



Vägtransporterna elektrifieras – hur påverkar det sysselsättningen i Sverige?

Hans Pohl

RISE Rapport 2019:87

Vägtransporterna elektrifieras – hur påverkar det sysselsättningen i Sverige?

Hans Pohl

Abstract

Vehicle electrification – how does it impact the employment in Sweden?

Road transports are rapidly electrified, and, in a few years, electrified vehicles may represent the majority of all vehicles being sold. This is true for light and heavy vehicles. On the one hand, vehicle electrification is probably necessary to make road transport environmentally sustainable. On the other, electrification is a real challenge to the automotive industry. The automotive industry in Sweden is important and it has since its inception built its business around internal combustion engines. The main question of this pre-study is: To what extent will electrified vehicles have their value added in Sweden and how will the change impact the employment?

The core of the pre-study is data from 11 interviews carried out in June 2019. The respondents work with electrification at AB Volvo, Volvo Cars or at a supplier. The interviews covered among others the speed of change towards electrification, there are people arguing that everything will be electrified within a few years. The vehicle manufacturers argue that the change rate is lower, because it takes time to develop new vehicles and change the vehicle fleet.

Another key question is if the consequences of electrification are underestimated. The pre-study indicates that the consequences probably are underestimated by automakers as well as suppliers. A rough estimation tells that internal combustion engine related work employ circa 15,000 people in Sweden. Moreover, the service and maintenance business is expected to diminish substantially, which might impact another 5,000 people. On the positive side, companies like Northvolt may employ 2,000 – 3,000 people in Skellefteå in a few years.

RISE Research Institutes of Sweden AB

RISE Rapport 2019:87

ISBN: 978-91-89049-17-8

Borås 2019

Innehåll

Abstract	1
Innehåll	2
Förord	3
Sammanfattning	4
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund.....	5
1.2 Syfte och mål.....	5
1.3 Metod.....	6
2 Litet fordonsteknik	6
3 Fordonstillverkarna i siffror	7
4 Marknadsutveckling	8
4.1 Trender enligt litteraturen.....	8
4.2 Utvecklingen de närmaste 5 – 10 åren	9
4.3 Konsekvenser av elektrifiering	11
5 Vad säger svenska bilindustrin?	12
5.1 Prognoser och utfästelser	12
5.2 Nuläget.....	14
5.3 Hur förändras verksamheten?.....	14
5.4 Batterier och bränsleceller.....	15
5.5 Service och förädlingsvärde.....	17
5.6 Affärsmodeller	17
6 Diskussion	17
6.1 Är förändringstakten överskattad?.....	17
6.2 Är de potentiella konsekvenserna underskattade?.....	18
7 Vad kan göras?	19
Referenser	20

Förord

Denna rapport sammanfattar resultaten av projektet ”Elektrifiering och sysselsättning: Förstudie” som utförts av Hans Pohl på RISE Research Institutes of Sweden ICT Viktoria med finansiering om 99 070 kronor från Regionutvecklingsnämnden i Västra Götalandsregionen.

Förstudien genomfördes och rapporten skrevs under juni månad 2019.

Sammanfattning

Vägtransporterna elektrifieras i snabb takt och om några år kan elektrifierade fordon utgöra majoriteten av de fordon som säljs. Det gäller såväl lätta som tunga fordon. Å ena sidan är elektrifieringen förmodligen helt nödvändig för att vägtransporterna ska bli miljömässigt acceptabla. Å andra sidan är elektrifieringen en rejäl utmaning för fordonsindustrin. Sverige har en omfattande fordonsindustri och den har sedan sin tillkomst byggt sina affärer kring förbränningsmotorer. Förstudiens huvudfråga är: I vilken utsträckning som de elektrifierade fordonen kommer att ha sitt förädlingsvärde i Sverige och hur förändringen kommer att påverka sysselsättningen?

Förstudiens kärna är data från 11 intervjuer genomförda i juni 2019. Intervjupersonerna arbetar med elektrifiering, inom AB Volvo, Volvo Cars eller hos leverantörer. Intervjuerna behandlar bland annat frågan om förändringstakten mot elektrifiering, det finns källor som hävdar att allt är elektrifierat inom några få år. Fordonstillverkarna tonar ner förändringstakten och betonar att det tar tid, både att ta fram nya fordon och att byta ut fordonsflottan.

En annan nyckelfråga är om konsekvenserna av elektrifieringen underskattas. Förstudien indikerar att konsekvenserna sannolikt underskattas både av leverantörer och fordonstillverkare. En grov uppskattning indikerar att förbränningsmotorområdet sysselsätter cirka 15 000 personer i Sverige. Utöver det bedöms serviceaffären reduceras kraftigt, vilket kan beröra ytterligare cirka 5 000 personer. På den positiva sidan kan företag som Northvolt om några år sysselsätta ett par tre tusen personer i Skellefteå.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Vägtransporterna elektrifieras nu i snabb takt. Även om andelen el- och hybridfordon fortfarande är låg på vägarna indikerar planerna bland tillverkarna att sådana fordons andel i försäljningsmixen kommer att öka snabbt. Om några år kan elektrifierade fordon utgöra majoriteten av de fordon som säljs. Detta gäller såväl lätta som tunga fordon.

Å ena sidan är elektrifieringen förmodligen helt nödvändig för att vägtransporterna ska bli miljömässigt acceptabla. Eldrift kan ge mycket lägre bidrag till klimatgaserna, fordonen blir tystare och de får lägre lokala utsläpp av farliga emissioner. Dessutom finns det gott hopp om att eldrift, genom att det är ett energieffektivt sätt att driva fordonen med låga servicekostnader, kan bli ekonomiskt konkurrenskraftigt i breda segment med ungefär samma kostnadsnivåer som idag.

Å andra sidan är elektrifieringen en rejäl utmaning för fordonsindustrin. Framväxten av Tesla är ett exempel på att den 'gamla' industrin inte fullt ut förmådde se möjligheterna med batteridrivna personbilar, det krävdes en nykomling för att sätta fart på det teknikspåret. Därmed inte sagt att den gamla fordonsindustrin har varit överksam på elektrifieringsområdet.

Sverige har en omfattande fordonsindustri (se exempelvis Vinnovas rapport ”The automotive industry in Sweden, A cluster study”, VA2017:04) och den har sedan sin tillkomst byggt sina affärer kring förbränningsmotorer. Nu kommer drivlinan sannolikt att ändras. Frågan är i vilken utsträckning som de elektrifierade fordonen kommer att ha sitt förädlingsvärde i Sverige och hur förändringen kommer att påverka sysselsättningen.

Givetvis finns det möjligheter förknippade med förändringen. Kan fordonsindustrin, dvs. OEMer och leverantörer, ta fram de lösningar som efterfrågas på världsmarknaden idag och i morgon så kan volymerna växa. Likaledes, givet ungefär oförändrade marknadsandelar, om industrin kan etablera kompetens och tillverkning av de nya lösningar som behövs för elektrifierade fordon mer framgångsrikt än omvärlden, så kan också volymerna växa.

Men hoten är också uppenbara. Vid stora tekniksiften inträffar ofta omstruktureringar av industrin och risken finns att fordonsindustriell verksamhet i Sverige inte förmår positionera sig som vinnare i den omvandlingen.

1.2 Syfte och mål

Studien görs för att skapa en bättre förståelse för hur elektrifieringen kan komma att påverka fordonsindustrin i Sverige. Fokus ligger på drivsystemens tillverkning och sysselsättning. Projektets mål är att via en första rapport på området dokumentera och i viss mån även kommunicera kunskap om hur elektrifieringen kan komma påverka industrins framtid med avseende på förädlingsvärde och sysselsättning.

1.3 Metod

Möjligheterna att baserat på historiska data och trendframskrivningar få en trovärdig bild av vad som kommer att hända den närmaste tioårsperioden är begränsade. Skälet är att teknik, tillverkning och globala värdekedjor ändras i snabb takt. Metoden bygger därför på två typer av data som kombineras:

- Trendrapporter liksom det fåtal studier som gjorts med fokus på svenska förhållanden
- Intervjuer med nyckelpersoner hos AB Volvo och Volvo Cars, samt Fordonskomponentgruppen och ett par leverantörer inom elektrifieringsområdet.

I Tabell 1 återfinns namn på de personer som har intervjuats. Alla intervjuer gjordes under juni månad 2019.

Tabell 1: Intervjupersoner

Namn	Organisation
Johan Taws	Volvo Cars
Anders Wihlborg	Volvo Cars
Ann-Sofie Wulfsberg	AB Volvo
Amer Catic	AB Volvo
Björn Wessman	AB Volvo
Susanne Bjärsvik	AB Volvo
Klas Sandrén	AB Volvo
Jonas Odermalm	AB Volvo
Katarina Borstedt	Northvolt
Andreas Bodén	PowerCell
Peter Bryntesson	Fordonskomponentgruppen

Metodmässig utmaning är att studien handlar om i högsta grad strategiska och marknadsnära frågor. En annan utmaning är att elektrifiering är en av flera trender som omvandlar bilindustrin. Man pratar ibland om fyra megatrender vilka då är självkörande fordon, uppkoppling, elektrifiering och delning. Dessa trender samverkar delvis och därför kan det vara svårt att behandla elektrifiering isolerat.

2 Litet fordonsteknik

Elektrifiering öppnar för nya konstruktionslösningar. Men än så länge ser elektrifierade fordon ut ungefär som förbränningsmotorfordon även om de från grunden konstruerats för eldrift. För att inte krångla till beskrivningen utgår vi här från att elektrifierade fordon endast förändras med avseende på drivlinan och energilagren.

Drivlinan i en förbränningsmotorbil består primärt av en förbränningsmotor, antingen av typen otto (bensin) eller diesel. Den kopplas till en växellåda och den har ett avancerat avgasreningssystem. Annat som behövs för drivlinan är kylsystem, startmotor, startbatteri och en bränsletank, normalt för flytande bränsle men ibland för gas och då vanligen metangas (biogas eller naturgas).

Hybridfordon har både förbränningsmotor och elmaskiner. I sin enklaste form har hybridbilen bara förstärkt startmotor och batteri. Den vanligaste hybriden på vägarna är Toyotas s.k. Power Split hybrid, som har förbränningsmotor, två elmaskiner och ett

relativt litet effektbatteri, vilka samarbetar för att driva bilen respektive ta tillvara bromsenergi.

Laddhybrider har större batterier som kan laddas från elnätet. I övrigt kan de konstrueras på många olika sätt men för att de ska kunna köra med hyfsad prestanda i batteridrift krävs relativt kraftig elmotor. En variant av laddhybrid är fordon med räckviddsförlängare, dvs. batterifordon med en normalt sett relativt liten bränsle driven enhet som kan startas för att generera el till batterierna om extra räckvidd behövs.

Helt eldrivna fordon består av en eller flera elmotorer, ett batteripaket och ibland även ett bränslecellssystem som drivs av vätgas. Batterifordon är vanligast men bränslecellsfordon utgör huvudalternativet för en del tillverkare, exempelvis Toyota.

Elmotorn paketeras vanligen tillsammans med kraftelektronik och växel i en enhet som kallas för elektrisk axel, eller på branschspråk Electric Axle Drive (EAD).

Batterisystemet består av ett antal batterimoduler och system för styrning, laddning och temperering. Modulerna består i sin tur av battericeller.

Bränslecellssystemet består av en bränslecellstack samt 'Balance of Plant', vilket är system för styrning och försörjning av vätgas och syrgas samt temperering. Stacken består i sin tur av ett antal celler. Vätgasen lagras vanligen i högtryckstankar vid 350 eller 700 bars tryck.

3 Fordonstillverkarna i siffror

Detta avsnitt baseras på årsredovisningar och liknande information.

AB Volvos omsättning är ganska globalt fördelad med drygt 40% i Europa, knappt 30% i Nordamerika, 20% i Asien och 10% i resten av världen. Lastbilar står för 64% av omsättningen, anläggningsmaskiner 22%, bussar 7%, Volvo Penta 4% och övrigt 3%. Av omsättningen utgjorde 20% intäkter från service. Volvos och gruppens andra varumärken har andelar för tunga lastbilar som ligger mellan 10%-30% på de stora marknaderna. Ungefär 50 000 eller drygt hälften av de anställda arbetar i Europa, varav cirka 20 000 i Sverige.

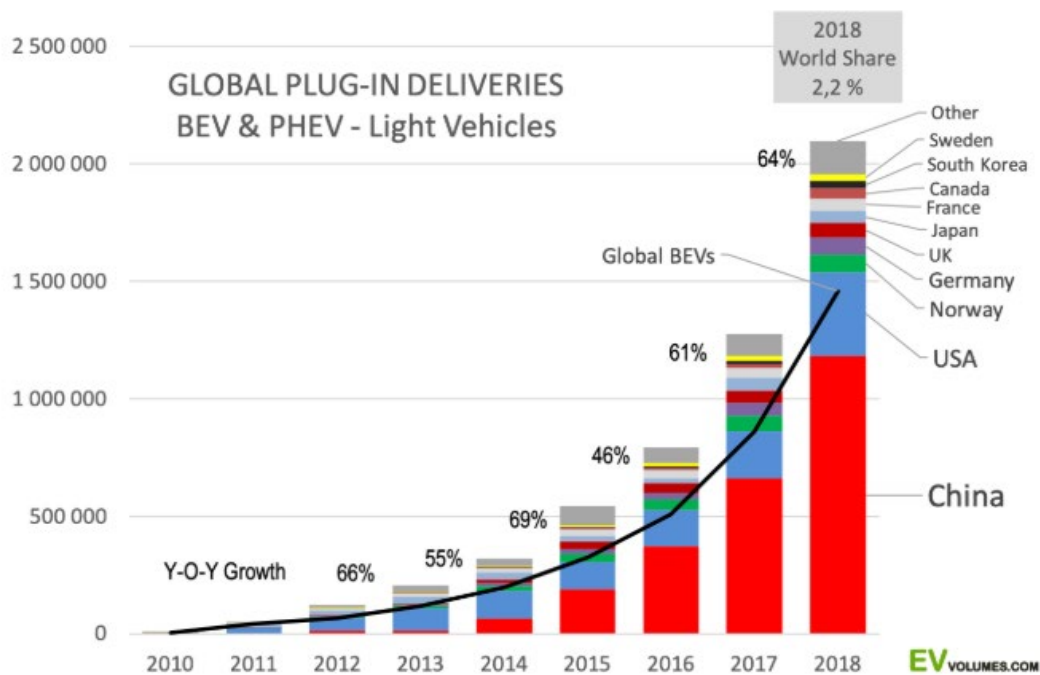
Av de 87 995 lastbilar **Scania** sålde år 2018 var 59% till Europa, 15% till Amerika (främst Latinamerika), 12% till Asien och övriga världen 14%. Lastbilar utgjorde 61% av omsättningen, bussar 8% och service 19%. Scania hade cirka 17 000 anställda i Sverige år 2018. All forskning och utveckling görs i Sverige.

Volvo Cars sålde hälften av sina mer än 600 000 tillverkade bilar år 2018 i Europa, 20% i Kina, 15% i USA och 15% i resten av världen. Bilarna tillverkades i Sverige (44%), Belgien (30%), Kina (25%) och USA (1%). I Sverige har Volvo Cars cirka 24 600 anställda. Totalt har fabriken i Skövde nu tillverkat mer än 10 miljoner förbränningsmotorer till Volvo Cars.

4 Marknadsutveckling

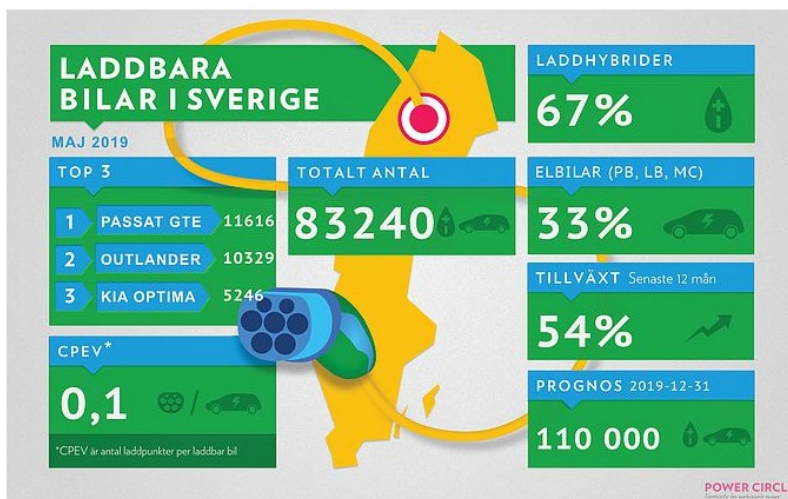
4.1 Trender enligt litteraturen

Volymerna laddbara fordon ökar snabbt men fortfarande är andelen av den totala försäljningen blygsam. Enligt hemsidan EVvolumes.com var världsandelen för laddbara personbilar 2,2% år 2018. Av de drygt två miljoner fordon som såldes var 64% batterifordon och 36% laddhybrider, se Figur 1. Kina står för den största tillväxten och drygt hälften av alla laddbara bilar såldes där.



Figur 1: Världsmarknaden för laddbara fordon (EVvolumes.com)

Power Circle sammanställer motsvarande information för svenska marknaden. I nuläget säljs cirka 5 000 laddbara fordon per kvartal och totalt rullar drygt 80 000 fordon, se Figur 2. Från samma källa framgår det att det nu rullar 134 elbussar i Sverige.

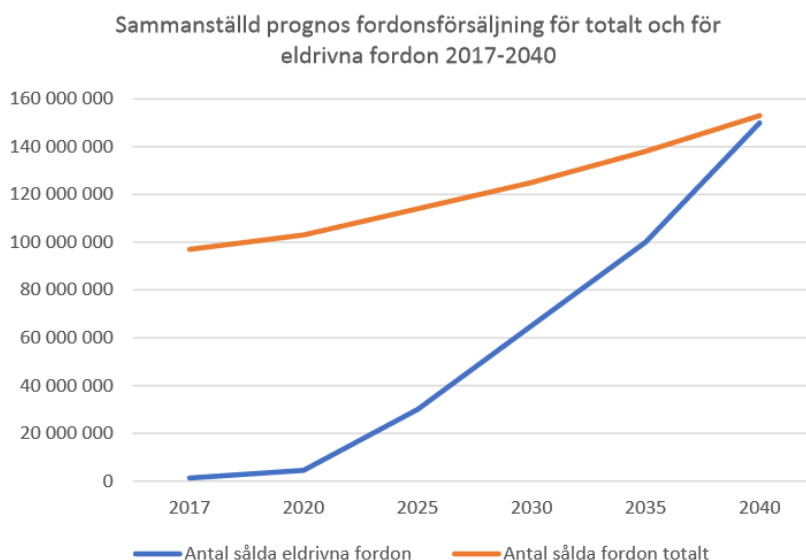


Figur 2: Laddbara fordon i Sverige (Power Circle maj 2019)

Utöver laddbara fordon finns det även bränslecellsfordon. Enligt IEAs bevakning fanns det knappt 13 000 bränslecellsfordon på vägarna vid slutet av 2018, varav 46% i USA, 23% i Japan, 14% i Kina och 11% i Europa. Dessa fordon kan tanka vid någon av 376 stationer för vätgas, varav 172 finns i Europa, 132 i Asien och 73 i Nordamerika. I Europa är det således mindre trängsel vid tankstationerna än i exempelvis USA.

4.2 Utvecklingen de närmaste 5 – 10 åren

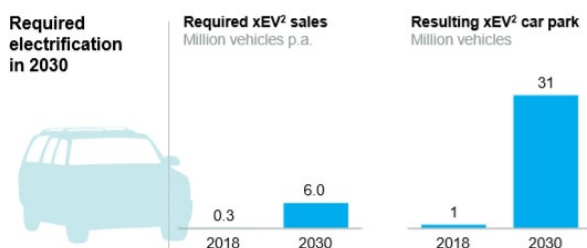
Företaget Doff & Co har sammanställt olika prognoser för eldrivna fordon på världsmarknaden med resultat enligt Figur 3. Totala volymen fordon bedöms öka och av dem bedöms eldrivna fordon vid 2040 utgöra i princip samtliga som säljs då. Sådana här prognoser är givetvis mycket vanskliga att göra men det finns en ganska samstämmig bild av att elektrifieringen kommer att öka rejält inom transportsektorn.



Figur 3: En prognos för försäljningen av eldrivna fordon (Doff & Co 2019)

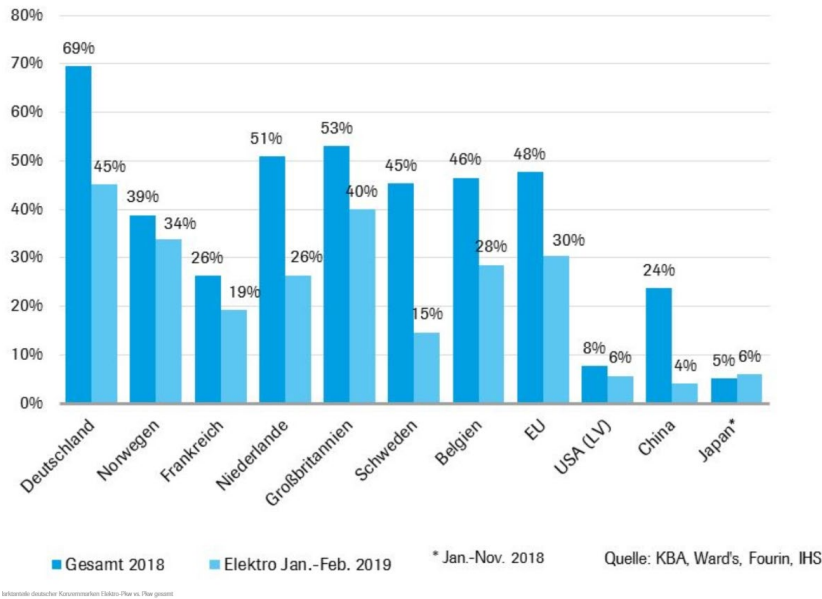
Med fokus på EU diskuterar McKinsey i en rapport från 2019 vilken elektrifieringstakt som krävs för att nå reduktionsmålen för klimatgaser i EU. Dagens cirka 1 miljon elfordon ska fram till 2030 nå 31 miljoner se Figur 4.

Achieving a 35% reduction in CO₂ emissions¹ by 2030, as proposed by the EU Council¹, has target and volume implications across the mobility ecosystem



Figur 4: Elfordonvolymen som följd av EUs klimatmål (McKinsey 2019)

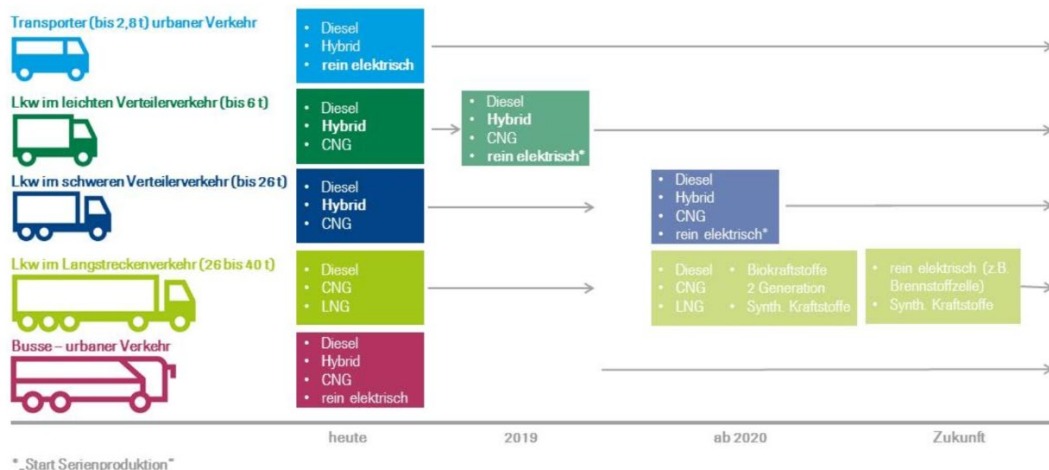
Från vilka tillverkare kommer då dessa fordon? Tyska Verband der Automobilindustrie (VDA) visar statistik som belyser att de tyska tillverkarna har större marknadsandelar totalt sett än de har om man bara tittar på elfordon, se Figur 5. Det gäller för alla länder utom Japan. Tyska tillverkare ligger alltså efter i elektrifieringen.



Figur 5: Andel tyska bilar på olika marknader (VDA 2019)

Prognoser och siffror för tunga fordon, vilket ur svenskt perspektiv är extra intressant, är det inte lika gott om. Scania har publicerat en studie om hur kommersiella transporter kan bli klimatneutrala till 2050. Den betonar elektrifiering med batterier och i viss mån bränsleceller, och framhåller att inte nog med att transporterna blir fria från växthusgas, de blir billigare också. Men för att nå dit krävs mycket intensiva ansträngningar med omgående start.¹

Från VDA i Tyskland kommer Figur 6, vilken beskriver när olika framdrivningslösningar bedöms vara eller komma i serietillverkning. ”Rein elektrisch” betyder eldrivet, dvs. batteri- och/eller bränslecellsfordon. Bilden visar att i en nära framtid bedöms allt utom långväga lastbilstrafik finnas med eldrift.



Figur 6: Teknikläget för lastbilar i olika storlek (VDA)

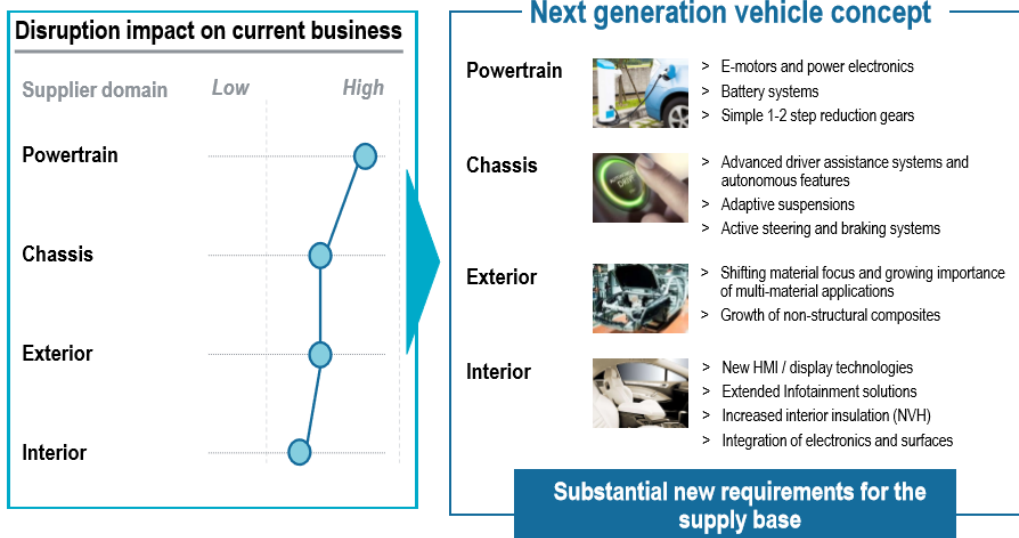
¹ The pathways study: Achieving fossil-free commercial transport by 2050, Scania, May 2018

4.3 Konsekvenser av elektrifiering

Utöver företag som Tesla, Nikola Motor Company (bränslecellslastbilar) och andra som endast ägnar sig åt elektrifierade transportlösningar så innebär elektrifieringen att produktmixen i termer av drivlinor och drivmedel ändras. Med ändrad produktmix kan även marknadsandelarna påverkas. Övergripande gäller att om rätt lösningar är framme vid rätt tidpunkt så kan marknadsandelar vinnas. Bilindustrin i Sverige är i flera avseenden väl rustad att ta fram nya produkter och tjänster. I denna rapport är det inte meningsfullt att spekulera i om tillverkarna i Sverige vinner eller förlorar marknadsandelar på grund av elektrifieringen.

Bland såväl tillverkare som leverantörer finns det potentiella vinnare och förlorare. Enligt Roland Berger (2018) har förändringen i drivlinan stor påverkan på affärerna, se Figur 7.

Impact of technology shifts by domain



Source: Lazard, Roland Berger

Global Automotive Supplier Study 2018.pptx | 42

Figur 7: Elektrifieringens påverkan på affärerna (Roland Berger 2018)

I samma rapport listas också olika tekniska lösningar som vinnare och förlorare, se Figur 8. En del av lösningarna görs in-house hos biltillverkarna, en del görs av leverantörer, ofta i flera led.

Technology shifts – Powertrain

Background

- > Increasing cost of ICE/exhaust treatment
- > Mild and full hybrids aid in emissions improvement and enable ICEs with downgraded requirements
- > BEV penetration rates increase driven by regulation, incentives and consumer demand



Technology trends – Winners

- > Future powertrain architectures are electrified resulting in several fast growing domains:
 - E-motors
 - Inverters/power electronics
 - Battery
 - Battery cooling
 - 1-2 step reduction gears
 - Charging components

Technology trends – Losers

- > Consequently, traditional ICE components and systems to experience below average growth rates:
 - Engine, camshafts, crankshafts, valves, lubricants
 - Exhaust, oil filters, alternators, ignition
 - Transmission, clutch gearbox, propeller shaft

Implications for suppliers

- > ICE hardware commoditization
- > Battery systems and electronics provide differentiation opportunities
- > Limited potential in e-motors in part due to lower complexity vs. ICE

Figur 8: Konsekvenser av förändrad drivlina (Roland Berger 2018)

5 Vad säger svenska bilindustrin?

5.1 Prognoser och utfästelser

Det är svårt att få tydliga besked om hur bilföretagen planerar att förändra sin produktmix. Intrycket efter intervjuer med tioalet personer är att elektrifiering är prioriterat på många sätt. Att elektrifierade fordon förväntas utgöra en väsentlig del av sortimentet är det inget tvivel om men takten i förändringen verkar fortfarande vara svårbedömd, kanske i synnerhet för kommersiella fordon.



Figur 9: Volvo Cars elektrifieringsvision (Volvo Cars årsredovisning för 2018)

Volvo Cars har varit tydligast på temat elektrifiering. I nuläget gäller visionen att år 2025 ska 50% av sålda bilar vara helt eldrivna och 50% elhybrider, se Figur 9. Samtliga bilar har alltså någon form av elektrifiering. Samtidigt kan det också sägas att hälften av de sålda fordonen har en förbränningsmotor och om tillväxtambitionerna för Volvo Cars håller blir tillverkad volym förbränningsmotorer år 2025 inte så mycket lägre än idag.

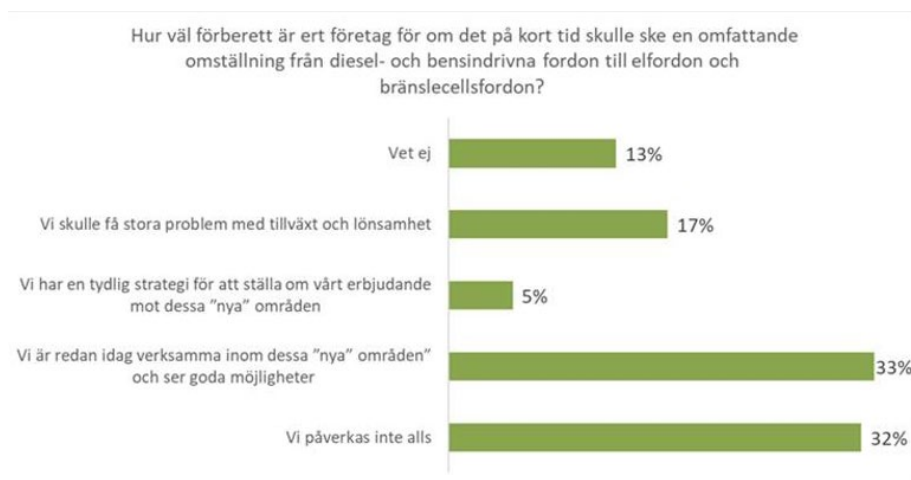
Företaget har också kommunicerat sina två utvalda batteritillverkare, LG Chem (Sydkorea) och CATL (Kina).

AB Volvo har elektrifierade fordon för mindre marknadssegment, exempelvis distributionslastbilar, sopbilar och stadsbussar. Teknisk sett bedöms mogenhet finnas för en upp-rampning av volymerna genom att större marknadssegment adresseras. Mindre lastbilar görs till stor del i Frankrike.

Regelverket i EU för koldioxidutsläpp kräver en 15-procentig reduktion från 2019 till 2025 för tunga fordon, vilket ytterligare skärps till 30% år 2030. Klarar tillverkaren inte det väntar kraftiga böter och för AB Volvo ses inte det som ett alternativ. Det är också svårt att minska utsläppen med alternativa drivmedel eftersom det är det sämsta drivmedelsalternativet som räknas. Kan fordonet exempelvis köras på biogas och naturgas räknas utsläppen baserat på det senare. Eldrivna fordon ges noll koldioxidutsläpp.

I Volvo-gruppen ingår Volvo Penta, vars affärer handlar om att sälja förbränningsmotorer, ungefär halva omsättningen för industriell användning och halva för marint bruk. Hittills har inte mycket eldrivet levererats, men en elektrifiering av färjan Älvsnabben i Göteborg görs liksom lösningar för elektriska segelbåtar. Kommunicerad strategi handlar om uppkoppling och automation, vilket utgör en breddning av affären. Marknaden har lägre miljökrav på sig än vägfordon men det justeras efterhand och i vissa tillämpningar, exempelvis gruvor, dröjer det nog inte länge tills eldrift blir ett måste. Den dagen det finns eldrivna produkter på marknaden kommer det snabbt bli ett mer allmänt kundkrav. Bränslecellslösningar är måhända av större intresse för Penta än batterilösningar. Detta både för att i tillämpningar som planande motorbåtar är vikten för drivsystemet inklusive energilager avgörande och för att det tillverkningsmässigt är mer likt dagens konstruktioner.

Fordonskomponentgruppen (FKG) gjorde under 2018 en undersökning bland sina medlemsföretag. Bland annat frågade de om elektrifieringens påverkan, se Figur 10. Den siffran i svaret som oroar FKG mest är inte att 17% får lönsamhetsproblem utan att nära nog hälften inte vet om de kommer att påverkas eller tror att det inte kommer att påverkas alls.



Figur 10: En fråga från FKGs stora enkät Vägvisaren hösten 2018

5.2 Nuläget

AB Volvo var tidigt ute med hybridlösningar för bussar och lastbilar. Medan bussarna blev efterfrågade på marknaden och visade god bränslebesparing så var lastbilarna mindre framgångsrika på marknaden. År 2013 slutade Volvo därför med hybrider för lastbilar medan bussarna har utvecklats i olika elektrifieringssteg som laddhybrider, batteribussar med ändhållplatsladdning till batteribussar med räckvidd för ett dagsverke. Bortåt 5 000 elektrifierade fordon har sålts av Volvo. Under 2019 kommer batterilastbilar igen, nu med batterier för att klara en dags distributionstrafik. Hybridlastbilar kan eventuellt återkomma längre fram.

Volvo Cars har arbetat med elektrifierade fordon mycket länge. En medialt mycket uppmärksam bil var Environmental Concept Car i mitten av nittiotalet, en seriehybrid med gasturbin för att generera el till framdrivningen. Engagemanget har varierat mycket över tiden men sedan 2008 har elektrifiering varit mer stabilt på agendan och engagemanget har ökat kraftigt.

Både AB Volvo och Volvo Cars har i princip all forskning och utveckling på temat elektrifiering i Sverige. Denna centralisering har bedömts nödvändig för att kraftsamla och säkra synergier i koncernen.

5.3 Hur förändras verksamheten?

Förbränningsmotorer görs in-house med få undantag. Biltillverkare har gärna haft egen utveckling och tillverkning av sina förbränningsmotorer. Data från 2015 indikerar att Volvo Cars har cirka 1 700 anställda i Skövde och Floby. AB Volvo hade drygt 2 800 i Skövde och knappt 1 300 i Köping, där växellådor görs. Totalt hade dessa två företag alltså cirka 5 800 personer anställda för arbete med förbränningsmotorer och växellådor. En mycket grov skattning är att det finns personal i samma storleksordning sysselsatt med delar till motorerna hos olika leverantörer. Alla är dock inte i Sverige.

Allt mer komplext och kostsamt är avgasreningssystemet. Det görs till stor del i Sverige även om delar, exempelvis substratet i katalysatorn köps utifrån för personbilar.

Svenska lärosäten har kvalificerad forskning om olika aspekter relaterade till förbränningsmotorer. Ett exempel är de kompetenscentra som finns vid Chalmers, KTH och Lunds universitet med namn som CERC, CCGEx och KCFP, vilka samarbetar inom SICEC (Swedish Internal Combustion Engine Consortium). Fortsatt ställs det kontinuerligt allt högre krav på förbränningsmotorer vilket motiverar forskning och utveckling. Antalet nya generationer av förbränningsmotorer är dock begränsat så det är rimligt att forskningen minskar i omfattning redan före det att elektrifieringen får en mer dominerande ställning.

Än så länge köps stora delar av eldrivlinan från olika leverantörer. Det handlar om relativt små volymer och kunskap om de olika delsystemen byggs upp i organisationen. På sikt är det möjligt att mer görs in-house. Exempelvis anses elmaskiner realistiskt att tillverka själv. Därmed inte sagt att det blir så utan frågan lär utvärderas regelbundet för att se vilket alternativ som är mest konkurrenskraftigt.

En skattning är att en eldrivlina exklusive batterier kostar cirka hälften av motsvarande förbränningsmotordrivlina vid volymtillverkning. Allt annat lika motsvarar det en halvering av personalbehovet. Elmaskinen med tillhörande växellåda består dock av ganska

få komponenter så arbetsinnehållet i att sätta ihop den är sannolikt klart mindre än för en förbränningsmotor. En större andel av kostnaden ligger i materialet.

5.4 Batterier och bränsleceller

Batterierna är den del i elektrifierade fordon som vållar mest strategiskt huvudbry. Fler-talet biltillverkare inklusive de i Sverige har följt en utveckling från att köpa ganska kompletta batteripaket till att göra allt mer själva. I nuläget talar mycket för att tillverkarna primärt kommer att köpa moduler och sätta samman paketen själva.

Volvo Cars har efter en omfattande marknadsgenomgång valt två strategiska leverantörer av batterier; LG Chem och CATL. Viktiga krav vid valet utöver kostnaden var miljö och logistik, etiska aspekter, samarbetsmodell och stabilitet över konjunkturcyklerna. De båda leverantörerna har eller kommer att ha tillverkning i de tre regioner som Volvo Cars har tillverkning i, dvs. Europa, Asien/Kina och USA. Det är viktigt för att slippa långa transporter av batterierna.

Ett nära samarbete med leverantörerna är viktigt eftersom Volvo Cars inte fullt ut har kompetens om batterikemin. Det finns ett behov av ömsesidigt lärande där Volvo Cars utvecklar förståelsen för batteriernas möjligheter och begränsningar medan leverantörerna utvecklar kunskap om de applikationer som Volvo Cars tänker sig.

Modulerna sätts samman till paket av Volvo Cars och då ingår även att lägga till funktionalitet för reglering och styrning av energiflöden (el, värme, kyla). Cellerna utgör cirka halva värdet av batteripaketet.

AB Volvo är att döma av vad som kan kommuniceras officiellt steget efter på batterifronten när det gäller leverantörsväl. Det byggs snabbt upp en organisation med kompetens om alla olika aspekter kring batterierna. I dagsläget drygt 30 personer och redan till hösten mer än 40. Avdelningen arbetar för hela Volvo-gruppen, vilket dock inte utesluter att verksamheter som Volvo Construction Equipment och Volvo Penta också behöver några batteripersoner.

Än så länge köps batteripaket i stor utsträckning från integratörer. Den lösningen kan vara aktuell även framöver för fordon i små volymer men den kommer att kompletteras med egen kapacitet att bygga paket för de fordonsmodeller som säljs i större volymer. En skillnad jämfört med personbilsbranschen är att den tunga sidan har detaljerad kunskap om hur fordonen används. Det betyder att lösningarna kan anpassas i högre utsträckning. Då körsträckan och driftstiden för många tunga fordon är flerfaldigt längre än för personbilar är kraven på att utnyttja batterierna maximalt högre. Hur många kilowatt-timmar kan ett batteripaket leverera under sin livstid i bilen?

Kostnadsutvecklingen för batterier har varit gynnsam under lång tid och det finns många prognoser som pekar på en fortsättning i samma riktning. Samtidigt så är många biltillverkare oroliga för sin batteriförsörjning och det talas om kapacitetsbrist. Att döma av intervjuerna är det åtminstone i det mellanlånga perspektivet mycket tveksamt att räkna med fortsatt stora kostnadsreduktioner. Marknadslogiken med utbud och efterfrågan stöder inte det.

Northvolt annonserade i dagarna att finansieringen för en första etapp är klar. Volkswagen och BMW tillsammans med några andra investerar 9,5 miljarder kronor i företaget. Det räcker till uppbyggnaden av tillverkning i Skellefteå på 16 GWh batterier per år, vilket

motsvarar vad ungefär 250 000 batteridrivna personbilar behöver. Utöver verksamheten i Skellefteå som fullt utbyggd (32 GWh) beräknas sysselsätta 2 500 – 2 700 personer kring år 2024 eller 2025 byggs även en anläggning för forskning och utveckling upp i Västerås med 250 – 350 personer. Huvudkontoret ligger i Stockholm och det sysselsätter i nuläget cirka hundra personer. Totalt idag är cirka 300 personer anställda på Northvolt och de har rekryterats globalt.

Tillverkningen i Skellefteå ska gå hela vägen från återvinning av gamla batterier via blandning av substrat och produktion av anod och katod till montering av celler av två typer, prismatiska (platta) och cylindriska. Produktionen är i hög grad automatisk med en intressant blandning av processindustri, 'papperstillverkning' och montering. Personalen ska se till att produktionen löper och sköta inflödet respektive frånflödet av insatsvaror och färdiga celler.

Utomlands kommer Northvolt ha montering av moduler i Gdansk och i samarbete med Volkswagen kommer tillverkning att etableras i Salzgitter, Tyskland. Cellerna transporteras med fartyg från Skellefteå till Gdansk.

Fordonstillverkarna bevakar bränslecellstekniken men gör inte mycket på området i nuläget. AB Volvo har en historik med bränslecellsutveckling genom det som sedan blev företaget PowerCell, vilket nu är helt utan koppling till Volvo. För tunga fordon verkar bedömningen vara att bränsleceller är en trolig lösning för vissa tillämpningar. Beredskap finns att börja arbeta med tekniken, man ligger i startgroparna.

Göteborgsbaserade PowerCell tillverkar och säljer bränslecellssystem för olika tillämpningar, inklusive fordon. Företaget skrev under våren 2019 avtal med Bosch som innebär att Bosch köper stackar från PowerCell och bygger bränslecellssystemet. Bosch har exklusiv rätt att sälja dessa bränslecellssystem till personbilar, lastbilar och bussar de kommande sju åren.

Stacktillverkningen kommer vid höga volymer att vara automatiserad i stor utsträckning och inte så personalintensiv. Den bygger till stor del på komponenter som köps utanför Sverige. Att sätta ihop systemet är dock svårare att automatisera och därmed mer personalkrävande. Avtalet med Bosch betyder att Bosch avgör var bränslecellssystemen ska byggas.

Biltillverkare har i hög utsträckning utvecklat bränslecellssystem in-house, exempelvis har Toyota, Honda, Nissan, Hyundai, Daimler och General Motors tagit fram sådana system. För Volvo Cars är det mer motiverat att starta egen tillverkning av bränslecellssystem än för AB Volvo. Dels för att volymerna är större och kostnadsaspekten därmed avgörande. Dels för att bränslecellssystemet kan bli en av de delar som definierar bilens egenskaper. Tunga sidan vinner snarare skalfördelar genom att köpa från någon annan och i sådana tillämpningar är det troligt att bränslecellerna används för att producera el till ett batteri och därmed har de litet med fordonets egenskaper att göra.

Servicevässigt kräver bränslecellssystem mer service än batterisystem men mindre än förbränningsmotorer. Luftfilter, kylvätska och kanske något mer kan behöva bytas med viss periodicitet. För att bränslecellerna ska leverera el krävs det vätgas. Normalt tankas och lagras vätgas i tankar vid högt tryck, 350 eller 700 bar. Det finns ingen tillverkare av sådana tankar i Sverige.

5.5 Service och förädlingsvärde

Elektrifierade fordon och i synnerhet batterifordon är klart enklare än fordon med förbränningsmotorer. Antalet komponenter är färre liksom antalet rörliga delar. Konsekvensen är att det krävs mindre arbetskraft för att bygga sådana fordon. Uppgifter om radikala skillnader har cirkulerat i media men de ifrågasätts av intervjupersonerna.

En annan konsekvens är att förädlingsvärdet till en betydande del utgörs av batteripaketet. En batteridriven lastbil kan i grova drag ha cirka 40% av sitt värde i batteripaketet, vilket ska jämföras med att dieselmotorn representerar 25-30%. Jämförelsen står och faller med vilka kraven på räckvidd med mera är, så den ska inte tas på för stort allvar.

Serviceaffären utgör en betydande del av omsättningen för tillverkarna av tunga fordon, cirka 20% både för AB Volvo och Scania. Stillestånd är lika med uteblivna intäkter för de som använder fordonen och därmed finns det all anledning att tillse att de hålls i skick och att undvika oplanerade händelser. Med tanke på att fordonen ofta körs mycket långt blir det en hel del slitdelar som måste bytas ut under livslängden.

Elektrifierade fordon kräver mindre service. Den enklare konstruktionen, frånvaron av oljekylning och inte minst möjligheten att spara bromsarna genom att använda elmaskinen för att bromsa elektriskt bidrar till detta. Enligt ovan kräver batterifordon särskilt litet service medan bränslecellsfordon kräver något mer.

5.6 Affärsmodeller

I ett investeringsperspektiv så förskjuts kostnaden från drift mot inköp av fordonet. Lägre kostnader för service och drivmedel minskar den löpande kostnaden medan batterierna gör att fordonet i sig kan kosta mer i inköp. Dock finns det en del som talar för att totalt sett kan kostnaden för transporten bli lägre, åtminstone på litet sikt och för en del tillämpningar.

Bland annat mot denna bakgrund funderar företagen på att gå mot affärsmodeller typ fullserviceleasing. Då kan den initiala kostnaden för kunden hållas lägre och risken med att byta till en ny typ av fordon reduceras. Samtidigt så utökar fordonsföretaget sin affär.

En annan förändring är att tillverkarna av lastbilar nu kontaktas av transportköparna direkt. Den gängse kedjan av fordonsföretag, litet åkeri (Nilssons Lastbilar), stort logistikföretag (Schenker) och slutkund (IKEA) kortsluts när IKEA kontaktar tillverkarna och säger att de vill ha eldrivna fordon. En tolkning av detta är att gör man inte så kommer de att tillverka egna fordon. Så gör exempelvis Deutsche Post DHL i Tyskland.

6 Diskussion

6.1 Är förändringstakten överskattad?

Drivkrafterna bakom elektrifieringen är flera. Klimat och miljö dominerar och även om det finns några stora dystra undantag tar de flesta länderna klimatfrågan på stort allvar vid det här laget. Ett uttryck för detta är skärpta krav på koldioxidutsläppen från fordon. EUs relativt nya regler för tunga fordon kräver en minskning om 15% från 2019 till 2025 och till 30% år 2030. På lätta sidan har regler för koldioxidreduktioner funnits betydligt längre. Detta i kombination med kunder som vill gå före utgör en mycket stark drivkraft.

Det finns också mer positiva drivkrafter som att tekniken utvecklas snabbt och det finns goda chanser att eldrivna fordon blir ekonomiskt konkurrenskraftiga i stora marknadssegment utan större förändringar i skatter och annat.

Viktigt att tänka på när förändringstakt diskuteras är att det tar ganska många år att ta fram ett nytt fordon för serieproduktion. Det i kombination med att fordonet när det väl är satt i drift vanligen används under många år gör att förändringen i hela fordonsflottan initialt blir mycket liten.

En del rapporter som talar om 100% elektrifiering inom några få år överskattar förmodligen förändringstakten. Intervjuerna ger en mer nyanserad bild av utvecklingen. Samtidigt är det svårt att inte notera hur olika det låter när man pratar med Northvolt i jämförelse med folket på fordonstillverkarna. Northvolt är ett ungt synnerligen dynamiskt företag med planerad tillväxttakt på flera hundra procent årligen. Fordonstillverkarna framstår i jämförelse som ganska långsamma. Med tanke på att i princip samtliga intervjupersoner hos fordonstillverkarna arbetar med elektrifiering borde kanske inte skillnaden vara så stor?

Fordonstillverkarna prioriterar dock elektrifieringen med särskilda organisationer för att driva utvecklingen. Positivt ur ett svenskt perspektiv är att i princip all verksamhet på temat elektrifiering i dessa internationella företag byggs upp i Sverige.

Det korta svaret på frågan i rubriken är: nej, fordonstillverkarna verkar inte överskatta förändringstakten i den egna verksamheten.

6.2 Är de potentiella konsekvenserna underskattade?

Enligt Fordonskomponentgruppen är medvetenheten om de potentiella konsekvenserna av elektrifiering bland leverantörerna svag liksom därmed även beredskapen. Leverantörerna står för en stor del av sysselsättningen i fordonsindustrin i Sverige.

Studien visar att AB Volvo och Volvo Cars har cirka 5 800 personer sysselsatta med tillverkning av förbränningsmotorer. Siffror för Scania saknas men det torde röra sig om minst 3 000 personer. Till det kommer personal hos leverantörerna, motorerna består av många olika komponenter, samt personer sysselsatta med forskning och utveckling i företagen och i akademi och institut. En mycket stor del av förädlingsvärdet i förbränningsmotorerna bildas i Sverige.

Om förbränningsmotorer ersätts av elmaskiner, batterier och kanske även bränsleceller, hur blir det då med förädlingsvärdet i Sverige? Volvo Cars kommer att köpa batterimoduler utomlands och genom egen montering till batteripaket tillföra en del förädlingsvärde. Merparten av förädlingsvärdet tillförs dock utomlands. AB Volvo har inte kommunicerat vilka leverantörer de avser anlita. Låt oss anta att de väljer att köpa moduler från Northvolt. Då skulle cirka halva förädlingen ske i Skellefteå, en del i Polen och resten i Göteborg. Dock bör avdrag göras för materialet till batterierna, som troligen importeras till stor del.

En bra kalkyl låter sig inte göras med tillgängliga data men det är lätt att konstatera att en fullständig elektrifiering skulle innebära en kraftfull minskning av förädlingsvärdeuppbbyggnad i Sverige. Hur går det då för alla de som idag jobbar med förbränningsmo-

torer? En del kan förmodligen omskolas och montera elmaskiner, batteripaket eller bränslecellssystem. Personer med mer specialiserad kunskap får svårare att hitta relevanta uppgifter. Merparten måste förmodligen söka arbete utanför bilindustrin.

Denna del av den potentiella förändringen är ganska konkret. Mindre konkret och väl värt en djupare studie är hur de cirka 20% av omsättningen som tillverkarna av tunga fordon idag lägger på service kommer att påverkas. Intervjuerna gav ett väldigt tydligt svar: ja, servicebehovet för batterifordon kommer att minska radikalt. Tillverkningen av reservdelar görs sannolikt till stor del i Sverige. Om vi antar att serviceaffären halveras och att den är lika personalintensiv som övrig verksamhet motsvarar det en minskning i antalet sysselsatta i Sverige på cirka 4 000 personer bara hos AB Volvo och Scania. Till det kommer Volvo Cars som har flest anställda i Sverige men förmodligen lägre andel omsättning förknippad med service.

Det korta svaret på frågan i rubriken är: ja, konsekvenserna är nog underskattade.

7 Vad kan göras?

Intervjuerna ger uttryck för frustration över att det är så svårt att lokalisera ny verksamhet till regionen i närheten av Göteborg. Främst handlar det då om att man gärna hade sett batterisammansättning i närheten. Kombinationen av löneläge och frånvaron av olika former av lokaliseringstöd förstör kalkylen för potentiella sådana tillverkare. Detta är knappast någon nyhet och förmodligen svårt att ändra på.

Behovet av kompetens lyfts. Northvolt angriper den formidabla utmaningen att rekrytera ett par tre tusen personer med olika kompetenser till Skellefteå med stor entusiasm. Biltillverkarna efterlyser exempelvis mer tillämpningsnära batteriforskning i Sverige.

Bränslecellssidan efterlyser nationell strategi för vätgas och bränsleceller. I Sverige ignoreras bränsleceller medvetet eller omedvetet i många sammanhang – elektrifiering handlar nästan uteslutande om batterifordon. Intressant i sammanhanget är att bränsleceller skulle kunna vara ett sätt att få sysselsättning i Sverige då det i jämförelse med batterier handlar mycket mer om sammansättning av olika delsystem och alltså mer liknar förbränningsmotortillverkning.

Medvetenhet och kunskap behövs. Fordonskomponentgruppen gör turnéer för att uppmärksamma industrin på de förändringar som väntar. Fler och bredare målgrupper behöver bearbetas. Denna studie är ett försök att diskutera frågan. Det behövs mer djupgående analyser. Kanske finns det anledning att försöka spanna över samtliga megatrender som råder i bilindustrin och inte bara elektrifiering?

Referenser

Doff & Co (2019) hämtad från: Länsstyrelsen Stockholm (2019) Fordonsdalen och framtidens mobilitet. Fordonsindustrins betydelse i Östra Mellansverige. 2019:1.

EVvolumes.com

IEA Advanced Fuel cells (2019) AFC TCP 2019 Survey on the Number of Fuel Cell Vehicles, Hydrogen Refueling Stations and Targets

FKG (2018) Vägvisaren FKG hösten 2018. Fordonskomponentgruppen.

KPMG (2019) Global Automotive Executive Survey. KPMG.

McKinsey (2019) RACE 2050 – A VISION FOR THE EUROPEAN AUTOMOTIVE INDUSTRY

Powercircle.se

Roland Berger (2018) Global Automotive Supplier Study. Roland Berger.

Scania (2018) The pathways study: Achieving fossil-free commercial transport by 2050.

VDA.de

Vinnova (2017) The automotive industry in Sweden - A cluster study. Vinnova VA 2017:04.

Through our international collaboration programmes with academia, industry, and the public sector, we ensure the competitiveness of the Swedish business community on an international level and contribute to a sustainable society. Our 2,200 employees support and promote all manner of innovative processes, and our roughly 100 testbeds and demonstration facilities are instrumental in developing the future-proofing of products, technologies, and services. RISE Research Institutes of Sweden is fully owned by the Swedish state.

I internationell samverkan med akademi, näringsliv och offentlig sektor bidrar vi till ett konkurrenskraftigt näringsliv och ett hållbart samhälle. RISE 2 200 medarbetare driver och stöder alla typer av innovationsprocesser. Vi erbjuder ett 100-tal test- och demonstrationsmiljöer för framtidssäkra produkter, tekniker och tjänster. RISE Research Institutes of Sweden ägs av svenska staten.



RISE Research Institutes of Sweden AB
Box 857, 501 15 BORÅS
Telefon: 010-516 50 00
E-post: info@ri.se, Internet: www.ri.se

RISE Viktoria
RISE Rapport 2019:87
ISBN: 978-91-89049-17-
8