? Figur 15 visar företag som på olika sätt angett att de ingår i fordonsindustrin. Det kan vara genom att de anmäler sig i SCB-statistiken med en sådan SNI-kod (kod för bransch och inriktning), är medlem i en fordonsinriktad organisation, till exempel Fordonskomponentgruppen, eller är medlem i en annan intresseorganisation för fordonsindustrin.

Det finns flera företag som är verksamma inom fordonsindustrin men som antingen är mer generella eller har produkter eller tjänster som används i flera branscher. Det finns också de som är tillfälliga leverantörer. Dessa är inte med på bilden.

De större företagen anges i större textstorlek.

Från näringslivsanalyser som gjorts i delar av området^(33–36) finns det bevis att antalet leverantörer till fordonsindustrin är fler än de 200–300 identifierade.



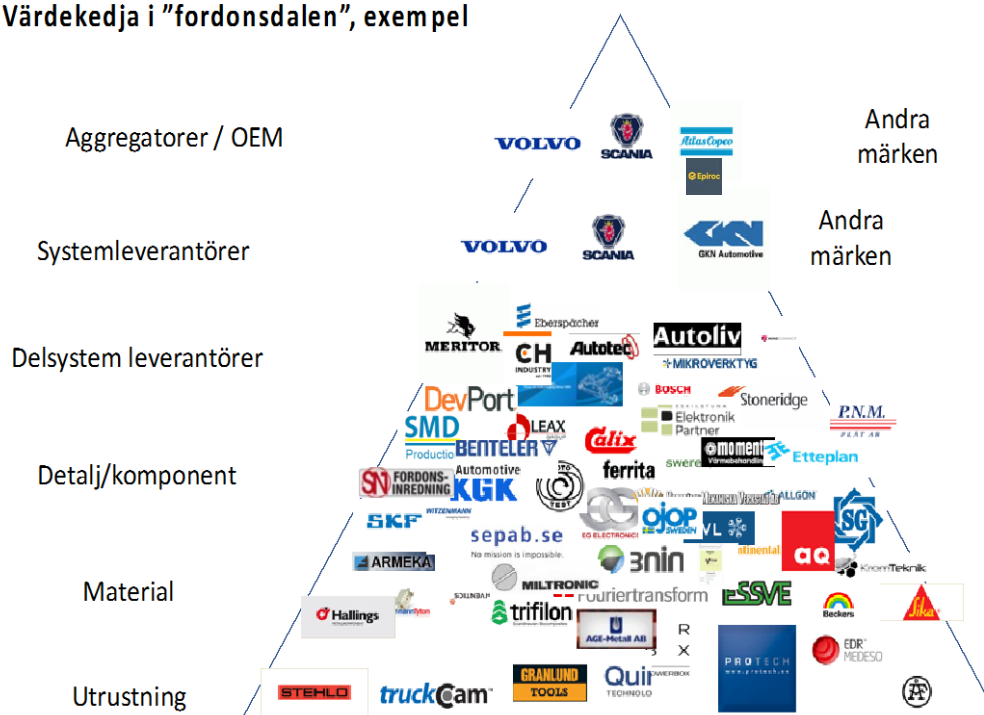
Figur 15: Företag inom fordonsindustrin i Fordonsdalen 2017. En lista som denna utvecklats hela tiden. Exempelvis har Atlas Copco under 2018 knoppat av sin gruvmaskinverksamhet, den med centrum i Örebro, till ett eget globalt företag med namnet Epiroc.

Värdekedjan idag

Det finns många och långa leveranskedjor inom Fordonsdalen där delar eller ingående material genom en värdekedja blir ett komplett fordon. En kort värdekedja kan börja med en elektronikkomponent tillverkad i Eskilstuna. Komponenten ingår i till exempel en styrdonsdel som produceras i Örebro. Denna ingår i en annan del, kanske sammansatt i Sollentuna. Den delen används sedan i lastbils-sammansättning i Södertälje.

Att beskriva eller ge en grafisk bild av alla dessa värdekedjor är svårt. De är för många och i för många steg. En illustration skulle bli så många streck att det blivit ett nystan. Det är däremot påtagligt hur värdekedjorna i hög grad håller sig inom området. Ett mycket stort antal av underleverantörerna anger Volvo som slutlig mottagare. Många, men inte lika många, anger Scania. Samtidigt som flera inte anger mottagare eftersom det kan ses som affärskänslig information.

Värdekedja i "fordonsdalen", exempel



Figur 16: Värdekedjan i Fordonsdalen, exempel.

I figur 16 presenteras en strukturerad värdekedja för Fordonsdalen med några exempel på varumärken i Fordonsdalen. Alla får inte plats i bilden och urvalet längre ner i strukturen är helt slumpvis. Överst finns de som är Original Equipment Manufacturer, OEM. Det är termen för företaget som tillverkar den slutliga produkten som kan säljas på den öppna marknaden. I Fordonsdalen finns det tre sådana företag. Det är Scania, Volvo Construction Equipment (VCE) och Epiroc (tidigare Atlas Copco specialfordon för bland annat gruvor).

Samtidigt finns också Volvo AB som systemleverantör till exempel GTO i Köping och Volvo Cars som har flera underleverantörer i regionen. Som OEM finns Volvo Cars i Västra Götaland och internationellt.

Vi började detta kapitel med se på en värdekedjamodell för att placera ut olika typer av företag i Fordonsdalen. Det vore på sin plats att säga lite mer om exempel på olika företag, framförallt om OEM:erna som spelar en nyckelroll i värdekedjan. För att ge en överblickbar sammanfattning får vi göra det på nationell eller till och med ibland på global nivå. Vi utgår från samma värdekedjamodell och börjar uppifrån med en allmän sammanfattning av OEM:erna i Sverige, nu bredare än Fordonsdalen:

Volvokoncernen, Volvo AB, är bland de ledande i världen när det gäller tillverkning av lastbilar, bussar, anläggningsmaskiner, drivsystem för marina och industriella applikationer samt komponenter och tjänster för flygplan och flygmotorer. Volvo AB sysselsatte cirka 19 000 personer i Sverige 2017⁽²³⁾.

Inom Volvo AB finns Volvo Construction Equipment, Volvo CE, som är ett av de ledande företagen inom anläggningsmaskiner. Företaget har ett brett utbud av maskiner som innefattar bland annat hjullastare, banddrivna och hjuldrivna grävmaskiner. Volvo CE har produktionsanläggningar i Sverige, Frankrike, Tyskland, Kina, USA, Brasilien, Mexiko, Sydkorea, Indien och Polen. Europeiskt produktionscentra för Volvo Construction Equipment, tillika ett utvecklingscentrum, finns i Eskilstuna (Fordonsdalen).

Scania sysselsätter nästan 16 000 personer i Sverige⁽²³⁾. Scania är en av världens ledande tillverkare av tunga lastbilar och bussar och tillverkar också industri- och marinmotorer. Södertälje (i Fordonsdalen) är huvudkontor och där finns den centrala utvecklingen och forskningen. I Södertälje tillverkas lastbilar och bussar. I Oskarshamn tillverkas lastbilshytter och i Luleå rambalkar och bakaxelbryggor. Cirka 95 procent av Scantias lastbilstillverkning i Sverige exporteras. Sammansättningsfabriker för lastbilar finns i Nederländerna, Frankrike och Brasilien.

Volvo Personvagnar ägs av kinesiska Zhejiang Geely Group Holding Co. Ltd och sysselsätter drygt 22 000 personer i Sverige⁽²³⁾. I Göteborg tillverkas och monteras flera bilmodeller. Även i belgiska Gent tillverkas och monteras ett antal



Fig 17: New generation Scania. Foto: Scania.

modeller. Volvo har även tillverkning i Kina och nyligen öppnat en fabrik i USA . Cirka 40 procent av Volvos tillverkning sker i Sverige. Motorer tillverkas i Skövde, karosskomponenter i Olofström samt vevstakar och bromsskivor i Floby.

Atlas Copco delades 2018 upp i två delar och specialfordon för till exempel gruvor är nu det egna globala företaget **Epiroc**. Företagets huvudkontor ligger i Nacka i södra Stockholm och med den centrala delen av utveckling och forskning i Örebro där det med mer än 2 200 anställda är Örebro läns största privata arbetsgivare. Bägge platserna ingår i Fordonsdalen. I värdekedjan i figur 16 redovisas både Atlas Copco och Epiroc loggor. Epiroc sortiment omfattar utrustning för bergborrning, brytning, lastning och transport, ventilation och materialhantering.

Utanför Fordonsdalen finns fler svenska OEM:er. Ofta är de mindre och som exempel kan nämnas det militärt inriktade BAE Systems AB, som bildades 2006, har i princip ingen egen verksamhet utan verkar genom dotterbolagen BAE Systems Hägglunds AB och BAE Systems Bofors. Ett annat exempel är sportbilstillverkaren Koenigsegg. Nya OEM:er startas också i Sverige, till exempel Einride (förarlösa transportfordon) och Uniti (mini-elbil). Flera av dessa OEM:er förlitar sig på underleverantörer i Fordonsdalen.

Vi fortsätter nedåt i värdekedjemodellen, fortfarande betraktande hela Sverige. Många av de företag som återfinns i kategorin systemleverantörer, vilket är nästa nivå, har även de betydande leveranser globalt. Men ju längre ner i strukturen ju oftare är leveransen geografiskt närmare.

Bland de svenska underleverantörerna med egen produktutveckling och mycket export kan nämnas Haldex Brake Products (bromshävarmar m.m.), ProfilGruppen Extrusions (aluminiumprofiler), VBG Produkter, (släpvagnskopplingar m.m.), och Leax (transmissionskomponenter).

Än längre ner i värdekedjan återfinns alltmer leverantörer av enstaka komponenter. Det kan vara till exempel enstaka metallgods eller kretskort. Dessa företag har normalt begränsade marknadsföringsmuskler och är frekvent underleverantör till en nationell, helst regional, kund högre upp i värdekedjan. Några av dessa mindre företagen har ändå lyckats ta sig fram globalt, ofta genom att de följt sin mer globala kund ut på dess marknader och därifrån kunnat bredda sig.

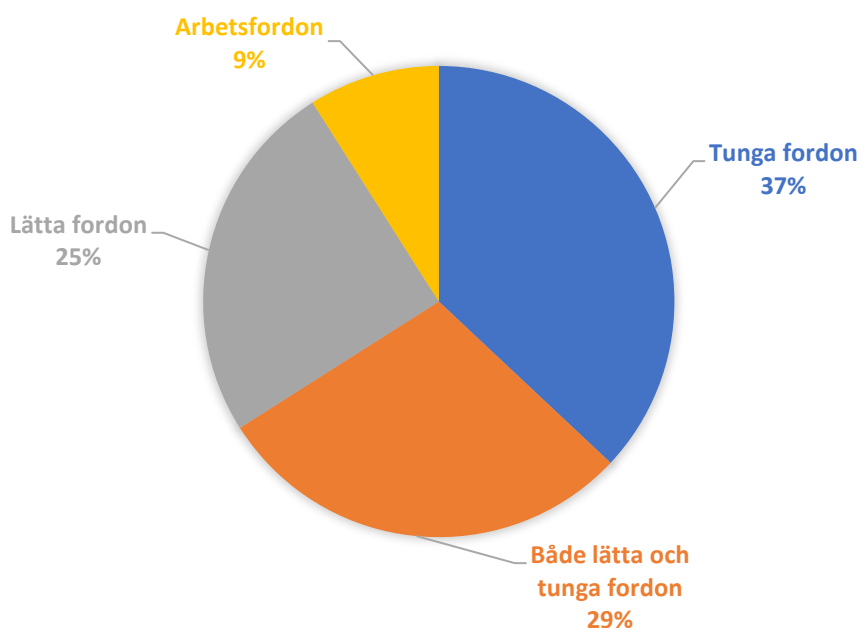
Längts ner i värdekedjan hittar vi de som fokuserar på lokal försörjning av typiskt material, service och utbildning. Där en del av affärsidén är att tillhandahålla det man gör lokalt hos kunden.

En fokusering på lätta respektive tunga fordon kan ge en styrka eftersom det ger möjlighet till specialisering med avseende på tillverkningsvolym och storlek på produkterna. Samtidigt kan en bred marknad inom och utanför fordonsindustrin ge styrka genom en lägre sårbarhet.

Från Vinnovas rapport ”*The automotive industry in Sweden, A cluster study*”, 2017⁽⁴⁾ får vi fördelning av sysselsättning per fordonsslag av den svenska fordonsindustrin (figur 18).

Som vi ser i figur 18 återfinns flest sysselsatta inom kategorin *Tunga fordon* följt av såväl *Både lätta och tunga fordon* och *Lätta fordon*. Många av företagen är även leverantörer till andra branscher och förhållandevis många leverantörer har mycket eller viss export. Sådana företag med mycket export och egen forskning är till exempel SKF och SSAB.

Andra svenska företag inriktade mot fordonsindustri med egen produktutveckling och mycket export är exempelvis Uddeholm Tooling AB (verktygsstål), Autoliv Mekan AB (säkerhetsdetaljer, emissionsmätning m.m.), Höganäs (metallpulver), Veoneer (f.d. Autoliv Electronics, sensorer och styrsystem), Suzuki (Haldex) och Garphyttan AB (fjädertråd och komponenter). Flera av dessa finns i Fordonsdalen.



Figur 18: Sysselsättning per fordonsslag i Sverige 2015. Källa: Vinnova ⁽⁴⁾.

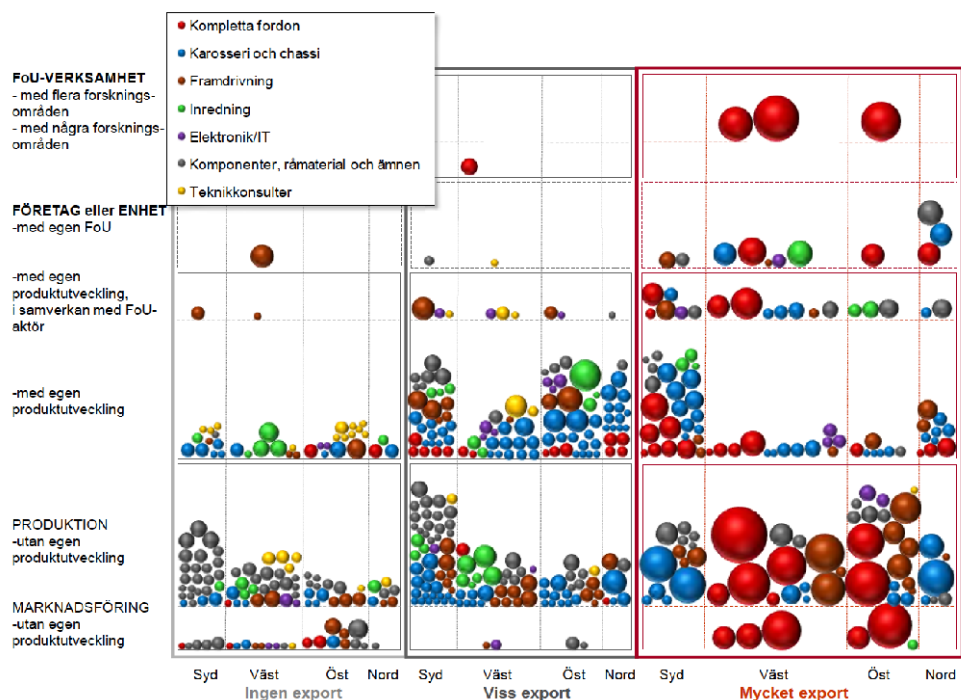
Enligt Vinnova ⁽⁵⁾ bedriver företag inom fordonsindustrin huvuddelen av företagets kunskaps- och kompetensutveckling i Sverige. Här ingår de stora fordonsföretagen och tillverkarna av arbetsfordon, samt ett stort antal leverantörer.

En så stor andel som 81 procent av verksamheterna bedriver huvuddelen av sin kunskaps- och kompetensutveckling i Sverige ⁽⁵⁾. Det betyder det finns stora möjligheter för företag, universitet och högskolor, institut, forskningsfinansiärer, regionala och statliga aktörer i innovationssystemet att initiera och driva kunskapsbaserade satsningar som stärker företagets och Sveriges konkurrenskraft ytterligare.

De stora fordonstillverkarna baserade i Sverige anser dessutom att produktutveckling och produktion av komplicerade produkter bör ligga nära varandra - även om viss produktionsverksamhet kan ske i andra länder utan koppling till utveckling.

Vinnova⁽⁵⁾ redovisar följande bild, figur 19, där ”Öst”, det vill säga Fordonsdalen, tydligt syns som den andra tunga regionen tillsammans med ”Väst”.

Alla företag som ingår i analysen uppdelade på arbetsställen, teknologiområde, verksamhetskategori, grad av egen export och geografisk hemvist visualiserade med bollar (3D) som motsvarar antalet anställda

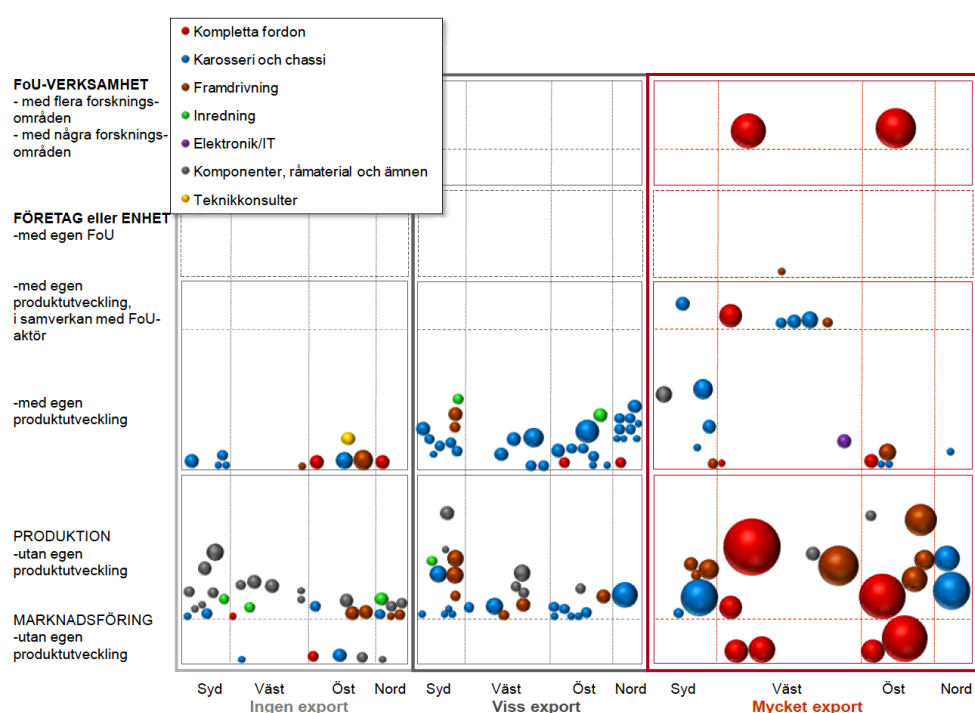


Figur 19: Sverige indelat i regioner och typ av verksamheter. ”Öst”, det vill säga Fordonsdalen, tydligt syns som den andra tunga regionen tillsammans med ”Väst”. Grafik från Vinnovas rapport⁽⁵⁾ om företag inom fordonsindustrin i Sverige 2012.

2017 fanns nästan 75 procent av alla anställda i svensk fordonsindustri i de två stora regionerna Västra Götaland och Fordonsdalen.

Förhållandevis många av företagen inom tunga fordon har huvuddelen av sin utveckling i Sverige. Företag med viss export består av företag med färre antal anställda än vad som gäller för lätta fordon. Detta beror främst på att tillverkningsvolymerna är mindre. Det finns få företag i kategorierna ”Mycket export”, frånsett Scantias och Volvos verksamheter. För de Sverigebaserade tillverkarna inom Tunga fordon finns huvudkontoren fortfarande i Sverige, detta samtidigt som de är mycket stora globalt.

Verksamheter som utvecklar och tillverkar tunga fordon och fordonskomponenter till dessa



Figur 20: Bild av var den tunga fordonsindustrin finns. Grafik från Vinnovas rapport⁽⁵⁾ om företag inom fordonsindustrin i Sverige 2012.

Östra Mellansverige är ett centrum för att utveckla och tillverka tunga fordon och fordonskomponenter till dessa.

Trendspaning – Fem krafter

Vart är vi på väg? I de följande kapitlen diskuteras förändring och framtid mer detaljerat. Men innan vi går ner i detaljer, vilka är de stora trenderna och vilka är de övergripande drivkrafterna? Vi har gått igenom ett antal industriexperters tankar och mycket är samsyn. Man kan identifiera **fem stora trender**:

Självkörande (autonoma) fordon. Teknologin finns redan idag. Utveckling inom acceptans, regelverk till exempel ansvarsfrågor och infrastruktur släpar efter.

Eldrivna fordon. Nu börjar rena eldrivna bilar komma upp i räckvidder som är intressanta för många bilägare och till priser som är inom räckhåll för många köpare. Att vi även kommer få se elfordon med vätgas som primär energikälla, istället för batteri, står också klart. Det kommer inte finnas en dominant solitär drivlineteknologi.

Uppkopplat. Ytterligare en teknologi som redan finns men vars infrastruktur och tillämpningar behöver växa till sig. Användning av data kommer bli avgörande.

Bildelning. Diversifierad mobilitet, det vill säga använda olika delade fordon för olika tillfällen och olika former av ägande ger en förskjutning av marknader och inkomstkällor.

Nya affärsmodeller. Ny konkurrens och nya samarbeten förändrar marknaden i grunden. Begreppet ”bil” förändras. Återanvändning som inom flygindustrin kommer till fordonsindustrin.

När det gäller **drivkrafter bakom** trenderna kan man sammanfatta dem till **tre**:

Teknologin. Innehållet i verktygslådan ökar exponentiellt. Fast vi bara är i början på en kraftig utveckling har vi idag redan tillräckligt med teknologi att i grunden förändra all transport och fordonsindustrin.

Mot hållbar transport. Det finns nödvändiga behov att lösa klimatförändringen, energisäkerheten, nedsmutsningen av miljön och trafikinfarkter.

Nya möjligheter. Inte bara för att möta de nödvändiga behoven mot hållbar transport eller plocka frukter av ny teknologi för göra samma sak bättre, utan nu öppnas helt nya möjligheter att göra transport – fordon – och alla tjänster runt om till något annat än vad vi känner till idag. Ett nytt vitt fält av möjligheter. Det kommer locka många.

McKinsey & Co pekar ut 4 omvälvande trender för fordonsindustrin (6): Elektrifiering, Uppkoppling, Autonoma fordon och Diversifierad mobilitet dvs olika fordon – och ägande – för olika användningar. Dessa kommer radikalt ändra fordonsindustrin vad gäller förskjutning av marknader och inkomstkällor, användning av fordon, konvergens av avancerade teknologier samt ny konkurrens och nya samarbeten.

På Fordonsgruppens strategiseminarium 2018 sammanfattande Nils-Gunnar Vågstedt, Chief Engineer eMobility, Scania, fyra huvuddrivkrafter mot en hållbar transport:

1. Trafikinfall
2. Nedsmutsningen av miljön
3. Energisäkerhet
4. Klimatförändringen

Om vi ser på CO2 per ton och kilometer har detta ungefär halverats från 1970 till 2000 genom förbättrad motorteknologi, minskat rullmotstånd, aerodynamik och lastkapacitet. Fram till 2020 nås nästa halvering genom bättre transportlogistik, ökad förarskicklighet, förbättrad fordonsteknik och alternativa bränslen. Om vi ska halvera till 2030 får det ske genom automation, uppkoppling och elektrifiering.

KPMG frågar årligen ett stort antal företagsledare i fordonsindustrin världen över, år 2018 deltog 907 företagsledare. *Global Automotive Executive Survey 2018, KPMG 2018 (9)* gav följande resultat:

- Olika drivlineteknologier kommer samexistera
- Regionala skift: Kina kommer gå före i att utveckla nya innovativa affärsmodeller
- "Remanufacturing" som i flygindustrin kommer till fordonsindustrin som ett sätt att bättre använda resurser
- "Mobilitet" kommer ändras: autonoma fordon, dela fordon och plattformbaserade leveransservice. Konvergens av affärsmodell för transport av människor och saker. Begreppet "bil" förändras.
- Användning av data blir avgörande
- Nya samarbeten och nya typer av samarbeten.
- Till 2025 kommer antalet fysiska försäljningsställen minskas, kanske en halvering.
- Det kommer inte finnas en dominant solitär drivlineteknologi: 2040: 26% är BEV, 25% är FCEV, 25% är ICE och 24% är hybrider. Om diesel kommer dö eller inte är inte avgjort (2018) medan förut (2017) ansågs att diesel blivit samhälls-socialt oaccepterad.
- Att blanda självkörande fordon med fordon framförda av människor kommer inte fungera dvs inom 10 år kommer nya vägkoncept och trafiksystem.

Uppkopplat

Bidelning

Autonoma fordon

Eldrivna fordon

Nya affärsmodeller

Arthur D. Little (13) redovisar 2018 tre trender som kommer förändra fordonsindustrin:

1. Bidelning- fordon ägs inte individuellt utan som gemensam tjänst
2. Självkörande fordon
3. Eldrift

Ny konkurrens och samarbeten

McKinsey, *Automotive revolution – perspective towards 2030, 2016 (14)* redovisar 4 förändringskrafter:

1. Diversifierad mobilitet
2. Självkörande fordon
3. Elektrifiering
4. Uppkopplat

Trots diversifierad mobilitet (shared) kommer försäljningen av nya fordon fortsätta öka. Samtidigt kommer nya tjänster, affärsmodeller och eftermarknad kraftigt öka marknadens totala omsättning.

Att dela fordon drivs inte bara från städer utan även som ett sätt för fattig landsbygd få tillgång till fordon. Med diversifierad mobilitet kommer användandet av olika fordon för olika tillfällen.

McKinsey bedömer att 15% av nya fordon 2030 kan vara fullt självkörande om de regulativa frågorna lösts. Då kommer S-kurvan.

Förändringen är nu

Att fordonsindustrin är i förändring är känt. Men det blir lätt en diskussion om specifika områden. Vad kommer självkörande bilar att förändra? Vad innebär elektrifiering av bilar för dagens mekaniska drivlina? Förvinner kugghjulen?

Det finns så många frågor att ta sig an för att kunna beskriva förändringarna på ett strukturerat sätt.

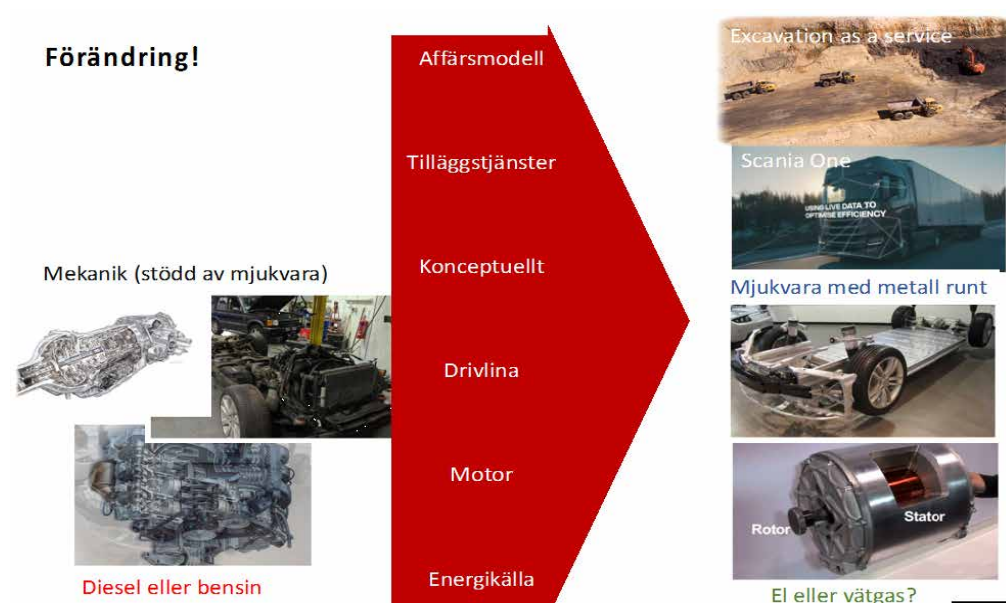
Vi försöker besvara frågorna i sex nivåer

1. Energikälla
2. Motor
3. Drivlina
4. Konceptuellt
5. Tilläggstjänster
6. Affärsmodell

Alla dessa förändringar är teknologidrivna. Därför måste vi också betrakta och utgå ifrån vad som tekniskt håller på att hända. Det ger oss strukturen – nivåerna där olika förändringar nu sker. För enkelhetens skull och för att vara komplett är strukturen mer den OEM ser, än den underleverantörer gör.

Med struktur menas att vi gör en ordning, olika våningar, för att hålla isär vilken nivå frågan är på. Men i varje nivå, eller i flera, finns även underleverantörerna med.

Strukturen sammanfattat i figur 21. Vi börjar förklara nivåerna nerifrån för liksom källaren är grunden för ett hus måste vi börja bygga strukturen från energikällanivån som påverkar nästa nivå, motor, som påverkar nästa nivå, drivlina och så vidare. Inom många teknikområden finns motsvarande struktur, ofta kallas de för stackar, som ordnar olika områden i den ordning de bygger på varandra.



Figur 21: På alla nivåer sker nu förändringar. Här en systembild om vad som händer på olika nivåer.

Energikälla

De fossila bränslenas tid som enda energikälla är mer eller mindre på väg att ta slut även om man kan förvänta sig en lång tids avveckling givet den stora volymen fordon som redan finns på marknaden. För många delar av världen kommer det över en längre tid inte finnas något annat alternativ.

Elkraft har länge varit det uppenbara alternativet till fossila bränslen. Hur elkraften ska genereras är inte helt avgjort. Två huvudriktningar finns:

- En är batterier som laddas, antingen externt eller av fordonet själv – ofta en blandning av båda.
- Den andra är bränslecellsdrift. Fordonet tankas då på samma sätt som dagens bensin- och dieslbilar men med flytande vätgas. I fordonet överförs energin till elkraft och elmotorer driver fordonet.

Världen delade länge tydligt upp sig. Japans fordonsindustri satsar på bränslecell. Detta trots att flera japanska fordonstillverkare, med Toyota i spetsen, hade tagit ledningen med de tidiga eldrivna fordonen, främst så kallade hybrider som har både en fossildriven motor och en eldriven.

Det mesta av övriga världens fordonsindustri satsar på elfordon med batteri. Den tyska fordonsindustrin har fokuserat på denna huvudinriktning.

Enligt en KPMG-undersökning är en ny trend att bränslecelldrivna elektriska fordon kommer att börja ersätta batteridrivna elektriska fordon fram till 2025⁽⁹⁾. Denna svängning mot ”både-och” börjar nu slå igenom och nästan alla fordonstillverkare har nu även en bränslecellsdriven modell i sina program.

Det är påtagligt att det finns en nationell samling och satsning i både Japan och Tyskland. Flera beslut och program visar på det. Med nationell samling menas att de ledande företagen i landet och samhällets ledning såsom den politiska ledningen, tillsammans satt upp en gemensam agenda med omfattande gemensam forskning. Det här borde Sverige ta efter. Även om det finns olika initiativ i Sverige är dessa av en helt annan omfattning.

Det finns en tidplan om man lägger ihop vad olika aktörer har beslutat. Om bara några år kommer fordon vars energikälla är fossilt bränsle vara förbjudna i vissa länder. Det sker på lite olika sätt men alla verkar i samma riktning.

Det fossildrivna fordonet har på många ställen i världen mindre än tio år kvar, se figur 22 och figur 23. När ett antal länder och städer tagit så här tydliga beslut, kan man förvänta att fler följer efter. Det kan finnas politiska poänger att visa sig minst lika framsynt som andra. Ett exempel är att Sverige öppnat möjligheter för kommuner att deklarerar sig som miljözon av olika klasser. Till exempel driver Stockholm en snabbare tidplan för sina centrala delar, se figur 22.

Slutsatsen är att det finns en tidplan och fordonsindustrin måste anpassa sig. I Japan och Tyskland försöker man på nationell nivå göra förändringen till positiv lyftkraft för sin industri.

Satsningen på Northvolt, med sitt utvecklingscenter i Västerås – i Fordonsdalen – och med produktion i Skellefteå, har ritat in Sverige på världskartan av batteritillverkare. När väl den satsningen når sin fulla potential har Sverige en av Europas, och världens, ledande tillverkare av paketerad energi. Närheten till en sådan aktör i Fordonsdalen kan spela en mycket viktig roll.

En bred övergång till batteridrift har sina utmaningar. Tillgången på viktiga metaller som litium och kobolt är avgörande. Redan nu varnar många bedömare att nästa konflikt i Afrika, där mycket av världens tillgångar av kobolt finns, kommer handla om kontrollen av råvaror⁽³⁸⁾.

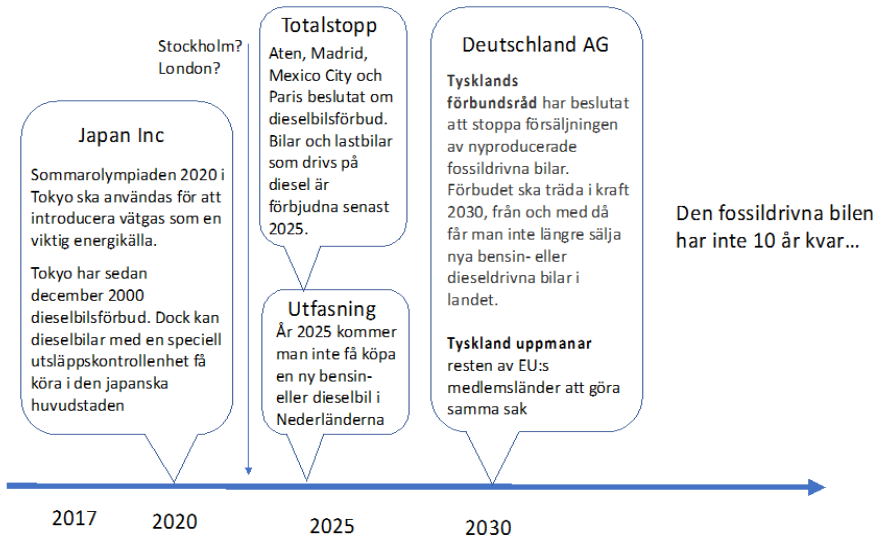
Det kommer vara nödvändigt att utveckla helt nya typer av batterier. Ett exempel: BASF utvecklar och levererar material till dagens batterier men satsar också på att utveckla nya sorters batterier. BASF tog med sig kunder till Kongo för att visa situationen i gruvorna och därmed få stöd i arbetet med att utveckla batterier utan sällsynta metaller⁽³⁷⁾.

Stockholm stad ska införa miljözoner med dieselförbud – senast 2020



Figur 22: Rubrik från mestmotor.se 2017-11-17 och grafik från Transportstyrelsens studie om miljözoner 2017⁽²⁸⁾ vilket ligger som förslag enligt artikeln.

Tidplanen finns...



Figur 23: Några exempel på den tidplan fordonsindustrin måste förhålla sig till.

Motor och drivlina

Även om elfordon, med eller utan bränslecell, är en ingenjörsmässig utmaning just nu, står det klart att motorerna i princip kommer att vara betydligt enklare. Då grunden är elmotorn slås man av hur drastiskt antalet delar, inte minst de rörliga, kommer bli avsevärt färre.

Av tidplanen beskriven i förra avsnittet följer att fordon avsedda för stadsmiljöer, och tätbefolkade länder, kommer att ha andra motorer än fossildrivna. Det gäller personbilar, bussar och lätta lastbilar på grund av trycket från vissa städer. Pressen på tyngre lastbilar finns också i Europa.

Samtidigt kommer lastbilar avsedda för långa avstånd, till exempel från USA:s östkust till västkust, nog hålla kvar längre vid fossila bränslen. Kanske i form av hybridlösningar för att ha möjlighet att användas i flera miljöer.

Anläggningsmaskiner till exempel kommer kanske se helt andra möjligheter. Dumprar som rör sig inom ett begränsat område kan kanske tidigt elektrifieras. Det kan passa deras arbetsprocess eftersom de rör sig begränsat och repetitiv. Exempelvis kan sådana fordon köra på el upp ur schaktet och generera el själv på väg ner igen eller passera en laddskena. Samtidigt kan vissa moment vara svårare för eldrift.

En grävskopa behöver när den sätts i marken stor momentkraft. Hydrauliken drivs av en motor. Elmotorer svarar på belastning med att dra mycket ström vilket snabbt tömmer batterier.

Olika motortyper responderar olika i olika situationer och detta kan driva på en större divergens av olika motorlösningar (och energikällor). Skillnaderna mellan olika motoralternativ och möjligheterna för fungerande lösningar i olika situationer kan leda till att tidplanen blir olika för olika segment av fordonsindustrin.

Drivlinor i fordon kommer att följa sin valda motor. Här sker en revolution när man går från mekanisk drivlina till att använda elmotorer. Tänk på alla de komponenter och rörliga delar som dagens drivlina har. Det är axlar, koppling och växellåda med kugghjul för bara att nämna några. I elfordonet ersätts det väsentligen med kabel fram till elmotor. Ett elmotordrivet fordon behöver i princip inte en växellåda, även om det rent praktiskt kommer att finnas växellådor i eldrivna fordon för en lång tid. Placeras elmotorer i hjulen behövs ingen kraftöverföring alls. Komplexiteten och komponentantalet reduceras drastiskt.

Det rapporteras om skiften från flera tusen rörliga delar i dagens fossildrivna drivlinor till endast 15–25 rörliga delar i ett elfordon. Detta är bland annat ett argument som förs fram som skäl till hållbarhet av biltillverkaren Tesla och grund för sitt betydligt större garantiåtagande.

Två olika förhållningssätt att konstruera ett eldrivet fordon, förkortat EV, är tydliga. Ett är att helt enkelt ta en existerande fossildriven fordonsplattform och byta ut relevanta delar till den elektriskt baserade drivlinan. Det andra förhållningssättet är att helt från början utveckla en plattform optimerad för eldrift. Detta kräver större investering i ingenjörstimmar, nya verktyg med mera.

Enligt McKinsey och A2Mac1⁽⁴¹⁾, ger det andra förhållningssättet ett stort antal fördelar. Exempel från jämförande studier på olika bilmodeller ger 25 procent mer utrymme för batterier och större flexibilitet i placering vilket även ger större räckvidd, högre effekt och snabbare laddning.

Utvecklingen inom elektriska drivlinor går framåt och flera tillverkare har lyckats halvera det redan låga antalet delar på en till två generationer, exempelvis från en modell från 2013 till en från 2017.

Konceptuellt

Det sker en snabb förflyttning av logiska funktioner från mekaniska lösningar till mjukvarustyrt. Användaren av fordonet har ett mjukvarugränssnitt och alla logiska funktioner, inklusive analys av signaler tillbaka från olika sensorer, sköts av mjukvara. Det är sedan mjukvaran som ger instruktioner till mekanik. Man skulle kunna säga att fordonets ”själ” flyttats till mjukvaran och inte längre är en motor som svarar eller en fjädring som är styv. Det väljer mjukvaran efter situation.

Det betyder att styra och underhålla ett fordon börjar med att förhålla sig till dess mjukvara. Resten är alltmer en mekanisk förpackning och förlängning av mjukvaran.

Låter det här konstigt? Idag när en ny bil servas, är första frågan om det finns uppgraderingar av mjukvaran för att lösa eventuella problem.

Säkerheten är redan till stor del datoriserad. Nya fordon har många funktioner som analyserar fordonets omvärld och tar över kontroll och styrning för att undvika olyckor. Vi har redan självkörande fordon, låt vara bara när det uppstår en möjligt farlig situation men vi har teknologin och när det ger säkrare trafik går det att lämna över kontrollen. Med ökat inslag av artificiell intelligens blir fordonen alltmer datoriserade.

När fordonet mer definieras av sin mjukvara ändras begrepp som till exempel årsmodell. Ett fordon är tillverkat före ett annat men har fått en mjukvaru-uppgradering är då ”nyare”.

Jämför med till exempel mobiltelefon som iPhone eller en laptop. Man pratar inte om årsmodell utan modell (typ iPhone 7 eller 8) och vilket OS man uppdaterat till. En iPhone 7 tillverkad ett år före en annan iPhone 7, men som har gjort den senaste uppgraderingen av mjukvaran, är den ”nyaste” av de bägge.

När vi har ett fordon med egen datakraft och en mängd sensorer, har vi förutsättningarna för självkörande fordon, autonoma fordon. Detta ändrar rollfördelningen mellan en människa som styr och beslutar all framfart för fordonet och ett lydigt ”dött” fordon. Nu tar fordonet själv över styrningen.

SAE, Society of Automotive ⁽³³⁾ har definierat olika nivåer:

Nivå 1 – Förarassisterad

Nivå 2 – Delvis automatiserad

Nivå 3 – Villkorad automation

Nivå 4 & 5 – Hög och full automation

Exempel på nivå 1, *Förarassisterad*, är den gamla ”Cruise control”. Nivå 2, *Delvis automatiserad*, är exempelvis kollisionsvarning, varning för att lämna körfält och att hålla bilen kvar i körfält. Dessa har successivt introducerats från cirka 2010 till idag.

Likaså kan en bil idag fås med ”självkörande” parkeringsassistans och för tunga fordon ”platooning” som är att flera fordon över radio kopplas ihop till ett ”tåg”. Detta är exempel på nivå 3, *Villkorad automation*.

Här kommer också de mer avancerade säkerhetsfunktionerna in. När fordonet uppfattar fara ingriper det utan att fråga föraren, exempelvis genom att tvärbromsa.

Fältprov pågår redan för nivå 4 & 5, *Hög och full automation*, och till exempel McKinsey ⁽⁸⁾ bedömer att under tiden 2020–2025 kommer dessa nivåer realiseras kommersiellt. En del frågor kvarstår, bland annat runt försäkringssituation, ansvar och lagverk. Det svenska bolaget Einride har tagit fram en självkörande lastbil utan förarhytt och planerar fältprov på allmän väg så fort de får tillstånd. Det väcker frågan hur medtrafikanter idag reagerar när de möter en lastbil utan hytt. Hur kommer det att fungera med att blanda självkörande och av människa körda fordon?

Idag är många fordon uppkopplade. Detta öppnar för nya affärsmodeller och autonoma fordon initierade på avstånd, till exempel köra fram bil från garage eller skicka bil att hämta barn från träningen.

I samma rapport ⁽⁸⁾ bedömer McKinsey att i Nordamerika, Europa, Japan/Korea och Kina kommer 2025, 95 procent av alla sålda bilar vara helt uppkopplade. Övriga delar av världen har begränsningar i infrastruktur och andra körmönster vilket begränsar utvecklingen där.

Med autonoma fordon kan vi börja omdefiniera begreppet bil. Ett tydligt och kittlande exempel är Volvos konceptbil 360c som precis presenterats⁽⁴⁰⁾. En eldriven fullt autonom bil. Volvo föreställer sig att man ska kunna använda sin bil som sovrums, kontor, vardagsrum eller varför inte biosalong, samtidigt som man tar sig från en plats till en annan. Bilen ersätter inrikesflyg och tåg. Bara en enda resa från start till mål. Tänk vakna i Luleå inför ett affärsmöte eller vid skidbacken i Åre, eller göra en workshop på väg ner till Malmö. Det är också ditt komfortabla kontor på väg till och från jobb.



Figur 24: Volvos konceptfordon 360c kommer visas upp på event under 2019. (Foto: Volvo Cars.)



Studie hur Volvo 360c fungerar som mötesrum för arbetskollegor under resa. (Foto: Volvo Cars.)



Fordonet är en festlimousin som ersätter taxi. (Foto: Volvo Cars.)



Fordonet som en egen sovkupé. Full säkerhet uppnås genom att täcket är en dold krockkudde och genom uppkoppling undviks risker. (Foto: Volvo Cars.)

Bilderna får en att tänka på hur iPhone och andra Smartphones helt förändrat vad en mobil är för oss användare jämfört med de tidigare generationerna av mobiltelefoner som man bara kunde ringa upp och prata i, för att inte tänka på den fasta telefonin innan. Är det dags för fordon att också spela en annan roll?

Tilläggstjänster

Ett tydligt exempel på tilläggstjänster är Scania One som Scantias och Ericssons högsta chefer presenterade för allmänheten på Mobile World Congress, MWC, februari 2017. Scania One är namnet på lastbilstillverkarens nya digitala portal för uppkopplade fordon. Tekniken bakom har utvecklats av Ericsson. Ett exempel i sig på nya branschöverskridande samarbeten.

Digitala lösningar och tjänster är en viktig del av Scantias framtidsstrategi. I dag är över 250 000 av tillverkarens fordon uppkopplade till nätet. Målet för Scania är att försäljning knuten till digitala tjänster ska omsätta 10 procent i 2018 – och 30 procent om tio år. All erfarenhet är redan att en väl fungerande eftermarknad har också en större lönsamhet än den initiala marknaden.

Åkerier och fordon som ansluter sig till Scania One kommer att få tillgång till ett antal nyttotjänster som företaget har utvecklat. Det rör sig bland annat om en något förenklad appversion av Scania Fleet Management – ett program som ger åkerierna, och Scania, information om bland annat bränsleförbrukning och positioneringsdata för fordonen som finns i flottan.



Figur 25: Scania och Ericsson presenterar sitt samarbete i Scania One på Mobile World Congress.

Två andra tjänster som erbjuds är Scania Assistance, som gör att åkare kan komma i kontakt med tillverkarens assistenttjänst och dela sin position med dem, samt Guide Me, ett hjälpmedel som bygger på Augmentet Reality. Tanken är man ska kunna använda mobilkameran för att skanna av olika symboler på instrumentpanelen för att sedan få upp förklarande text och videoklipp på mobilskärmen.

Scania One-apparna kommer att kunna köras i fordonen på surfplattor med Googles operativsystem Android. Vilka appar som är förinstallerade och syns på hemskärmen kommer att anpassas efter åkeriet.

Under presentationen på MWC var Scanias företrädare tydliga med att plattformen har en öppen arkitektur och att tredjepartsutvecklare kommer att kunna ta del av företagets APIer – ramverk och gränssnitt för dataflöden – för att bygga ”nyttiga tjänster”. Scania One är också kompatibel med Volkswagens Truck & Bus.

Scania One har skapats tillsammans med Ericsson och är den första produkten som bygger på telekomföretagets nya Connected Vehicle Marketplace-plattform.

Affärsmodell

Högst upp i förändringsstrukturen finns affärsmodell. Förändringar här kan fundamentalt förändra vad OEM är för typ av företag och vad man erbjuder marknaden. Samtidigt öppnar det helt nya områden för vad underleverantörer kan bidra med. Framförallt öppnar det för många nya underleverantörer, helt nya i fordonsindustrin. Kanske är begreppet fordonsindustri passerat och vi borde tala om ”transport som tjänst”.

Redan idag ökar leasing av fordon kraftigt, till exempel berättar företagsledare att en hel del lastbilar i Beijing är leasade. Samma trend ses inom privatleasing av personbilar i Sverige.

Nästa steg är att fordonstillverkarna tar steget fullt ut och tillhandahåller transport eller flytt av något som en tjänst. Ett exempel skulle kunna vara en bergtäkt som hyr in fordon för verksamheten. Fordonstillverkaren tillhandahåller en komplett och optimerad tjänst genom ett uppkopplat ”managementlager” som styr alla involverade fordon. Skillnaden är att det inte är en traditionell entreprenad, från ett entreprenadföretag som köpt in fordon, utan en helt ny integrerad tjänst inte byggd utifrån bestämda enskilda fordon. Tjänsten konfigurerar de ingående fordonen för att vara optimala och att samarbeta optimalt för just den uppgiften.



Figur 26: En helt automatisk, eldriven och förarlös bergtäkt – styrd av ett gemensamt datasystem presenterat av Volvo Construction Equipment på Energimyndighetens elfordonkonferens 2017⁽³²⁾. Bild: Volvo Construction Equipment, VCE.

En skillnad mellan personbilar och tunga fordon har varit vem som äger och vilket krav på kostnadseffektivitet det medför. Tunga fordon är del av en kommersiell verksamhet där lönsamhetskrav driver på nyttjandegrad. Ett dyrt tungt fordon blir mer lönsamt ju mer det används. Detta har lett till att tunga fordon överlag ha en högre utnyttjandegrad. Privatägda personbilar har fram till idag inte det. Typiskt är nyttjandegraden nedåt 5 procent, det vill säga 95 procent av tiden står fordonet oanvänt parkerat.

McKinsey & Co förutspår i sin rapport ”*Automotive revolution – perspective towards 2030, 2016*”⁽⁶⁾ att 2030 kommer en ny bil av tio vara avsedd för bildelning. Roland Berger⁽⁸⁾ anser att det händer redan 2025 och därefter kan andelen snabbt öka på grund av förarlösa taxis. Det finns flera krafter som verkar för det. En är möjligheten att använda olika fordon för olika situationer. Ett optimerat fordon för att ta sig till jobb, ett för semester, ett för storhandling och så vidare. En annan drivkraft är självkörande bilar. Om en taxiresa, utan den kostsamma föraren, kostar mindre än köra med en egen bil kommer många välja taxi. Flera aktörer, som Uber prövar redan detta.

Hyundai har meddelat planer på en taxitjänst med självkörande bilar 2021, skriver Korea Herald 2019-01-01. De är ett system med näst högsta autonoma körgraden, nivå 4⁽³⁸⁾.

Letar du efter taxi kan det komma en självkörande Google-bil

Google gör som Uber och startar en tjänst med självkörande taxibilar. Tjänsten ska testas i Phoenix där Google ska använda bilar från Chrysler.



McKinsey-rapporten redovisar också en analys om att i Europa och Nordamerika kan denna utveckling först komma i de ”rika” storstäderna. I Asien och övriga världen kommer det mer vara ett sätt att för människor i fattigare landsbygd att få tillgång till fordon. Olika drivkrafter men samma utveckling.

Det finns en slutsats som är lite oroväckande för företagen. När nyttjandegraden av personbilar går upp så kommer drastiskt behovet av antalet fordon gå ner. Med redan en blygsam ökning av utnyttjandegraden från dagens synnerligen låga under 5 procent, uppkommer en kraftig överproduktionskapacitet. All branschbedömning förutspår en fortsatt stor tillväxtdrivet av de stora delar av världen som ännu inte har fordon. Men samtidigt kommer försäljningen av nya fordon i länder med redan hög fordonstäthet minska på grund av nyttjandegraden ökar.

En annan indikator är en vikande utveckling bland ungdomar att ta körkort. I ett stort billand som USA har andelen ungdomar (16–24 år) som har körkort har gått ner från 76 procent år 2000 till 71 procent år 2013⁽⁶⁾. Framförallt unga i storstäder ser framför sig en annan värld än deras föräldrar gjorde som unga. Som ung i New York eller Stockholm, vad ska man ha ett körkort till?

I och med att tunga fordon redan idag har en högre utnyttjandegrad står den marknaden inte inför samma överproduktionskapacitet.

Förändring i affärsmodell öppnar också för mer återanvändning – recycling, liksom begrepp som varit knutna till produkten fordon som årsmodell, serviceintervall, prestanda med mera, löses upp. Recycling har redan hänt inom till exempel flygindustrin vad gäller flygmotorer.

Kommer du äga bil om taxi hem kostar 32 SEK?

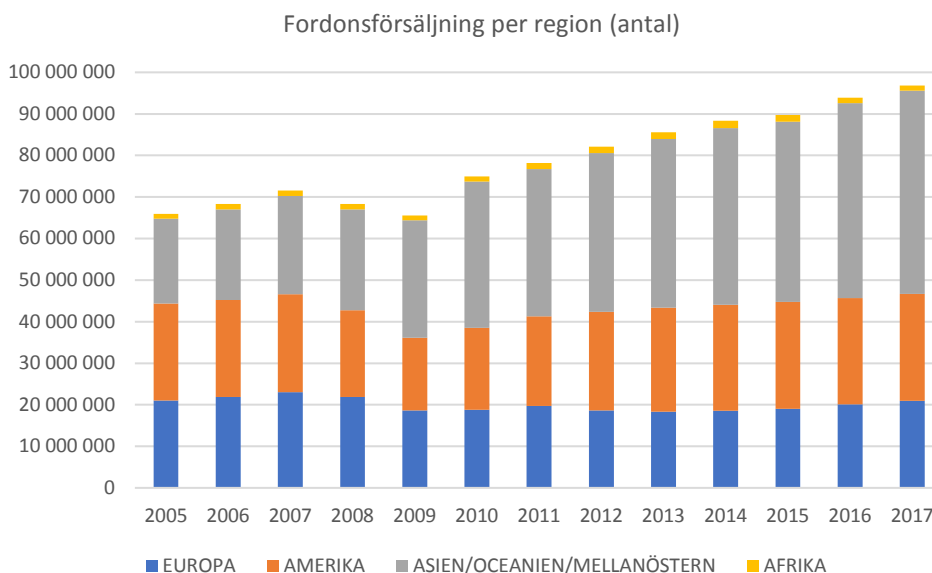
*Hur många nya personbilar behövs det om
nyttjandegraden ökar 4, >50 eller >70 procent?*

Vad händer på marknaden?

Det finns omfattande statistik på fordonsförsäljningen. Många konsultfirmor, intresseorganisationer och medlemsföreningar levererar prognoser.

Vi har sammanställt ett antal källor av statistik och prognoser, se referenslistan i slutet av rapporten, för att hitta den gemensamma eller dominerande bilden. Många källor bygger på stor bransch- och teknologisk kunskap och flera argumenterar för sitt särintresse.

Fordonsindustrin är som vi flera gånger redan konstaterat en jätte. Fordons-tillverkarnas globala organisation International Organisation of Motor Vehicle Manufacturers, OICA, ⁽¹⁾⁽²⁾ följer upp försäljning av fordon per land.



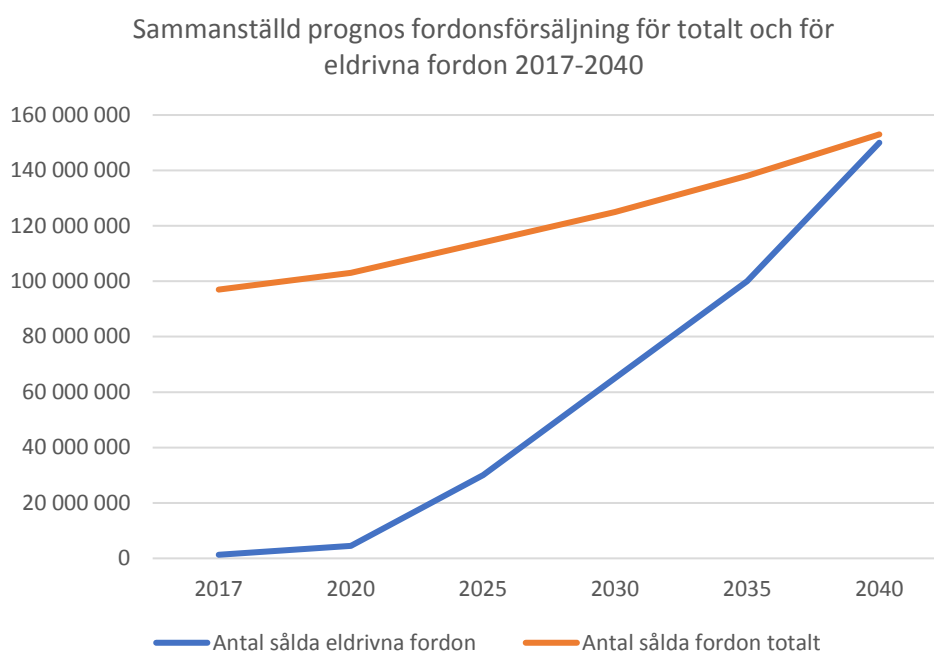
Figur 27: Fordonsförsäljning per region (antal). Källa: International Organisation of Motor Vehicle Manufacturers, OICA, ⁽¹⁾⁽²⁾ 2018.

Försäljningsvolymen under 2005 till 2017 har stadigt ökat med undantag för lågkonjunkturen 2008–2009. För perioden 2010 till 2017 ses en stabil ökning med cirka 4 procent per år och försäljningsvolymen nådde 2017 nästan 100 miljoner sålda fordon.

Ett genomgående tema i granskade källor är att försäljningsvolymen fortsatt kommer att öka men i något lägre takt. Den samlade bedömningen är en årlig volymökning på runt 2 procent per år fram till 2040.

När vi sammanställer prognoser får vi bilden nedan för total försäljningsvolym av alla typer av fordon och försäljningen av eldrivna fordon. Med eldrivna fordon menas alla fordon med elmotordrift. Det betyder att även hybrider och bränslecellsfordon ingår.

Den totala försäljningsvolymen förväntas att fortsätta öka. Två betydande krafter står bakom detta. Dels har fortfarande stora delar av världens befolkning begränsad tillgång till fordon och dels kommer delar av världen med idag många fordon byta ut dessa mot icke-fossilbränsle drivna. Vi ser också på ett tidsperspektiv då autonoma fordon av många anses påverka utvecklingen.



Figur 28: En sammanställning av alla tillgängliga prognoser visar på en stabil volymökning. Det finns också en samstämmighet i hur eldrivna fordon kommer ta över. Källa: Doff & Co.

År 2017 såldes det cirka 1,3 miljoner eldrivna fordon. Sedan 2010 har volymen sålda eldrivna fordon ökat med mer än 50 procent varje år. Eldrivna fordon utgör en allt större del av försäljningen och vid 2040 förväntas i princip alla nya fordon vara eldrivna.

Olika marknader har olika drivkrafter. I Europa är städerna starka drivkrafter som inför olika begränsningar och stopp för fossildrivna fordon. Därtill finns det olika nationella ekonomiska incitament för att få köpare att välja miljöfordon. I Kina har en nationell beslutad strategi och ekonomisk stimulans drivit på försäljningen av elfordon. 2017 såldes det fler eldrivna fordon i Kina än i Europa och USA tillsammans. I Kina kommer utvecklingen att drivas av central styrning vilket ligger bakom bedömningarna att det under perioden 2025–2030 kommer cirka 50 procent av världsförsäljningen av eldrivna fordon att ske i Kina. År 2040 bedöms fortfarande 40 procent av försäljningen ske i Kina och med Europa på 20 procent som näst största marknad.

Utvecklingen i USA tros bli annorlunda och drivs av den totala kostnaden för att äga eller använda fordon. Några enskilda stater som Kalifornien har en ambitiös agenda med höga krav på miljövänliga fordon, men på det stora hela får olika teknologier vinna mark utifrån sin egen kommersiella förmåga och inte genom reglering eller riktade stimulansåtgärder.

Detta leder till att olika utvecklingar kan förväntas i olika delar av världen.

Med cirka 1,3 miljarder fordon i drift i världen (2017) och i princip alla körs på fossila bränslen (helt dominerat av bensin och diesel) kommer fossila bränslen ha en marknad en lång tid framöver. En pågående trend är att alltmer ersätta fossila bränslen med förnybara bränslen till exempel biomassbaserade. Biodiesel, till exempel HVO, är ett drivmedel som liknar och kan ersätta dieselolja. Biodiesel tillverkas av biologiska fetter till exempel från raps-, soja-, majs- och palmolja. Även från animaliska fetter som ister och talg liksom avfall från kök kan användas⁽²⁴⁾.

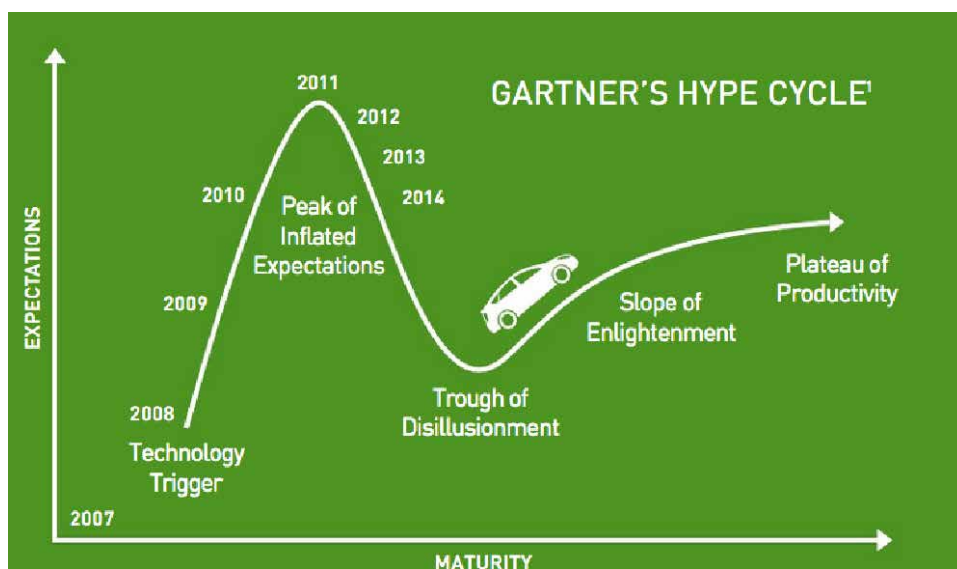
Utsläppen från fordon som drivs av biodiesel varierar på hur biodieseln tillverkats. Flera biodrivmedel har kritiserats för att under produktion och användning generera större växtgasutsläpp än bensin eller fossil diesel.

Man kan sammanfatta det som att biodrivmedel som HVO är hållbara och förnybara genom att de utvinns från källor som är del av förnybar kedja, till exempel växter. Samtidigt är de inte, sett till utsläpp, avgaser och miljöpåverkan, bättre än traditionell bensin och fossil diesel. Många bedömare ser dem bara som ett kortsiktigt övergångsalternativ.

Förändringsoptimism

Teknologi som förändrar har vanligtvis varit känd ett tag. Affärsmodellförändring går fortare, där Uber är ett exempel på det senare. Hur snabbt en teknologiförändring slår igenom överskattas dock ofta. Detta fångar Gartner i sin välkända Gartner Hype Curve. När en ny teknologi blir tillräckligt känd blir den snabbt sedd som något som slår igenom snart. Därefter kommer en besvikelse, det gick inte snabbt nog att göra teknologin brett användbar eller stabil för kommersiell användning. Därefter tar det ofta en längre tid av många små steg som till slut tar teknologin tillbaka till en nivå där den är produktiv.

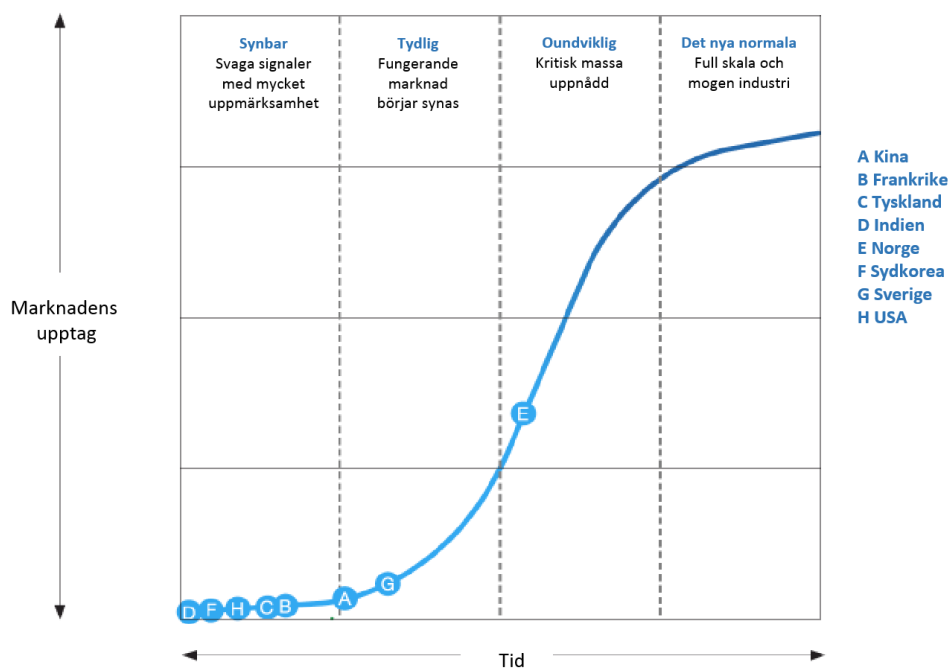
Eldrivna fordon har också följt sin ”Hype Curve”. *Urban Foresight Ltd* redovisar i sin *EV City Case-book*⁽²⁶⁾, se nedan. Bedömningen är att eldrivna fordon nu gått genom fasen med de högt uppdrivna förväntningarna och 2014 varit på väg mot mer besvikelse. År 2017 kan man se att försäljningen accelererar, nu börjar räckvidd och priset för en eldriven bil intressant för tillräckligt många. Eldrivna fordon har kommit upp på den långa plattan av produktivitet.



Figur 29: Elbilar har gått igenom "Gartners Hype Kurva". Från att vara framtidens lösning, via besvikelser till exempel i fråga om räckvidd och prislapp, har eldrivna fordon tagit sig upp på volymproduktivnivå. Vi börjar se eldrivna fordon i prisklass för den stora marknaden och med räckvidder som fungerar. Källa: *EV City Casebook*, *Urban Foresight Ltd* med stöd från *Clean Energy Ministerial*, *The International Energy Agency's Implementing Agreement for Cooperation on Hybrid and Electric Vehicle Technologies and Platforms* and *The International Energy Agency, IEA, 2014*⁽²⁶⁾.

Eldrivna fordon är nu inte längre bara extrema sportbilar eller varumärkesbilar i lyxbilsklass. De stora fordonstillverkarna har gemensamt presenterat konkreta utrustningsplaner för mer än ett hundratal eldrivna fordon i olika storlekar och prisklasser.

Ett annat sätt att se på när en marknad tar upp ny teknologi och nya produkter, är den så kallade S-kurvan. *Hirst, Smit, Strategy Beyond the Hockey stick, McKinsey 2018*, har presenterat analys av situationen våren 2018 för eldrivna fordon i ett antal länder. Vad som menas med S-kurvan är att vid ett tillräckligt intresse i marknaden och förutsättningar för att möta det, så smäller det till. Under hösten 2018 rapporterades att Tesla i försäljningsvolym gått om bland annat Mercedes i USA. Det är ett exempel på när en ny produkt uppnår status att vara ett allmänt val.



Figur 30: Marknadssituationen i ett antal länder för eldrivna fordon. Källa: Analys för Bradley, Hirst, Smit, *Strategy Beyond the Hockey stick*, McKinsey 2018.

Förändringar som accelererar

Det finns andra typer av förändringar än de diskuterade i föregående avsnitt, förändringar som ändrar förutsättningarna. Låt oss börja med den bild OEM har för utmaningar framåt. Vi tittar från OEM-perspektivet, som är från toppen av värdekedjan. De ser hela marknaden och att underleverantörer har dem som marknad, det vill säga de drivs av OEM. Nedan sammanfattas en McKinsey rapport, ”The road to 2020 and beyond”⁽²²⁾ som bygger på en kartläggning bland OEM-chefer.

Den första utmaningen är komplexitet och kostnadspress. Marginalerna som kan tas ut minskar samtidigt som produkterna blir mer komplexa. Miljökraven pressar lönsamheten allt mer.

Divergerande marknader är nästa utmaning. Skillnader mellan mogna marknader som Europa och USA, marknader som håller på att mogna som till exempel Kina, och nya tillväxtmarknader fortsätter öka. Tillväxten fortsätter flytta men nu i allt högre grad än förut följer produktionen med.

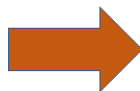
Anpassad tillverkning i olika marknader är allt viktigare. För de mogna marknaderna, men inte minst den mognade kinesiska marknaden, blir eftermarknaden alltmer avgörande.

McKinsey: Vad bekymrar ”Original Equipment Manufacturing (OEM)* fram till 2020(2025)?

4 utmaningar:

- A. Komplexitet och kostnadspress
- B. Divergerande marknader
- C. Digital efterfrågan
- D. Förflyttning i industrilandskapet

Måste
förhålla sig
till:



1. Pris-kostnad gapet minskar
2. Ökad komplexitet driver på mer plattform
3. Grönt blir dyrare
4. Eftermarknad allt viktigare
5. Tillväxt flyttar
6. ”Connectivity” allt viktigare
7. Framtidens handel rycker närmare
8. Leverantörer ger mer värde
9. OEM kriget intensifieras

*=OEM är en akronym för Original Equipment Manufacturer, det vill säga temen för ett företag som tillverkar den slutliga produkten som kan säljas på den öppna marknaden.

Figur 31: De fyra utmaningar som OEM chefer har fokus på. Källa: Egen sammanställning av ”The road to 2020 and beyond”, McKinsey⁽²²⁾ /Doff & Co.

Den tredje utmaningen är att följa med i den digitala utvecklingen. Det täcker digitaliseringen av produkter, av hur de tillverkas, hur hela leverantörskedjan kommer att fungera till hur kunderna agerar – framtidens handel är här nu med kunder som kopplar ihop sig och tar kollektiva beslut.

Den fjärde handlar om ”var på den nya spelplanen blir min plats”?

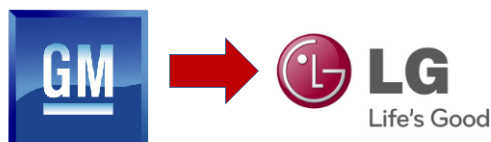
Något som man kan tro var högst upp bland OEM:s utmaningar – övergången från fossildrivna fordon till el eller bränslecell – saknas dock. Det har en relativt stor påverkan, för det som fram till idag karakteriserat vad ett fordon är. Det resterande kan anses vara ”kläder” runt om motor och drivlina.

För OEM är det en mindre utmaning. OEM kommer att klara övergången. För underleverantörerna är det en helt annan situation då de kan vara inlåsta i vissa komponenter och teknologiomäner.

Därför är vad GM gjorde för sin framtidssatsning, deras elbil ”Bolt”, inte så svårt att förstå som det kanske först verkade. De lade ut hela eldriftpaketet, motor och drivlina, till en partner som tidigare bara gjort underhållssystem för radio och telefon till fordon. De övergav den centrala domänen för hela motor- och drivlinepaketet och lade den på konsumentelektronikbolaget LG i Sydkorea. Något LG inte hade tidigare erfarenhet av.



2017 Chevrolet Bolt EV



LG manufacture and supply all of the following systems:

- Lithium-ion Battery Cells and Battery Pack
- Battery Heater
- Electric Drive Motor (GM design)
- Power Inverter Module for DC-to-AC conversion (GM design)
- Onboard Battery Charger
- Electric Compressor for Climate-Control System
- High-Power Distribution Module
- Accessory Low-Power Module
- Power Line Communication Module (for communication with DC quick-charging station)
- Instrument Cluster
- Infotainment System

That list includes parts and assemblies jointly designed by both companies.

LG will deliver 11 unique components for the Bolt EV that it "worked closely with GM in developing," according to Ken Chang, vice president of vehicle components at LG Electronics.

That unit was set up two years ago to allow LG to supply vehicle powertrain components, which it hadn't done previously--although it had long supplied infotainment systems to the global auto industry.

Figur 32: Pressrelease i samband med lanseringen av Bolt. Källa: GM februari 2016.

En konsekvens är att delar av GM och alla GM:s underleverantörer som bidragit med komponenter till GM:s motorer och drivlinor inte inkluderas i framtidssatsningen Bolt. De får bara följa livscykeln av fossildrivna bilar ut.

I osäkra teknologiskiften eller då marknaden snabbt ändrar intresse, är den här typen av bred outsourcing vanlig. Innan man vet vad som man själv ska producera och vad som ska köpas in, köper man in hela paketet. Det finns många exempel på likande skiften, från biltillverkaren Telsas inköp av batterier som framåt kommer produceras internt, till hur den franska bilindustrin missade vägen av fyrhjulsdrift och hur deras första modeller var ommärkta japanska modeller, tillverkade i Japan.

I teknologiskiften kan de etablerade underleverantörerna tappa stora volymer. När OEM tar tillbaka delar av den nya teknologin behöver det inte bli de tidigare underleverantörerna som åter får uppdragen. De kanske inte heller finns kvar.

OEM arbetar redan aktivt med två stora förändringar. En av dem är att framtidens fordon inte kräver lika många anställda för att producera dem. Både exempelvis Daimlers ledning (Mercedes) och Teslas Elon Musk har angivit siffran ett-till-tio, det vill säga det behövs bara en tiondel så många i fordonsproduktionen på grund av att elbilar har så mycket mindre antal delar och är mindre komplexa än fossildrivna fordon.

Den andra pågående förändringen är kompetensförskjutning. Från dagens maskinteknik till elektronik och mjukvara. I det skenet förklaras Volkswagens stora "Framtidspakt" från november 2016, där 30 000 arbetsplatser avvecklas till förmån för investeringar ibland annat elbilar, självkörande bilar och IT. Alla OEM är i en sådan här process.

Figur 33: Utdrag av en pressrelease från VW november 2016 som illustrerar den förändringsresa fordonsindustrin är i. Antigen så lyckas men med sin vidareutbildning och kompetensomställning av anställda eller så kommer man byta ut anställda. Det senare kan komma ha stora konsekvenser för samhället.

VW framtidspaket 18 november 2016

- **"Framtidspakten är det största reformprogrammet i kärnmärkets historia", sa koncernchefen Matthias Müller på fredagsmorgonen.**
- "Vi kommer att avveckla 30.000 arbetsplatser, varav 23.000 i Tyskland fram till 2025", sa Herbert Diess, chef för varumärket Volkswagen med bland annat modellerna Golf och Passat,
- Pengarna ska gå till investeringar i bland annat elbilar, självkörande bilar och it. Volkswagen ska samtidigt anställa 9.000 mjukvaruutvecklare.

Kompetensförskjutningen är tydlig i exemplet från Volkswagen. Det understryks av nationell tysk statistik. *Statlisches Bundesamt: Engpassanalyse der Bundesagentur für Arbeit*⁽⁷⁾ redovisar att i Tyskland 2014 fanns det mer än tre gånger så många lediga IT-jobb i fordonsindustrin som nyutbildade inom IT.

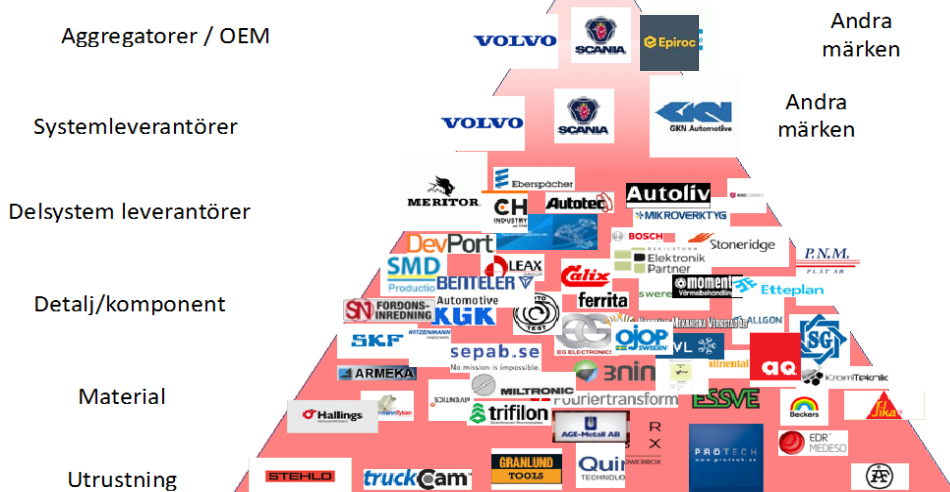
McKinsey & Co har i en undersökning 2017⁽⁶⁾ intervjuat ett stort antal chefer och experter inom fordonsindustrin. 88 procent anser att på grund av utvecklingen kommer några globala OEM- eller systemleverantörer att förvinna fram till 2030. Samtidigt kommer nya aktörer som till exempel Google, Uber, Apple att ta en signifikant del av den totala omsättningen och lönsamheten i fordonsindustrin.

Risker i Fordonsdalen

Av diskussionen tidigare framgår det tydligt att det finns många risker för företagen i Fordonsdalen.

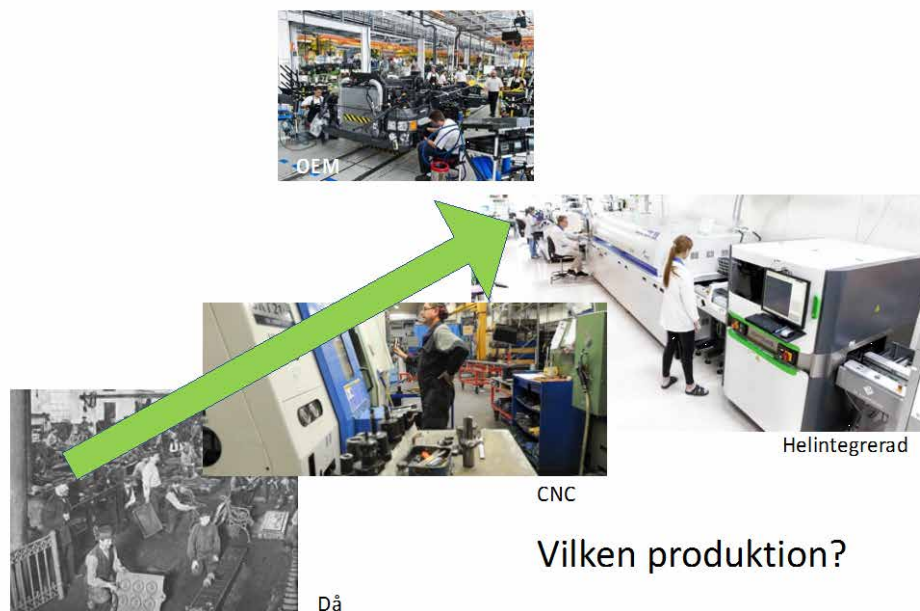
Enligt den värdekedjemodell som redovisades tidigare framgår att riskerna är minst för de stora OEM som finns överst i värdekedjan. De kan välja olika vägar. Ju längre ner i underleverantörsleden, ju mer ökar risken. Men även här varierar riskbilden. Ett företag som är helt inriktad på en viss typ av kugghjul eller stag ingående i fossildrivna fordons drivlina, har svårt att transformera sig till att ha en roll i en elbil. Det är ännu större risk om man utför ren kontraktstillverkning, det vill säga att någon annan står för konstruktionen och tillhandahåller en ritning på delen som ska tillverkas.

Risk i "fordonsdalen"? (Exempel)



Figur 34: Affärsrisker i fordonsindustrins värdekedja. Ju längre ned i värdekedjan, ju större risk.

Illustrationen i figur 34, visar att det blir allt rödare och högre risk ju längre ner i pyramiden företaget befinner sig. Det finns förstås skillnader kopplade till vad man tillverkar, till exempel fordons exteriör och interiör står antagligen inte inför samma radikala förändringar som drivlinan.



Figur 35: Till OEM, överst i bilden, flödar komponenter in från många håll. Underleverantörerna kan idag vara olika avancerade, från de som kommit långt med helintegrerad flexibel produktion till de med mer eller mindre manuellt hantverk. Det finns de som är kvar på 1970-talets första CNC nivå liksom på än mer manuell "då-tid".

Bilden ovan, figur 35, illustrerar igen värdekedjan med OEM överst. Till OEM flödar komponenter in från många håll. För en del har OEM en egen unik kompetens och produktion, för andra är det olika partners och underleverantörer man använder. Vissa partners är nära OEM och man utvecklar komponenter tillsammans. Andra är leverantör enbart utifrån pris, prestanda och kvalitet. Därmed lätt utbytbara.

För underleverantörer i Fordonsdalen är bilden splittrad. Det finns de som har utvecklat sig långt. Exempel är bilden till höger i figur 35, där kretskort till fordonsindustrin produceras i en automatisk linja, från material till färdiga och testade kretskort. Men det är en mindre del av underleverantörerna i Fordonsdalen som är på denna utvecklingsnivå.

Mer vanligt idag är fortfarande de två andra, bilderna i mitten och längs ned till vänster i figur 35. Bilden i mitten visar en CNC-maskin. Något som dök upp på 1970-talet och fortfarande är vanligt förekommande. Bilden nere till vänster är från en fordonsindustri för hundra år sedan. Där mest manuellt arbete gällde.

Idag i Fordonsdalen är det vanligt att en underleverantör använder några CNC maskiner och där emellan har några manuella arbetsmoment. Det har framkommit i de näringslivsanalyser som gjorts under de senaste åren⁽³⁴⁾. För dessa ofta små eller mellanstora underleverantörer finns det stora risker förknippade med de förändringar vi diskuterat tidigare. De är för långt från teknologiutveckling och de strategiska valen som till stor del görs av OEM eller nivåerna strax under.

*”Du behöver förtjäna att digitalisera” Jens Holtinger, Volvo
GTO Europa/Smart Factory, Ernst & Young 2018⁽¹⁰⁾*

Två tänkbara fallstudier

"Business as usual soon means no business at all."

Peter F. Drucker

En underleverantör kan idag stå inför väldigt viktiga strategival. Här följer en studie av två fiktiva underleverantörer i Fordonsdalen. Det har precis lika stor bäring på underleverantörer i hela Sverige för att inte säga hela världen.



Figur 36: Ett existerande företag har i förändringarna ett strategiskt val, ska man försöka återanvända sin förmåga och produkter i andra industrier eller förflytta sin kompetens och produkterbjudande med sin förändrade marknad.

Från den nuvarande positionen kan man försöka följa med sin industri mot eldrivna fordon, eller ta sina produkter eller förmågor till annan industri. De väldigt modiga kan ju pröva bägge förflyttningarna samtidigt men det får anses som ovanligt. Att både söka sig in på helt nya marknader som kräver helt nya produkter och förmåga, det är inte att bygga på något av det man har idag.

Fallstudierna har hämtat stor inspiration från Arthur D. Little som under 2018 presenterat två fallstudier⁽²⁸⁾ i flera sammanhang. Resultaten från dessa fallstudier har arbetats om för att representera två mindre underleverantörer i Fordonsdalen.

Fallstudie 1

Företaget X har lång tradition och erfarenhet av att tillverka kylsystem till fordon. Mer specifikt gör man själv kylaren och utifrån den köper man in övriga delar som blir ett komplett kylsystem åt OEM.

Vad betyder då kylning i ett eldrivet fordon? Den vanliga kylaren, i ett fossildrivna fordon med en explosionsmotor, försvinner. Samtidigt finns andra delar som behöver kylning, till exempel batteri. Men dessa delar kommer inte att kylas på samma sätt. En analys ger att det inte finns en marknad för företagets centrala produktteknologi.

Det betyder att produktkunskapen inte längre är av värde på den marknaden. Möjligtvis kan den ingenjörsmässiga termokunskapen användas men inte hela den för företaget centrala kunskapen om hur man tillverkar en kylare i stål och metall.

Företagets horisontella förflyttning med sin industri ser svår ut. Företaget kan istället, som exempel, fokusera på att maximera sin affär för fossilbaserade fordon, till exempel som egen reservdelsleverantör som komplement till underleverantör till OEM. Flytta fokus från OEM:s minskande efterfrågan till marknaden av existerande fordon. Men det håller kvar företagets livscykel till livscykeln för fossilbaserade fordon. Det betyder också att man måste över tid vara beredd att minska sin kapacitet.

Fallstudie 2

Företaget Y gör olika komponenter i gjutjärn till fordon. Man har ingen utvecklingsenhet utan får konstruktionsritning av OEM. Däremot har man en liten verktygsverksamhet som tar fram formar och verktyg. Man behandlar de gjutna komponenterna, till exempel slipar av ytan.

Nästan alla komponenter man gör ingår i ett fordon drivlina eller motor. Man är alltså hårt knuten till explosionsmotorn och ser ingen marknad i eldrivna fordon. Därför försöker man röra sig vertikalt mot andra industrier.

En analys av marknadsstorlekar blir nedslående. Dagens marknad inom fordonsindustrin är så mycket större än tänkbara alternativ. Den näst största, industriella maskiner, bedöms vara mindre än hälften. Än mindre är infrastruktur och byggnation samt kraftindustrin och energisektorn. Övriga är tillsammans ännu mindre. Dessa marknader bedöms växa men i relation till fordonsindustrins marknad idag för gjutjärns komponenter, långt ifrån en tillräcklig volym att räkna med.

När fordonsindustrins intresse av komponenter i gjutjärn viker, kommer det finnas en stor överkapacitet och det kommer därför vara svårt som nykomling utmana inom andra industrier.

Företagets vertikala förflyttning ser svår ut.

Fordonsdalen måste utvecklas

Bilden framöver för Östra Mellansverige är inte bara risker. Det finns stor potential. En är närvaron av stora OEM och internationellt erkända systemleverantörer. Närhet och delaktighet i de kompetenskluster dessa genererar är en viktig faktor.

Fordonsdalen måste förmås hänga med i utvecklingen. Traditionell maskinteknik har dominerat Fordonsdalen kopplat till bland annat drivlinor åt fossildrivna fordon och mer allmänt att OEM och systemleverantörer har mycket av sin produktion och sammansättning här.

Den allmänna produktionen består förhoppningsvis och den underleverantör som är engagerad till exempel för en del till en dörr följer en annan utveckling än de som återfinns inom till exempel drivlina. Även eldrivna bilar behöver dörrar. Det samma gäller underleverantörer inom till exempel elektronik och mjukvara. De underleverantörer som är involverade i motor- och drivlineområdet har en annan och större utmaning framför sig.

När Fordonsdalen utvecklas är det lätt att se det fördelaktiga läget. Med allt mer elektrifiering av fordon behövs mer kompetens inom elektronik och elkraft. I Västerås finns antagligen den största koncentrationen i Sverige av ingenjörer inom just de områdena. Få städer kan uppvisa så hög koncentration av ingenjörer i befolkningen, ännu mindre med examen inom elektronik (SCB). Detta har byggts upp under en mycket lång tid. Det är inte förvånande att batteritillverkaren Northvolt lägger sin utvecklingsavdelning och prototyp tillverkning där.

Med ökade digitala tjänster ökas marknaden för företag inriktade på applikationer, till exempelvis Scania One, på IT & datalösningar och avancerad visualisering för att nämna några områden. Stockholm är ett av världens centra för IT-utveckling med en framgångsrik start-up-scen runt digitala tjänster som få platser i världen kan jämföras med. I Östergötland finns också betydande passande kompetenskluster i Norrköping och Linköping.

Tillsammans skulle ett komplett och kraftfullt område för den moderna fordonsindustrin kunna vidareutvecklas. Man kan nästan säga att Fordonsdalen är vid ett vägskafl. För dialogen om att utveckla fordonsindustrin är denna möjliga kompetensbreddning, för att inte nämna de ökade affärsmöjligheterna, ett viktigt medskick.

Satsningar på infrastruktur och kommunikationer, till exempel Svealandsbanans utökning, driver på att göra hela Fordonsdalen till en gemensam arbetsmarknad. Till det största företaget inom Fordonsdalen, Scania i Södertälje, pendlar redan idag medarbetare in från hela den vidgade Fordonsdalen. Scania i Södertälje är den enskilt största arbetsgivaren (utanför offentlig sektor) för flera andra kommuner i Stockholms och Södermanlands län.



Figur 37. Det finns möjlighet att berika den traditionellt maskintekniskt inriktade Fordonsdalen med omgivande kompetenscentra.

I Östra Mellansverige finns ett omfattande stöd- och stimulanssystem. Det finns många aktörer och aktiviteter. Men det är splittrat, var och en utlyser stödåtgärder, vill finansiera, ge råd eller förmedla kontakter.

En indelning som inte underlättar är att området täcker sex län. En positiv utveckling är att fem regioner har en gemensam samarbetsplattform för Östra Mellansverige, ÖMS. De fem regionerna Sörmland, Östergötland, Örebro, Västmanland och Uppsala har sedan en tid ett utvecklat samarbete där Länsstyrelsen Stockholm sedan 2017 har ingått genom projektet *EMS Industrial Modernisation*. Som tidigare nämnts har ÖMS en gemensam strategi för Smart Specialisering, där Smart Industri ingår. I det finns ”Avancerad tillverkning för krävande miljöer” vilket är baserat på ”Tunga fordon”.

Att de sex länen utvecklar en gemensam plattform kan betyda mycket för att överbrygga andra utmaningar. En sådan möjlig utmaning är att i Sverige kanaliseras stöd bland annat genom utlysningar från till exempel Tillväxtverket och Vinnova. Bakom dessa initiativ finns instruktioner från till exempel Näringsdepartementet.

När olika aktörer anmäler sig till en utlysning uppstår snabbt en konkurrens-situation. Alla kan inte få finansiering. När det händer under lång tid och frekvent så låser det mer fast en splittring än driver på samarbete. Ett storregionalt läns-samarbete kan spela en roll i att stimulera mer effektiva samarbeten.



Figur 38. Exempel på aktörer som stödjer utvecklingen.

I figur 38 finns några exempel på aktörer som stödjer en positiv utveckling. Många är bra och välskötta initiativ men mer kan uppnås. Några exempel för att illustrera detta:

PMH Application Lab på KTH i Stockholm lyfter fram tre pilotprojekt;

1. Tillverkningsteknik för stora kugghjul
2. Karakterisering av verktygsmaskiner
3. Förbättrad djuphålsborrning

Gear Technology Centre (medlemmar är de flesta större fordonsindustrier i region, till exempel Scania, Volvo och GKN) i Köping har fokus på precis detta: kuggteknik och kompetensförsörjning inom det och vidare inom drivlina.

Mälardalen Industrial Technology Center, MITC, arbetar sedan länge med framtidens drivlina, bland annat för kompetensutveckling.

Här ser vi tre utmärkta aktörer som säkert stödjer varandra, men mer kan antagligen göras och tillsammans skulle mer resultat uppnås.

Ett annat exempel är att **Mälardalens Högskola** har en forskningsinriktning på produktionsteknik, och kopplat till det Innofactory – ett projekt med tio av Sveriges ledande tillverkare. **KTH i Södertälje** har ett fokus på bland annat hållbar produktion. Andra högskolor, som i Södertörn, Linköping och Örebro, i regionen är också aktiva inom ämnet.

Samarbeta mer för att tillsammans utveckla Fordonsdalen!

Det finns alltså en mängd goda initiativ. Frågan man kan ställa sig är om inte Sverige och fordonsregionen i Östra Mellansverige ändå är så liten globalt sett, att maximera synergier och samverkan är av vikt. Detta är ett inspel till den fortsatta dialogen om hur man kan utveckla fordonsindustrin i regionen.

Politiker och tjänstemän inom alla myndigheter har en viktig uppgift i att verka för detta. Varför inte ett ”Fordonsdalens utvecklings AB/institut” för att driva på samverkan och gemensam mobilisering?

Ett spännande nytt initiativ är satsningen på det elektromobilitets lab SEEL (Swedish Electric Transport Laboratory AB) som RISE och Chalmers etablerar i Nykvarn med stöd av regeringen och i samverkan med industriparterna CEVT, Scania, Volvo Cars och Volvokoncernen.

SEEL kommer att tillhandahålla provning för alla de delar som elektrifierade transporter kräver. Det kan till exempel handla om elektrifierade växellådor och drivaxlar för olika typer av fordon, komponent-, drivline- och vagnstestning för hybrider och elektriska fordon samt laddning och smart energistyrning. Även den marina sektorn och flyget väntas kunna nyttja testbädden.

Det kommer sättas upp två SEEL lab, ett i Västra Götaland (Göteborg) och ett i Östra Mellansverige/Fordonsdalen (Nykvarn). Ett tydligt erkännande att Sverige har två tunga fordonsindustriregioner.

Som tidigare redovisats visar Vinnovas kartläggning⁽⁴⁾ att år 2017 återfanns cirka 42 procent av alla anställda inom den svenska fordonsindustrin i Västra Götaland och cirka 31 procent i Fordonsdalen. Tillsammans står dessa två dominerande regioner för nästa trefjärdedelar av alla anställda.

SEEL är ett positivt exempel på en satsning i Fordonsdalen. Men om vi ser vidare på vad som behövs för att bevara och utveckla Fordonsdalen kan vi se på vad internationella analyser lyfter fram.

*Fordonsdalen – och Sverige – behöver fler testbanor
för autonoma fordon.*

I Roland Bergers rapport *Automotive Disruption Radar #3, 2018*⁽⁸⁾ jämförs hur ledande olika länder är inom förändringen som fordonsindustrin går igenom.

Sverige rankas hedrande som nummer fem men det är ett betyg som drar ned. Sverige är inte i nivå med andra avancerade länder vad gäller testbanor för autonoma fordon och får värde 1 (1–3 banor) på en skala där de flesta andra konkurrentländer nu ligger på nivå 3–5 (mer än 10 banor, ofta än mer breda möjligheter) av 5-gradig skala. Se figur 39.

I Sverige finns en bana i Västra Götaland. Med testbanor för att autonoma fordon följer också testmiljöer för allt som kan utvecklas runt uppkopplade fordon, som till exempel trafiksystem och tjänster.

Roland Bergers rapport sätter fingret på hur viktigt det är att skapa tillgängliga testbanor för autonoma fordon i Fordonsdalen. Viktigt för Fordonsdalen och viktigt för Sverige.

	Sydkorea	USA	Kina	Frankrike	Tyskland	Japan	UK	Sverige	Snitt*
Ingen begränsning för testning	Orange	Blå	Blå	Blå	Blå	Blå	Blå	Blå	Blå
Testning tillåten i valda regioner	Orange	Orange	Blå	Blå	Blå	Blå	Blå	Blå	Blå
Stort antal publika testbanor	Orange	Orange	Blå	Orange	Orange	Orange	Blå	Blå	Blå
6 till 10 publika testbanor	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Blå	Blå
4 till 5 testbanor	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Blå	Orange
1 till 3 testbanor	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange

Figur 39: Sverige ligger efter vad gäller testarenor för självkörande fordon. Källa: Roland Bergers kartläggningsdata.

Rekommendationer

Här följer en sammanställning av rekommendationer. Rapporten fram till detta kapitel har varit inriktad på att ge fakta och strukturerad analys. Det är dags att ge konkreta och kanske provokativa rekommendationer.

Acceptera fordonsindustrins roll och betydelse

Det tål att sägas igen. Fordonsindustrin är Sveriges största exportbransch och utgör därmed den viktigaste delen av industrin som är det svenska välståndets motor. Ett jobb i fordonsindustrin kan inte ett-till-ett bytas mot ett i de flesta andra branscher på grund av hög jobbmultiplikator, det vill säga hur många andra jobb som ett jobb i fordonsindustrin drar med sig. Att försvara och utveckla fordonsindustrin på väg till sin miljövänliga framtid är nödvändigt. När branschföreningen Fordonskomponentgruppen har stora nationella industrikonferenser, varför är inte ledande politiker och tjänstepersoner på nationell nivå med? I våra konkurrentländer vore det omöjligt att tänka sig. Varför inte göra som dem – en riktig nationell kraftsamling för att göra Sverige till en av de ledande fordonsindustriländerna – ett samlat ”AB Sverige” grepp.

En konsekvent politik på miljöområdet

Det går inte att som för några år sedan ge politiskt bestämda stimulanssubventioner för att marknaden ska köpa mer dieselmotorer, för att några år senare börja förbjuda dem. Varken fordonsindustrin eller enskilda kunder kan parera sådan kortsiktighet. Utvecklingstid och investeringshorisont är mycket längre.

Sverige domineras av sårbara underleverantörer

Förstå och anpassa stöd och stimulans till olika typer av företag. Förstå samspelet mellan de stora globala företagen och deras mer lokala underleverantörer genom hela värdekedjan. Se till att de stora globala och ofta världsledande aktörerna får stöd att stötta de mindre, lokala. Mät och följ noggrant upp utvecklingen för de mindre underleverantörerna. Identifiera företag i samma situation och ge dem klustrat stöd för att hitta sina vägar framåt.

En tredjedel av alla anställda i fordonsindustrin i Sverige finns i Mälardalen = Fordonsdalen

Till politiker, höga tjänstemän och företagsledare – kom ihåg detta och *använd det som ett mantra*. Denna hemlighet gör bara mer skada om den förblir hemlig. Låt det påverka hur olika satsningar och stöd utformas. Varje gång en utredning eller

analys gör det för enkelt för sig genom att till exempel ta länsindelningarna rakt av måste vi alla hjälpas åt och korrigera.

I avsaknaden av "ett VGR AB" för Östra Mellansverige – bilda Fordonsdalens intresseorganisation eller institut

Det saknas en aktör som löpande kan företräda, driva och ge korrekta underlag för den sammanhängande Fordonsdalen. Tänk vilken tyngd en sådan samverkansplattform skulle ge. En röst representerande inte bara ett län, en kommun eller några företag utan en industriregion med en tredjedel av alla anställda inom den svenska fordonsindustrin.

Häng med i utvecklingen på olika nivåer och områden

I kapitlet om förändringar på olika nivåer, från energikälla upp till affärsmodell, tar vi med oss att förändringar sker samtidigt och på flera olika nivåer. Det borde skapas stödjande ekosystem för varje nivå. Det kan vara forskning, samverkan mellan företag och gemensamma öppna testbäddar.

Att samla till exempel ett ekosystem av aktörer runt tilläggstjänster behöver inte bli samma som att samlas runt elmotorer. Identifiera och samla aktörer inom samma nivå. Utforma stöd för varje nivå. Det skulle kunna utveckla Fordonsdalen positivt. Att idag se alla som del av samma ekosystem kan hindra utveckling och minska intresse att delta.

Hade det funnits en Fordonsdalens intresseorganisation hade den kanske kunnat driva detta.

Fler arenor i Fordonsdalen behövs

Det måste skapas fler arenor i Fordonsdalen för att stimulera och stödja utveckling inom de stora drivkrafterna:

- Eldrivna fordon
- Autonoma fordon
- Uppkopplat
- Nya affärsmodeller
- Bildelning

En strategi för hur utveckling inom var och en av dessa kan stimuleras måste skyndsamt göras.

Satsa på ett nordeuropeiskt centrum för autonoma fordon och elektromobilitet

Konkret – ge satsningen på miljöfordonscentrum i Stockholm Syd (Nykvarn och Södertälje kommun) mer stöd.

Att skapa ett nordeuropeiskt centrum för utvecklingsstöd inom autonoma fordon och elektromobilitet är nödvändigt för att kunna behålla och utveckla fordonsindustrin i Östra Mellansverige såväl som för hela Sverige.

Med ett fokus på testbanor för autonoma fordon och testriggar för eldrivna fordon kommer det också bli en plattform för utveckling inom uppkopplat, nya affärsmodeller och bildelning.

RISE har redan placerat ett nationellt elektromobilitetstestlab SEEL i Nykvarn. Låt oss fortsätta!

Kompetensförsörjningen – ett konkurrensmedel

För alla företag i Fordonsdalen är försörjning av rätt kompetens avgörande för utvecklingen framåt. För de mindre företagen med begränsad möjlighet att aktivt rekrytera nationellt är detta en än större utmaning. Det borde samlas in och tillhandahållas en samlad överblick över all relevant utbildning i Fordonsdalen. Både för företag, för underlag i planering av utbildningssystemen men inte minst för visa Fordonsdalens attraktion för etablering. Ett sådant underlag skulle bli en start av en strategisk diskussion om vilka utbildningar som behövs framåt. Kopplat till rätt framtida grundutbildningar finns frågan om tillräcklig vidareutbildning. I ett tidigare kapitel redovisades hur VW gör massuppsägning samtidigt med omfattande nyrekrytering. En sådan utveckling måste undvikas i Fordonsdalen.

Inom forskning måste man börja samarbeta på riktigt

Sverige och fordonsregionen i Östra Mellansverige är liten globalt sett, så att maximera synergier och samverkan är av vikt. Att stödsystemen driver på negativ konkurrens och minskat samarbete är allvarligt. Inom Fordonsdalen måste en dialog komma igång som öppnar upp samarbetsstrukturer. En rekommendation är att finansierande organ inte accepterar ansökningar från aktörer som överlappar utan istället tvingar fram samarbete parterna emellan. Det kräver dock sakkunskap hos finansierande organ.

Använd hela Fordonsdalens kompetens

Se hela Fordonsdalens kompetensmöjligheter – från IT-undret Stockholm genom hela Mälardalen med världsledande drivlineproduktion och spetskompetens inom elektronik, material och mekanik.

Ledande fordonsföretag med egen omfattande utveckling finns i bland annat Södertälje, Eskilstuna och Köping. I Stockholm finns en av världens mest

respekterade IT-kunskap. Västerås har varit Sveriges elektronikcentrum i hundra år. Närliggande Norrköping, Linköping och Örebro kompletterar med flera starka kompetensområden.

Beskriv Fordonsdalens starka kompetens och marknadsför den. Vidga beskrivningen av det geografiska Fordonsdalen. En viktig faktor är att se till att hela Fordonsdalen är en gemensam arbetsmarknad vilket bland annat kräver fungerande smidiga kommunikationer. Se förbättrade kommunikationer som en investering i välbefinnande eftersom det gynnar industriell överlevnad.

Elmotor – ja men även bränslecell

Det är väsentligt att satsa på elmotordrift och batteriteknologi. Men bränslecelldrift kommer också i Sverige, inte minst i Fordonsdalen, att spela roll och måste satsas på. Utnyttjande av bränsleceller har inte kommit lika långt som kombinationen av elmotor med enbart batteri. Men på samma sätt som det etableras öppna laboratorier för elmotorer och batterier måste det i Fordonsdalen finnas för bränsleceller.

Referenser

- (1) *Registration or sales, International Organisation of Motor Vehicle Manufacturers, OICA, 2018*
- (2) *World vehicles in use, International Organisation of Motor Vehicle Manufacturers, OICA, 2018*
- (3) En EU-beställd rapport, *Alpha group: "Skills, employment and occupation in the automotive industry"*
- (4) Vinnovas rapport *"The automotive industry in Sweden, A cluster study"*, VA2017:04, Hans Pohl, Rise Viktoria AB 2017
- (5) Vinnovas rapport VA 2012–06 *Företag inom fordonsindustrin 2006–2010, 2012*
- (6) *Automotive Revolution –perspective towards 2030, McKinsey & Co 2016*
- (7) *Statlisches Bundesamt: Engpassanalyse der Bundesagentur für Arbeit, 2014*
- (8) *Roland Berger: Automotive Disruption Radar #3, 2018*
- (9) *Global Automotive Executive Survey 2018, KPMG 2018.*
- (10) *Smart Factory Ernst&Young 2018 (10)*
- (11) *McKinsey: The global electric vehicle market is amped up and on the rise, 2018*
- (12) *Smart Industri-Framtida Kompetensbehov, MITC och Europeiska Socialfonden, Jan Lindoff & Susann Karlsson, 2018*
- (13) *Fordonsindustrin kompetensbehov, Business Region Göteborg och VGR, 2017*
- (14) *McKinsey, Automotive revolution – perspective towards 2030, 2016*
- (15) *Stiftelsen för Strategisk Forskning, framtidsseminarie Tekniska Museet & Arbetets museum, 2017-03-17*
- (16) *Rapport av Henry Källström/Market Realist 2015*
- (17) *EU och ACEA (Den europeiska sammanslutningen av fordonstillverkare), The Automotive industry pocket guide 2015–16*
- (18) *The 2014 EU Industrial R&D investment scorecard, European Commission, 2014*
- (19) *Patent i fordonsindustrin per land (2014), EPO 2015*
- (20) *Sveriges exportbranscher mätt i SPIN indelning 2016, SCB*
- (21) *Fordonskomponentgruppens hemsida 2017& 2018, informationsbroschyr 2018*
- (22) *Regionförbundet Sörmland/Bo Wictorin och SCB, 2018*
- (23) <https://www.ekonomifakta.se/Fakta/Foretagande/Naringslivet/Sveriges-storsta-foretag/>
- (24) *Ulf Svahn, Svenska Petroleum & Biodrivmedel institutet, 2018*
- (25) *IEA WEO 2016 2018 NPS*

- (26) *EV City Casebook, Urban Foresight Ltd med stöd från Clean Energy Ministerial, The International Energy Agency's Implementing Agreement for Cooperation on Hybrid and Electric Vehicle Technologies and Platforms och The International Energy Agency, IEA, 2014*
- (27) *Bradley, Hirst, Smit, Strategy Beyond the Hockey stick, McKinsey 2018*
- (28) *Transportstyrelsens studie om miljözoner, 2017*
- (29) *Arthur D. Little Case studies, leverage the EV revolution, 2018*
- (30) *SAE, Society of Automotive - definition av olika nivåer av autonoma fordon, hemsida.*
- (31) *MITC analys av drivlinor för tunga fordon i Mälardalen, 2015*
- (32) *Volvo Construction Equipment på Energimyndighetens elfordonkonferens 2017*
- (33) *Näringslivsanalys Sörmland: Utveckling av Sörmlands näringsliv 2007–2013, Regionförbundet Sörmland och Tillväxtverket, 2015*
- (34) *4M-en jämförande analys av näringsliv och förutsättningar, Västerås/Eskilstuna/Strängnäs/Enköping kommuner, 2017*
- (35) *Kartläggning av tillväxtföretag och det tillväxtfrämjande systemet i Stockholm, Stockholms län, Almi 2017*
- (36) *Individual cluster analysis and positioning in the global value chain – MITC, Doff & Co 2018.*
- (37) *Josef R Wuensch, SVP BASF på SLD2018 konferensen i Göteborg 2018-10-25, Fordonskomponentgruppen.*
- (38) *Blods batterier, Aftonbladet, Staffan Lindeberg och Urban Andersson, 2018*
- (39) *Hyundai planerar att lansera självkörande taxitjänst 2021, Korean Herald 2019-01-01 och återgiven i FimnWire 2019-01-02*
- (40) *Volvo Car hemsida om 360C <https://www.volvocars.com/se/bilar/upptack/360c-samt-artikel> ” Volvo 360c ska ersätta flyget” i Bytbil.com 2018-09-05*
- (41) *McKinsey och A2Mac1: What a teardown of the latest electric vehicles reveals about the future of massmarket EV's, March 2018*



Länsstyrelsen arbetar för att Stockholmsregionen ska vara attraktiv att leva, studera, arbeta och utveckla företag i.



*Mer information kan du få av
Länsstyrelsens tillväxtavdelning
Tfn: 010-223 10 00*

*Rapporten hittar du på vår webbplats
www.lansstyrelsen.se/stockholm*