

FÄRDPLAN FÖR
FOSSILFRI KONKURRENSKRAFT

Fordonsindustrin – lätta fordon





Innehållsförteckning

1 Inledning	9
Terminologi	10
2 EU:s krav på nyregistrerade fordons koldioxidutsläpp	11
3 Laddbara fordon	14
3.1 Antalet laddbara personbilsmodeller	14
Olika tillverkare har olika strategier	15
Priserna på laddbara bilar väntas sjunka	16
Batteriproduktion	16
Bränslecellsfordon	17
3.2 Produktion och försäljning	17
Högre försäljning än snittet i Europa	18
Scenarier för europeisk och svensk laddbilsförsäljning 2020–2030	19
Elektrifieringens effekt på personbilarnas koldioxid	21
Bidraget till transportsektorns klimatmål	22
4 Laddinfrastruktur	24
4.1 Elproduktion	24
5 Flytande biodrivmedel	27
6 Biogas	29
7 Personbilstillverkarnas strategier och åtaganden för att minska klimatpåverkan	30
7.1 Personbilstillverkarnas gemensamma strategier	30
Energieffektivisering	30
Biodrivmedel	30
Elektrifiering	31
7.2 Personbilstillverkarnas åtaganden	31
8 Vilka förutsättningar behöver personbilstillverkarna?	32
8.1 Laddinfrastruktur	32
8.2 Styrmedel för köp	32
8.3 Styrmedel för brukande av fordonet	33
9 Referenser	35

Förord

Sverige ska bli ett av världens första fossilfria välfärds-länder. Nu tas avgörande steg för att göra verklighet av denna vision genom att ett antal branscher presenterar sina färdplaner för fossilfri konkurrenskraft.

Processen är unik på det sättet att branscherna frivilligt tagit fram planer på hur de ska bli fossilfria eller klimat-neutrala till år 2045. De föreslår även vilka beslut som behöver fattas av regering och riksdag för att målen ska nås, men kanske viktigast av allt visar de upp hur omställningen ger konkurrensmässiga fördelar och möj-ligheter.

Det är just denna logik som kan bli Sveriges viktigaste klimatexport. Vi kan visa andra länder att det inte är en uppoffring att bli fossilfria utan en chans till utveckling och nya affärsmöjligheter. Det är precis vad som behövs i en värld där många länder är mer rädda för samhälls-förändringen än klimatförändringen.

Fordonsindustrin är mitt uppe i en omställning. Fram tills idag har utbudet på laddbara fordon varit något begrän-sat, men de kommande åren kommer flertalet varumär-ken att introducera nya modeller. Inom de närmaste två åren förväntas över 200 nya laddbara bilar att sättas på marknaden inom alla prisnivåer och modeller. Vi kan allt-så snart vänta oss en ketchupeffekt av laddbara bilar på marknaden. Men ska Sverige klara de ambitiösa klimat-målen fram till år 2030 räcker inte elektrifiering. Vi måste också öka andelen biodrivmedel. Klimatmålet för inrikes transporter är att minska utsläppen med 70 procent till år 2030 jämfört med 2010 samt till och 2045 ska fordons-flottan vara helt fossilfri. Sverige har höga ambitioner och ligger långt framme inom detta område och har goda förutsättningar att bli ett föredöme för andra länder för omställningen. Denna färdplan visar vägen framåt.

Färdplanerna för fossilfri konkurrenskraft har tagits fram inom ramen för regeringsinitiativet Fossilfritt Sverige. Respektive bransch är själva ägare av färdplanens berät-telse och de krav på politik som ska möjliggöra genom-förandet. Fossilfritt Sverige har samarbetat med bran-schen på olika sätt för att stötta dem i framtagandet av färdplanen.

Tillsammans bildar färdplanerna ett »Sverigepussel« som visar hur Sverige ska kunna bli fossilfritt samtidigt som välfärden ökar. De visar också vilka områden som är kritiska i omställningen och vilka lösningar som måste fram för att färdplanerna ska gå ihop. Branscherna läg-ger därmed grunden till att göra Sverige till en perma-nent världsutställning för fossilfri teknik och för att leda resten av världen i en kapplöpning ut ur fossilsamhället.

Sverige kan!



Mattias Bergman
Vd, BIL Sweden



Svante Axelsson
Nationell samordnare, Fossilfritt Sverige

4 december 2019

Sammanfattning

Klimatmålet för inrikes transporter är att minska koldioxidutsläppen med 70 procent till år 2030 jämfört med 2010 samt till 2045 ska fordonsflottan vara helt fossilfri. För personbilstillverkarna är elektrifiering huvudstrategin för att nå klimatmålen, men det krävs även biodrivmedel.

ELEKTRIFIERINGEN TAR FART DE NÄRMASTE ÅREN

Transportsektorns elektrifiering är en global trend, driven av behovet att ställa om samhället till fossilfria energikällor. EU och Sverige har höga ambitioner och ligger långt framme inom detta område. Genom att stimulera elektrifieringen vill man inte enbart minska sina egna utsläpp, utan förhoppningen är att detta också ska leda till utveckling av teknik, strategier och policyinstrument som sedan resten av världen kan använda. Därigenom kan man få en hävstångseffekt som långsiktigt kan medföra en större påverkan på de globala utsläppen än enbart de egna utsläppsminskningarna. En starkt bidragande orsak till att elektrifieringen ser ut att ta fart de närmaste åren är EU:s krav på att de genomsnittliga utsläppen från nya fordon måste minska väsentligt det närmaste decenniet. Samtliga tillverkare är tvungna att se till att de genomsnittliga koldioxidutsläppen för de fordon de säljer inom EU ligger under vissa gränser, annars väntar mycket höga böter. En samstämmig bedömning bland tillverkarna är att personbilskraven för 2025 och 2030 knappast går att nå utan en betydande andel laddbara bilar.

SCENARIER FÖR LADDBILSFÖRSÄLJNING I EU OCH SVERIGE

Baserat på tillverkarnas planer och strategier samt EU:s fordonskrav har ett spann av scenarier formulerats för den europeiska försäljningen av laddbara personbilar 2020-2030. I låg-scenariot antas att EU:s fordonskrav nått och jämnt uppfylls. I hög-scenariot antas att tillverkarnas nuvarande produktionsplaner fram till 2025 uppnås, och att marknadsutvecklingen sedan går något snabbare 2025-2030, eftersom laddbilarnas inköpspris då förväntas ha fallit till fossilbilarnas nivå. Baserat på detta konstrueras sedan scenarier för den svenska laddbilsförsäljningen. Enligt scenario »hög« sjunker flottans

genomsnittliga utsläpp till 73 g/km 2030, dvs 59 procent lägre än 2010. Branschen kommer arbeta för att nå det högre scenariot dvs att 80 procent av nybilsförsäljningen kommer att vara laddbara bilar 2030.

BIODRIVMEDEL VIKTIG DEL, MEN TILLGÅNGEN EN FLASKHALS

Elektrifiering är personbilstillverkarnas huvudstrategi för att minska klimatpåverkan, men för att nå målet att minska utsläppen med 70 procent till 2030 är även biodrivmedel ett viktigt verktyg. För flytande biodrivmedel är det framför allt tillgången som är den begränsande faktorn. Biogas har fördelen att den kan tillverkas av matavfall och liknande restprodukter i relativt stor skala.

STYRMEDEL OCH LADDINFRASTRUKTUR KRÄVS

För att ambitionerna om bilar med lägre utsläpp ska nås räcker det inte med att personbilstillverkarna tillhandahåller sådana modeller: konsumenterna och företagen måste också vilja köpa dem. Vilka fordon som säljs påverkas även av flera faktorer som inte personbilstillverkarna råår över, som exempelvis fordonsskatter och subventioner, förmånsbilsregler, drivmedelsskatter och utbyggnad av laddinfrastruktur. I synnerhet bedömer man att utbyggnad av snabbaddinfrastruktur längs de större vägarna är en förutsättning för att få brett genomslag för laddbara fordon, så att man lätt även kan genomföra längre resor och transporter. Annars riskerar de laddbara fordonen att bli en nischmarknad för fordon avsedda enbart för kortare sträckor, som »andrabil« respektive »stadstrafik«.

Fordonsindustrin kommer att arbeta för:

- Att nå det högre scenariot dvs att 80 procent av nybilsförsäljningen kommer att vara laddbara bilar 2030.
- Att utbudet av fordon motsvarar efterfrågan.
- Att kompetens finns inom branschen för att klara omställningen.
- Fossilfrihet i både produktionssystem och produkter, dvs hela livscykelperspektivet.

- Att energimärkning på nya fordon införs i Sverige.
- Att verka för utrullningen av hela spektrumet av delningstjänster för både personer och varor.
- Att samarbeta med alla aktörer i ekosystemet i omställningen.
- Att vara en partner för regeringen och myndigheter för att nå målen.

REKOMMENDATIONER TILL REGERING OCH RIKSDAG

Fordonsindustrin klarar inte omställningen på egen hand utan regeringen behöver bistå med:

Infrastruktur

- Bygg ut laddinfrastrukturen och att kapacitet och effekt i elnäten byggs ut i takt med utrullning av fordonen.
- Stöd samordning när det gäller publik och privat laddning.
- Samordna och finansiera de skvita fläckarna där marknaden inte själv bygger laddpunkter för lätta fordon.
- Påverka EU och utvalda bilaterala avtal så att laddinfrastrukturen byggs ut av medlemsländerna samt verka för standardisering av teknik och betalösningar.
- Fortsatt stöd i form av exempelvis Klimatklivet och Ladda hemmastödet.
- Höj ambitionerna i Boverkets krav på andel laddplatser.

Styrmedel för köp

- Justera Bonus-malussystemet, till exempel genom att fördela malusen på sju år istället för tre år, ta hänsyn till alla hållbara biodrivmedel och ta hänsyn till transportnyttan. Utbetalningen av bonusen bör justeras så att bilarna inte exporteras efter 6 månader.
- Förläng de nedsatta förmånsvärdena ytterligare tre år och ingångna avtal ska gälla avtalet ut, vanlig leasingperiod är 36 månader.

Styrmedel för brukande av fordonet

- Regeringen bör påverka EU så att personbilstill-

verkarna får ta hänsyn till biodrivmedel i utsläppskraven till 2025 och 2030 för personbilar och lätta lastbilar.

- Hantera laddhybrider som elbilar, till exempel genom att tillåta laddhybrider i miljözon klass 3.
- Inför ytterligare incitament för fordonsägare att tanka biodrivmedel.
- Inför differentierade trängsel- och broavgifter samt parkeringskostnader.
- Inför en smart kilometerskatt som på sikt ersätter befintliga skatter och avgifter på fordonen.
- Verka för utrullningen av hela spektrumet av delningstjänster för både personer och varor.

Sveriges klimatmål för transportsektorn är att de totala utsläppen ska minska med 70 procent från 2010 till 2030. Med åtgärder som vi föreslagit ovan är vår utgångspunkt att vi fortfarande kan nå 70-procentmålet till 2030. Enligt scenariot att 80 procent av nybilsförsäljningen utgörs av laddbara bilar 2030 förväntas de lägre koldioxidutsläppen per kilometer från personbilar ge ett väsentligt bidrag till målet och minska utsläppen med cirka 60 procent. För att nå hela vägen till målet om 70 procent krävs även ökad användning av biodrivmedel. Reduktionsplikten är ett viktigt styrmedel, men vi behöver fler styrmedel för ökad andel biodrivmedel och en högre förnysetakt.



Summary

The climate target for domestic transport is to reduce the climate impact by 70 per cent by 2030, compared with 2010, and by 2045 the vehicle fleet should be totally fossil free. For passenger car manufacturers, electrification is the main strategy for achieving the climate targets, but biofuels are also required.

ELECTRIFICATION GAINING PACE IN THE COMING YEARS

Electrification of the transport sector is a global trend driven by the need to adapt society to fossil-free energy sources. The EU and Sweden have a high level of ambition and are at the forefront in this area. By stimulating electrification, the aim is not only to reduce their own emissions, but it is also an expectation that this will lead to the development of technologies, strategies and policy instruments that could then be used by the rest of the world. It can thereby have a leverage effect that may in the long-term have a greater impact on global emissions than their own emission reductions alone. A strong contributory reason for the acceleration of electrification in the coming years is the EU requirement that average emissions from new vehicles need to be significantly reduced over the next decade. All manufacturers have to ensure that the average CO₂ emissions for the vehicles they sell in the EU are below certain limits, failing which a very high fine is imposed. A unanimous assessment among manufacturers is that passenger car requirements for 2025 and 2030 are unlikely to be met without a significant percentage of rechargeable vehicles.

SCENARIOS FOR RECHARGEABLE CAR SALES IN THE EU AND SWEDEN

Based on the manufacturers' plans and strategies and EU vehicle requirements, a range of scenarios has been formulated for the European sales of rechargeable passenger cars between 2020 and 2030. In the low scenario, it is assumed that the EU's vehicle requirements are barely met. In the high scenario, it is assumed that the manufacturers' current production plans up to 2025 are achieved, and that market developments are then slightly faster in 2025-2030, as the purchase price of the rechargeable cars is then expected to have fallen to the

level of fossil-fuelled cars. Based on this, scenarios are then designed for Swedish sales of rechargeable cars. According to the high scenario, the fleet average emission decreases to 73 g/km in 2030, i.e. 59 per cent lower than in 2010. The industry will work to reach the higher scenario, i.e. that 80 per cent of new car sales will be rechargeable cars in 2030.

BIOFUELS ARE IMPORTANT, BUT SUPPLY IS A BOTTLENECK

Electrification is the main strategy of passenger car manufacturers to reduce climate impact, but in order to achieve the 70 per cent emissions reduction target for 2030, biofuels are also an important tool. In the case of liquid biofuels, supply is the primary limiting factor. Bio-gas has the advantage that it can be produced from food waste and similar residues on a relatively large scale.

IT IS NOT SUFFICIENT TO HAVE ELECTRIC VEHICLES ON THE MARKET - POLICY INSTRUMENTS AND CHARGING INFRASTRUCTURE ARE REQUIRED

In order to achieve the ambition of low emission cars, it is not enough for passenger car manufacturers to provide such models: consumers and businesses must also want to buy them. The vehicles sold are also affected by several factors over which car manufacturers have no control, such as vehicle taxes and subsidies, regulations governing company cars for private use, fuel taxes and the development of a charging infrastructure. In particular, it is estimated that the deployment of fast-charging infrastructure along national main roads is a prerequisite for achieving a broad uptake of rechargeable vehicles, making it easy also to carry out longer journeys and transportation. Otherwise, the rechargeable vehicles will risk becoming a niche market for vehicles intended only for short distances, such as 'second car' and 'urban transport'.

The automotive industry will work towards:

- Achieving the higher scenario, i.e. that 80 per cent of new car sales will be rechargeable cars in 2030.
- Ensuring that the supply of vehicles is in line with demand.

- Ensuring that skills exist in the industry to cope with the transition.
- Fossil freedom in both production systems and products, i.e. the whole life-cycle perspective.
- The introduction in Sweden of energy labelling on new vehicles.
- To work for the rollout of the complete spectrum of shared services for both people and goods.
- Cooperation with all actors in the ecosystem in the transition.
- Being a partner for the Government and authorities to achieve the targets.

RECOMMENDATIONS TO THE GOVERNMENT AND THE RIKSDAG

The automotive industry cannot manage the transition alone; the Government needs to assist with:

Infrastructure

- Develop on-road electricity, capacity and output in line with the roll-out of the vehicles.
- Support coordination of public and private charging.
- Coordinate and finance the so-called white spaces where the market does not provide charging points for light vehicles.
- Influence the EU and selected bilateral agreements so that the charging infrastructure is developed by the Member States and work towards standardisation of technology and payment solutions.
- Continued support in the form of, for example, the Climate Leap programme and the Charge at Home grant.
- Raise the ambitions of the National Board of Housing, Building and Planning's requirements concerning the proportion of charge points.

Policy instruments for purchases

- Adjust the bonus-malus system, for example by allocating the malus over seven years instead of three years, taking into account all sustainable biofuels and taking into account transport benefits. The payment of the bonus should be adjusted so that the cars are not exported after 6 months.

- Extend the reduced taxable benefits for another three years and agreements entered into should apply for the duration of the agreement, normal lease period 36 months.

Policy instruments for use of the vehicle

- The Government should influence the EU so that car manufacturers can take biofuels into account in the emission requirements for 2025 and 2030 for passenger cars and vans.
- Treat plug-in hybrids as electric cars, for example by allowing plug-in hybrids in environmental zone class 3.
- Introduce additional incentives for vehicle owners to refuel with biofuels.
- Introduce differentiated congestion and bridge charges as well as parking costs.
- Introduce a smart kilometre tax in the long term to replace existing taxes and charges on vehicles.
- To work for the rollout of the complete spectrum of shared services for both people and goods.

Sweden's climate target for the transport sector is that total emissions should be reduced by 70 per cent from 2010 to 2030. With the measures we have suggested above, our starting point is that we can still reach the 70 per cent target by 2030. The lower CO₂ emissions per kilometre from passenger cars, under the scenario that 80 per cent of new car sales consist of rechargeable cars, are expected to make a significant contribution to the target – around 60 per cent reduced emissions in 2030. In order to fully achieve the 70 per cent target, increased use of biofuels is also required. The reduction obligation is an important policy instrument, but we need more instruments to increase the share of biofuels and achieve a higher renewal rate.



1. Inledning

Syftet med denna rapport är att sammanfatta och analysera i vilken takt de klimatpåverkande utsläppen från vägtrafiken i Sverige kan minskas, med utgångspunkt från fordonstillverkarnas bedömningar och framtidsplaner. Baserat på intervjuer och underlag från bransch och myndigheter sammanfattar rapporten hur industrin bedömer i vilken takt som omställningen av fordonsflottan kan ske, samt vilka faktorer som påverkar detta. Denna rapport fokuserar alltså framför allt på utveckling och åtgärder på fordonssidan. Effektivare transporter och flytande biodrivmedel behandlas därför bara översiktligt i denna rapport. Huvuddelen av rapporten är skriven av professor Jonas Eliasson vid Linköpings universitet, förutom de sista två kapitlen, 7 och 8.

För närvarande kommer omkring en fjärdedel av EU:s koldioxidutsläpp från vägtransporter, varav en dryg fjärdedel från tunga transporter, och andelen ökar snabbt. Vägtransporter är den enda samhällssektor där utsläppen ökat sedan 1990; inom alla andra sektorer har utsläppen minskat.

Fokus i denna rapport ligger alltså framför allt på fordonsflottans omställning, och därmed i synnerhet på elektrifieringen. Elektrifiering är huvudstrategin för att nå det långsiktiga målet om en helt fossilfri fordonsflotta, även om biodrivmedel är ett viktigt verktyg i synnerhet på kort och medellång sikt. Transportsektorns elektrifiering är en global trend, driven av behovet att ställa om samhället till fossilfria energikällor. EU och Sverige har höga ambitioner för att minska transportutsläppen, och ligger långt framme inom detta område. Genom att stimulera elektrifieringen vill man inte enbart minska sina egna utsläpp, utan förhoppningen är att detta också ska leda till utveckling av teknik, strategier och policyinstrument som sedan resten av världen kan använda. Därigenom kan man få en hävstångseffekt som långsiktigt kan medföra en större påverkan på de globala utsläppen än enbart de egna utsläppsminskningarna.

Som kommer framgå av denna rapport verkar de regleringar och styrmedel som införts för att stimulera elektrifieringen få effekt. Personbilstillverkarna planerar för att en väsentlig andel av produktionen kommer att

utgöras av laddbara bilar. Redan inom de närmaste åren kommer ett stort antal nya eldrivna personbilsmodeller att lanseras, och priserna väntas också falla snabbt. En starkt bidragande orsak till att elektrifieringen ser ut att ta fart de närmaste åren är EU:s krav på att de genomsnittliga utsläppen från nya fordon måste minska väsentligt det närmaste decenniet. Samtliga tillverkare är tvungna att se till att de genomsnittliga CO₂-utsläppen för de fordon de säljer inom EU ligger under vissa gränser, annars väntar mycket höga böter. Gränserna är ambitiöst satta, och de gränser som gäller för personbilar 2025 och 2030 går knappast att uppfylla utan att en väsentlig del av försäljningen utgörs av laddbara bilar. Detta kommer få stora konsekvenser inte bara för vilka modeller som utvecklas och produceras, utan också för hur tillverkarna prissätter olika modeller. Användning av biodrivmedel räknas inte in i dessa utsläppsgränser, så de skapar inga incitament för tillverkarna att sälja fordon som kan gå på biodrivmedel, utan gränsernas effekt är att styra mot elektrifiering samt lägre förbrukning hos fossilfordon.

För att ambitionerna avseende fordon med lägre utsläpp ska nås räcker det dock inte med att tillverkarna tillhandahåller sådana modeller: konsumenterna och företagen måste också vilja köpa dem. Vilka bilmodeller som säljs påverkas också av flera faktorer som inte tillverkarna råder över, som exempelvis fordonsskatter och subventioner, förmånsbilsregler, bränsleskatter och (kanske framför allt) utbyggnad av laddinfrastruktur.

Av detta skäl räcker det inte att Sverige och EU agerar föregångare genom att stimulera eller kräva teknikutveckling: det är lika viktigt att man agerar föregångare genom att utveckla och testa olika policyinstrument som påverkar efterfrågan i önskad riktning, samt genom utbyggnad av laddinfrastruktur. Som denna rapport kommer visa är teknikutvecklingen redan långt gånge: utbudet av eldrivna fordon kommer snart inte vara ett problem, men vi vet ännu ganska lite om efterfrågan. Länder som Norge har åstadkommit en sådan utveckling, men till mycket höga kostnader: subventionerna för eldrivna fordon uppgår till flera miljarder kronor per år. För de flesta länder är den vägen knappast framkom-

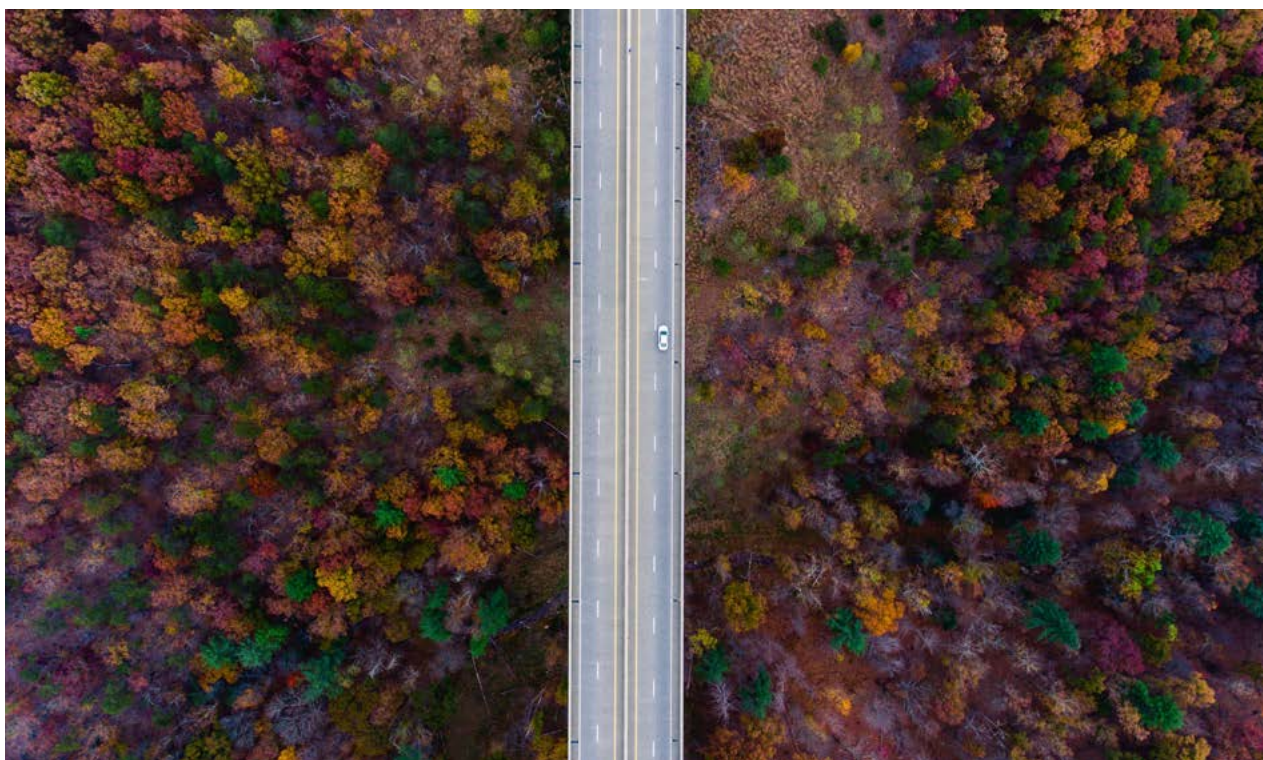
lig, utan det behövs styrmedel och regleringar som har lägre kostnader. Syftet med denna rapport är dock inte i första hand att analysera eller föreslå sådana styrmedel, utan att sammanfatta personbilstillverkarnas bedömningar av och planer för transportsektorns elektrifiering. Men det förtjänar att påpekas att takten i elektrifieringen bestäms av ett samspel mellan utbud och efterfrågan. Denna rapport fokuserar främst på utbudet, eftersom det är det som ligger under personbilstillverkarnas kontroll, men de faktorer som påverkar efterfrågan är minst lika viktiga.

I synnerhet bedömer man att utbyggnad av laddinfrastruktur längs huvudvägarna är en nyckelfråga för att få brett genomslag för laddbara fordon, såväl lätta som tunga, så att man lätt kan genomföra även längre resor och transporter. Annars riskerar de laddbara fordonen att bli hänvisade till nischer för kortare sträckor, som »andrabil« respektive »stadstrafik«.

TERMINOLOGI

I denna rapport används termen batterifordon för fordon som drivs enbart av en elmotor driven av batterier. Laddhybrider betecknar fordon med två drivlinor: dels

en fossildriven motor, bensen eller diesel, dels en elmotor driven av ett batteri som kan laddas med en extern strömkälla. Termen laddbara fordon används som samlingsnamn för batterifordon och laddhybrider. Fossilfordon används som samlingsnamn för alla fordon där den enda externa energitillförseln är bensen eller diesel. I detta ingår alltså även icke laddbara hybridfordon, där batteriet enbart laddas upp under färd och därmed direkt eller indirekt av en fossilmotor. Även om sådana fordon visserligen innehåller ett batteri och en elmotor så är det mer logiskt att se denna konstruktion som ett sätt att minska fordonets förbrukning av fossil energi per kilometer. Det är analogt med andra sätt att minska förbrukningen, som exempelvis effektivare förbränningsmotorer eller lägre fordonsvikt. Bränslecellsfordon är eldrivna fordon där energin inte lagras i batterier utan i vätgas; istället för att fordonet laddas med en strömkälla så fyller man på vätgas. Vätgasen kan i sin tur tillverkas genom elektriska processer, så vätgas kan ses som ett annat sätt att lagra och frakta elektrisk energi, analogt med elledning och batterier. Gasfordon är en samlingsbeteckning för fordon som drivs av olika typer av gas, som kan ha fossilt (CNG) eller biologiskt (CBG) ursprung. Hittills har komprimerad gas varit det överlägset vanligaste gasdrivmedlet (CNG/CBG).



2. EU:s krav på nyregistrerade fordons koldioxidutsläpp

På en generell nivå är den främsta drivkraften för elektrifieringen och effektiviseringen av fordonen nödvändigheten att minska de klimatpåverkande utsläppen. Men takten i denna process styrs i hög grad av lagkrav, i synnerhet i Europa. EU har nyligen formulerat krav på nyregistrerade fordons genomsnittliga koldioxidutsläpp som måste uppfyllas 2025 och 2030. Kraven måste uppfyllas av varje enskild fordonstillverkare för den fordonsflotta de avsatser inom hela EU-marknaden, annars väntar mycket höga böter. Det är inte första gången EU ställer sådana krav. Det första kraven på koldioxidutsläpp var max 130 g/km år 2015, vilket klarades relativt enkelt i förtid. Gränsen för 2021 års utsläpp bestämdes 2014 till 95 g/km, vilket är ett betydligt tuffare krav. Det nya är alltså de hårda kraven som kommer att gälla 2025 och 2030. I den allmänna debatten verkar det inte ha framgått vilken stor påverkan på fordonsmarknaden dessa krav kommer få. Medvetenheten om dem och deras betydelse verkar inte vara särskilt spridd utanför branschen och experterna.

Det genomsnittliga koldioxidutsläpp för personbilar registrerade 2021¹ får alltså högst vara 95 g/km, mätt med den nuvarande körcykeln NEDC. År 2025 sänks gränsen med 15 procent, motsvarande 81 g/km enligt NEDC, och år 2030 med 37,5 procent, motsvarande 59 g/km enligt NEDC. Gränserna för varje enskild tillverkare justeras något beroende på genomsnittsvikten hos fordonen de säljer, så att tillverkare som säljer tunga fordon får något mildare krav och tvärtom. Det finns också ett antal tilläggsbestämmelser² för små nischstillverkare, för »eco-innovations« (relativt oprövad utsläppsminskande teknik) och för noll-/lågemissionsfordon, som 2020-2022 ges en högre vikt vid beräkningen av genomsnittsutsläppet.

Lätta lastbilar, som utgör tolv procent av alla lätta fordon, får i genomsnitt släppa ut högst 147 g/km 2020, och den gränsen sänks med 15 procent 2025 och med 31 procent 2030.

Hur utsläppen mäts har nyss ändrats genom att den hittills använda körcykeln NEDC bytts ut mot körcykeln WLTP. WLTP är utformad för att bättre motsvara verklig körning, och ger högre utsläppssiffror än NEDC. EU kommer att fastställa en konverteringsfaktor mellan NEDC-gräns och WLTP-gräns baserat på fordon som säljs under 2020, och innan den konverteringsfaktorn är bestämd kan man inte säkert ange vad motsvarande WLTP-gränser kommer att bli. I den här rapporten används därför NEDC-siffror även för framtida gränser och utsläpp, men sedan blir det de WLTP-baserade utsläppen och gränserna som kommer att gälla.

EU:s utsläppskrav för 2025 och 2030 är ambitiöst satta, och det kommer att bli en verklig utmaning för fordonstillverkarna att uppfylla dem. Som jämförelse har de genomsnittliga utsläppen från nya personbilar i EU minskat från 140 g/km 2010 till 120 g/km 2018, i hög grad drivet av det redan ganska tuffa 2021-kravet. De senaste åren har utsläppsminskningen bromsat in i EU, vilket beror på att bilköparna köper en lägre andel dieselbilar och en högre andel tunga bilar.³ Inom varje bränsle- och storleksklass har utsläppen per kilometer fortsatt minska något, men de senaste åren har alltså dessa effektiviseringar ätit upp av en högre andel större bilar och en lägre andel dieselbilar. Efter att ha haft EU:s störstgaste bilar för några år sedan ligger Sverige numera bara något över EU-snittet med 122 g/km för nya bilar.⁴ Figur 1, hämtad från ICCT (2019a), illustrerar utvecklingen av nya fordons utsläpp

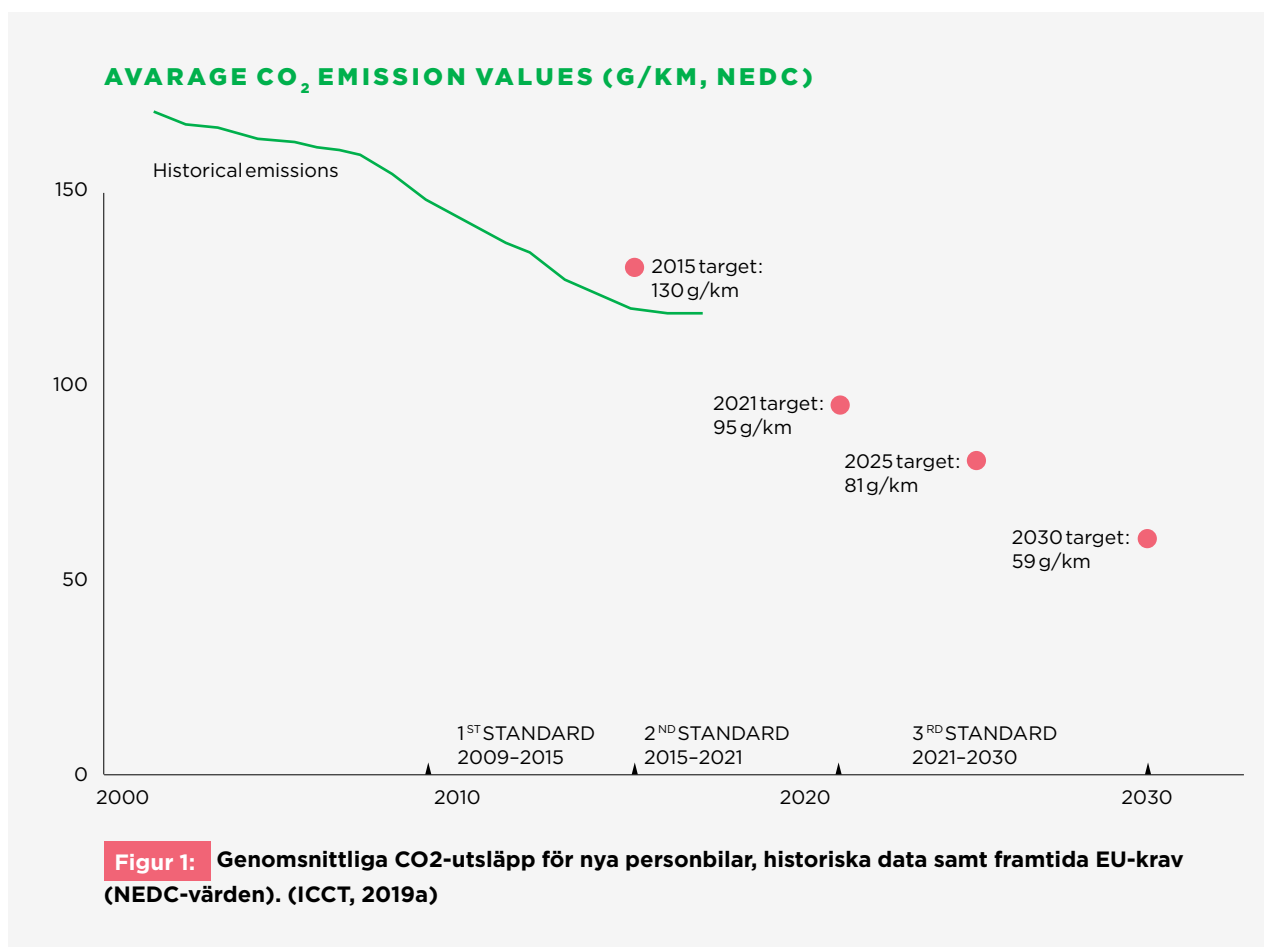
¹Kravet gäller delvis redan 2020. År 2020 får det genomsnittliga utsläppet från en tillverkares 95% snålaste registrerade bilar vara högst 95 g/km.

²European Commission (2019b).

³ICCT (2019b).

⁴Trafikverket (2019).





inom EU, och hur ambitiöst de framtida kraven är satta. En samstämmig bedömning bland tillverkarna är att personbilskraven för 2025 och 2030 knappast går att nå utan en betydande andel laddbara bilar. EU:s fordonskrav är därför en av de främsta drivkrafterna för fordonstillverkarna att utveckla och sälja eldrivna fordon. Tidigare har tillverkare ibland haft eldrivna fordon i sitt sortiment där produktions- och leveranstakt av olika skäl varit ganska låg, och försäljningen därför varit relativt blygsam. Men under 2020-talet kommer tillverkarna att vara tvingade att inte bara utveckla utan även sälja stora volymer eldrivna fordon. Det kan till och med bli nödvändigt för dem att korssubventionera sina modeller, dvs. låta en del av vinsten från fossildrivna fordon användas till prissänkningar på laddbara fordon, eftersom det blir så höga böter för en tillverkare som inte klarar gränserna för sålda

fordons genomsnittliga utsläpp. Tillverkarna kan gå samman i pooler för att få räkna sina utsläpp tillsammans, vilket kan innebära en ny intäktskälla för tillverkare av laddbara fordon. Fiat/Chrysler betalar exempelvis Tesla för att de ska bilda en sådan pool, så att Fiat/Chrysler får tillgodoräkna sig Teslas låga utsläpp.⁵

Hur hög andelen laddbara fordon måste vara beror förstås på hur höga utsläpp en tillverkares fossildrivna fordon har. Figur 2 visar olika kombinationer som är möjliga för att uppfylla personbilskraven 2025 och 2030, utsläpp uttryckta som NEDC-siffror. Beräkningen bygger på att 50 procent (2025) respektive 33 procent (2030) av de laddbara fordonen är laddhybrider, och att dessa har utsläpp 50 g/km i genomsnitt.⁶

⁵ Auto Motor & Sport (2019).

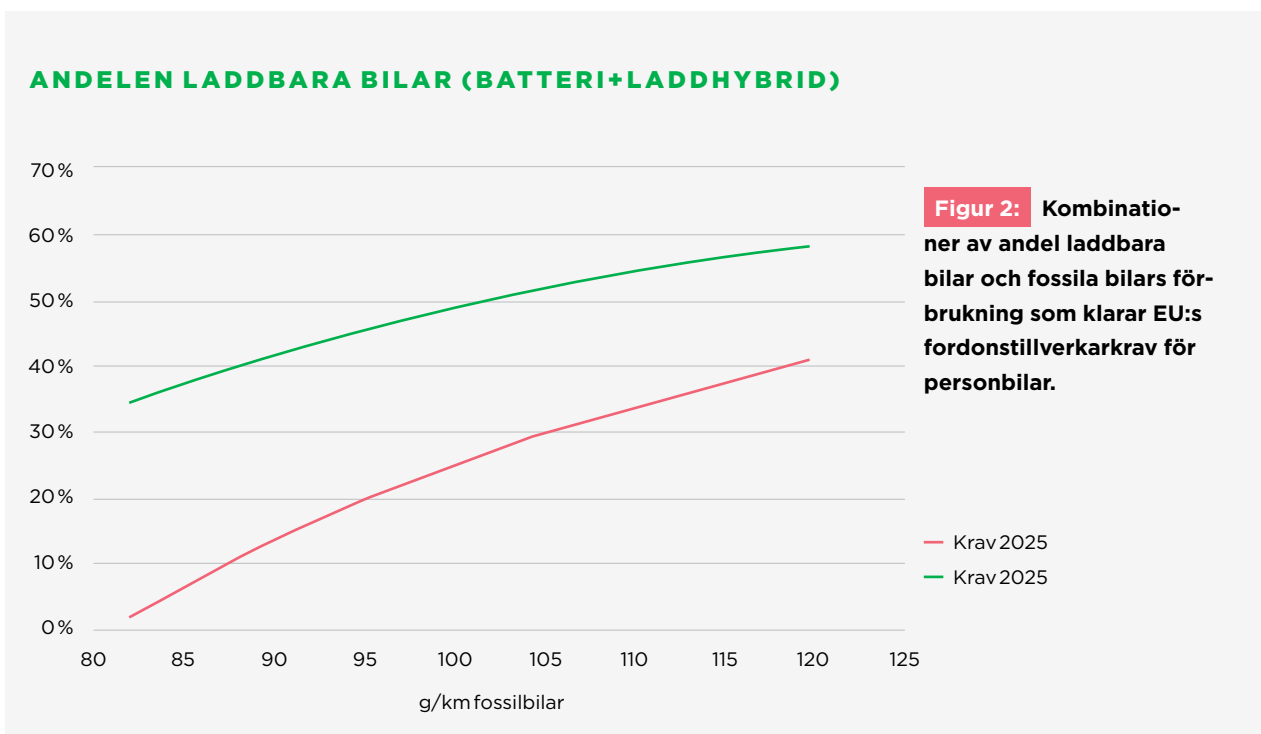
⁶ Baserat på Transport & Environment (2019).

Figur 2 visar att om fossilbilarnas genomsnittliga utsläpp kommer ned till 95 g/km – vilket är genomsnittskravet 2021 – så måste 20 procent av försäljningen vara laddbara bilar, batteri- och laddhybridbilar, 2025, och 46 procent 2030. Andelarna kan vara lägre om en större andel av de laddbara bilarna utgörs av batteribilar, eller om laddhybriderna har lägre utsläpp i genomsnitt.

Ur europeisk industripolitisk synvinkel är EU:s fordonskrav ett tveeggat svärd. Å ena sidan är transporter- och elektrifiering en global trend, och ambitiösa EU-krav kan ge europeiska fordonstillverkare en möjlighet att bygga en stark position på sin hemmamarknad som sedan kan dra nytta av globalt. Å andra sidan kan alltför högt satta krav slå ut europiska tillverkare som har Europa som sin viktigaste marknad. Fordonstillverkare med stor försäljning utanför Europa har större möjligheter att korssubventionera sina modeller, dvs. ta av vinsterna från försäljning utanför Europa för att sänka priserna på snåla modeller i Europa, för att nå EU:s fordonskrav. På kort sikt ger det en snålare fordonspark i Europa, men det motsvaras då av ökad fossilbilsförsäljning utanför Europa. Framför allt är det ur Europas synvinkel ett be-

tydande industripolitiskt problem om man därigenom skulle slå undan benen på de europeiska fordonstillverkarna. Till problembilden hör också att Kina ger betydande direkta subventioner till sin fordonsindustri. Man har genom olika typer av stöd och subventioner byggt upp flera stora elfordonstillverkare som söker avsättning för sin tillverkning. Kina har också fördelar i form av en stor inhemsk batteriproduktion och en mycket stor hemmamarknad, som helt domineras av inhemska fordonstillverkare som producerar stora volymer och därmed uppnår skalfördelar.⁷ Även om Kinas elbilsindustri förstås kan vara en tillgång för elektrifieringen av EU:s fordonsflotta, så innebär det ett väsentligt industripolitiskt problem för Europa, eftersom varken EU eller WTO tillåter direkta statliga stöd eller subventioner till privata bolag (i Kina är ju gränsen mellan staten och »privata« bolag betydligt mer flytande).

Fordonstillverkarna planerar att satsa oerhört stora pengar på att bygga upp produktionskapacitet för såväl laddbara fordon som batterier. Enbart redan tillkännagivna investeringsplaner omfattar omkring 300 miljarder euro globalt under den närmaste tioårsperioden, varav ungefär hälften i Europa.⁸



⁷Roland Berger GmbH (2017)

⁸Reuters (2019).

3. Laddbara fordon

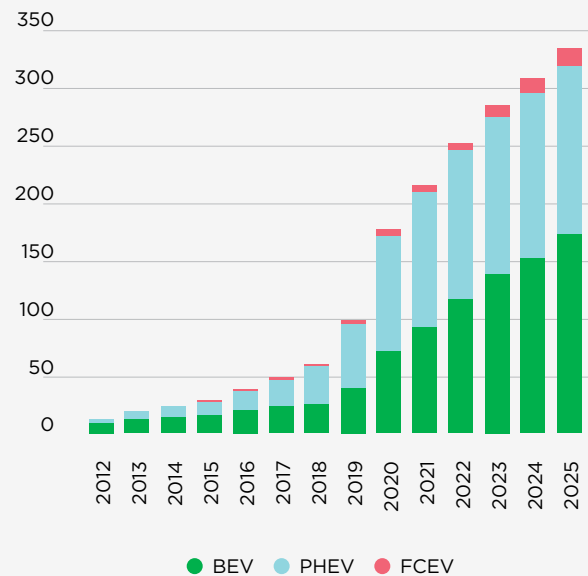
3.1 ANTALET LADDBARA PERSONBILSMODELLER

Som framgått av förra avsnittet är personbilstillverkarna närmast tvingade av EU:s fordonskrav att sälja en väsentlig andel laddbara bilar under 2020-talet. Ett ytterligare skäl för tillverkarna att skynda på produktionen av laddbara fordon är att man kan förvänta sig stigande bränslepriser till följd av höjda bränsleskatter. Generellt höjda bränsleskatter kommer troligen bli nödvändigt för att uppnå EU:s klimatmål, och högre bränslepriser tenderar att öka efterfrågan på laddbara fordon.

I en rapport från Transport & Environment (2019) kartläggs de europeiska tillverkarnas produktionsplaner för perioden 2019-2025. Rapporten bygger på data från branschanalysföretaget IHS Markit. Resultaten stämmer väl överens med intervjuer med svenska representanter för tillverkare och importörer. Planer på längre sikt än tre-fem år är dock ofrånkomligen osäkra, och kan ändras av många olika faktorer.

De viktigaste slutsatserna är att fordonstillverkarna planerar att introducera ett stort antal laddbara bilmodeller de allra närmaste åren, och också planerar för att en väsentlig andel av försäljningen ska utgöras av laddbara bilar. Planerna utgörs inte bara av ord och lösa utfästelser, utan manifesteras i väsentliga investeringar i anläggningar för både fordonsproduktion och batteriproduktion, antingen i egen regi eller genom avtal med fristående batteriproducenter.

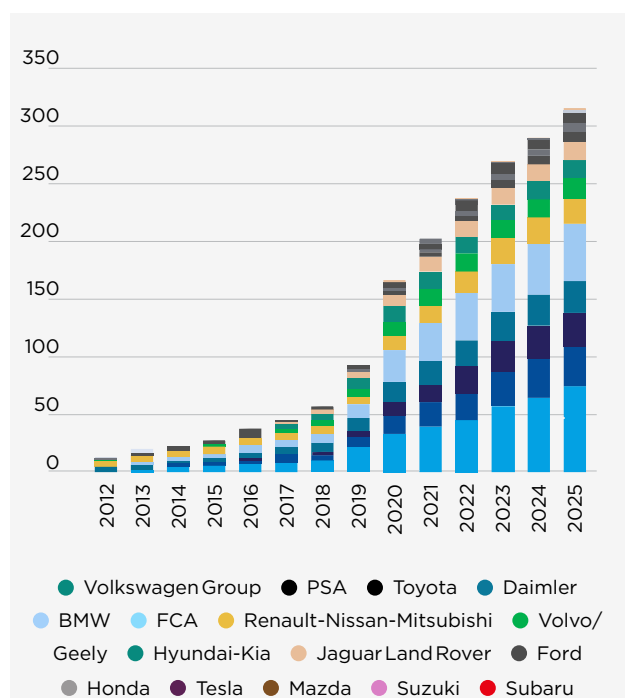
Figur 3, hämtad ur T&E (2019), visar det förväntade antalet olika laddbilsmodeller på den europeiska nybilsmarknaden 2019-2025. Antalet laddbara bilmodeller kommer öka mycket snabbt de närmaste åren, från ca 60 modeller 2018 till 333 planerade modeller 2025. Den stora ökningen startar under 2020, vilket beror på att tillverkarna måste registrera en väsentlig andel laddbara bilar under 2021 för att klara detta års utsläppskrav.



Figur 3: Antal laddbara bilmodeller på den europeiska fordonsmarknaden t o m 2025, per drivlinetyp (BEV=batteribil, PHEV=laddhybrid), FCEV=bränslecell) (Transport & Environment, 2019).

På kort sikt väntas laddhybrider stå för drygt hälften av de laddbara bilmodellerna, men inom några få år dominerar batteribilarna och står för klart mer än hälften av modellerna (se Figur 4). Laddhybrider är dyra att tillverka eftersom de har två kompletta drivlinor, både el- och förbränningsmotor, och det är därför svårt att få stora försäljningsvolymerna och långsiktig företagsekonomisk lönsamhet. Det är tydligt från produktionsplanerna att tillverkarna satsar på att producera rena batteribilarna så snart och i så hög grad som möjligt, snarare än laddhybrider. Produktion och försäljning av laddhybrider ses mer som en övergångslösning för att klara EU:s fordonskrav 2021 och framför allt 2025. I takt med att elmotortekniken utvecklas, batterikostnaderna faller och utsläppskraven blir hårdare så förväntas batteribilarna dominera allt mer över laddhybriderna. Gas- och bränslecellsdrivna bilar står för en försumbar andel både av antalet modeller och av den planerade produktionen.

Volkswagen-gruppen (VW, Seat, Audi, Porsche, Skoda) är den marknadsledande laddbilstillverkaren med nästan 50 batteribilar och 27 laddhybrider planerade i sitt sortiment 2025. Därefter följer PSA-gruppen (Peugeot, Citroen, Opel) med 23+14, Toyota med 12+15 och BMW med 12+14. Daimler och Renault-Nissan satsar nästan enbart på batteribilar med 16 respektive 13 modeller 2025, medan Fiat-Chrysler framförallt satsar på laddhybrider med 17 modeller 2025.



Figur 4: Antal laddbara modeller på den europeiska personbilsmarknaden t o m 2025, per tillverkare (Transport & Environment, 2019).

OLIKA TILLVERKARE HAR OLIKA STRATEGIER

Gemensamt för de flesta tillverkare är alltså att de planerar att lansera ett stort antal laddbara modeller de närmaste åren, och att även försäljningsandelen förväntas växa relativt snabbt. Strategierna för elektrifiering skiljer sig dock åt mellan tillverkarna, beroende på deras syn på marknad, produktionsmöjligheter och teknikutveckling. Det är därför betydande att redogöra för strategierna hos tre av de största märkena i Sverige.

Volvo, som står för ungefär en femtedel av den svenska marknaden, planerar en snabb övergång till elektrifiering. Redan 2025 har man som mål att hälften av försäljningen ska vara laddbara bilar, varav större delen batteribilar. Laddhybrider ses som en övergångslösning eftersom det i längden blir för dyrt med två kompletta drivlinor i fordonet. Även de flesta fossildrivna modeller kommer utrustas med någon typ av hybriddrift för att minska fossilutsläppen, framför allt genom så kallade mildhybrider. Volvo säljer framför allt större fordon i premiumsegmentet, och det gör att man har goda möjligheter att konvertera sina modeller till batteribilar. Man menar att det är betydligt besvärligare att sätta batteridrift i små och billiga bilar, av både utrymmes- och kostnadsskäl.

Volkswagen, som står för omkring 15 procent av den svenska marknaden, planerar för en omfattande övergång till laddbara bilar. Till 2028 ska över 70 nya laddbara modeller lanseras, och 2030 ska alla VW-modeller finnas i eldrivna varianter. Man tar fram en helt ny plattform där bottenplattan består av batterier. Först ut är modellen ID3 med produktionsstart sent 2019 och leverans under 2020. Priset är ännu okänt men ska vara konkurrenskraftigt, ungefär som en välutrustad Golf. Inom några få år ska mer än hälften av försäljningen utgöras av laddbara bilar, varav övervägande delen batteribilar. Även övriga märken inom VW-gruppen kommer att lansera laddbara modeller, men i långsammare takt. Planen är att hela VW-gruppen, som totalt står för cirka 25 procent av den svenska marknaden, ska gå helt mot laddbara fordon. Den sista generationen fossilmotorer planeras att lanseras omkring 2026. Eftersom en motor brukar räckta ett par modellgenerationer skulle det betyda att den sista VW-fossilmotorn tillverkas omkring 2040.

Toyota, som traditionellt har stått för omkring åtta procent av den svenska marknaden, har en lång tradition av hybriddrift. Det är en starkt bidragande orsak till att Toyota är en av få tillverkare som ser ut att klara utsläppskravet 2021 (95 g/km) ganska enkelt. Toyota är dock mer tveksamma till batteri- och laddhybridbilar än VW och Volvo. Det beror på deras bedömning av kostnadsbilden: batterier är fortfarande dyra, och även svåra att få in i mindre bilar. Laddhybrider är dyra eftersom det krävs två kompletta drivlinor. Hybridbilar, å andra sidan, klarar sig med betydligt mindre batterier och mindre elmotorer än batteribilar, vilket håller ned kostnaderna. Toyota skulle visserligen kunna bygga såväl batteri- som laddhybridbi-

lar med teknik som man redan har, men man menar att de skulle bli så dyra att konsumenterna inte skulle efterfråga dem. Genom effektivare hybriddrift menar Toyota att man även kommer klara 2025-kravet, även utan rena batteri- eller laddhybridbilar. Man planerar dock att lansera och producera ett mindre antal batteri- och laddhybridbilar de närmaste åren. Toyota är en av få tillverkare som länge förespråkade och tillverkat bränslecells-bilar. I Sverige är dock marknaden mycket liten: det finns bara tre mackar och ett 50-tal bilar. I Danmark, Tyskland och Norge finns däremot ett relativt väl utbyggt macknät.

PRISERNA PÅ LADDBARA BILAR VÄNTAS SJUNKA VÄSENTLIGT

Laddbara bilar har hittills ofta varit betydligt dyrare än motsvarande fossildrivna bilar i de flesta länder. I de flesta EU-länder jämnar dock skatter och regleringar ut en del av skillnaden. Hur stora dessa subventioner och skattelättnader är varierar stort mellan dessa länder. ACEA (2019) visar att laddbilarnas försäljningsandel i olika EU-länder är proportionell mot ländernas inkomstnivåer, vilket tyder på att prisnivån ännu är ett hinder. Alla länder med en försäljningsandel under en procent har BNP/capita under 29 000 €, som exempelvis Spanien, Italien, Grekland och länder i Öst- och Centraleuropa. Enbart länder med BNP/capita över 42 000 € har en försäljningsandel över 3,5 procent.

Batteribilarnas priser sjunker dock snabbt, och förväntas sjunka ännu mer de närmaste åren. Det beror dels på sjunkande batteripriser, dels på att storskalig produktion av komponenter och fordon förväntas minska produktionskostnaderna radikalt. Historiskt har förbränningsmotorernas produktionskostnad sjunkit 4-5 procent per år under lång tid, i takt med att design och tillverkningsprocesser förbättrats. Potentialen för att sänka elmotorernas produktionskostnad är rimligen ännu större. Analysföretaget BloombergNEF bedömer⁹ att batteribilarnas priser kommer att ha sjunkit till motsvarande fossilbilars nivå redan omkring 2025, men med variation mellan olika klasser av bilar. Boston Consulting Group gör ungefär samma bedömning.¹⁰ BloombergNEF påpekar också i sin rapport att de har bedömt vilket år detta ska inträffa flera gånger förut, och för varje gång så har deras bedömning hamnat

lite tidigare. Utvecklingen och kostnadsminskningarna har hittills hela tiden gått snabbare än förväntat.

Om man i stället för inköpspris jämför livscykelkostnad så gör laddbilarnas lägre kilometerkostnad att det kan löna sig att köpa en batteribil även om den är dyrare i inköp än en motsvarande fossilbil. Med dagens svenska bränslepriser och genomsnittsförbrukning blir den totala livscykelkostnaden densamma om batteribilen kostar omkring 120 000 kronor mer i inköp.¹¹ En typisk batteribil som exempelvis Nissan Leaf kostar dock för närvarande i storleksordningen 200 000 kronor mer än en motsvarande fossilbil. Men Bonus-malussystemet, fordonsskatter och förmånsvärdesregler jämnar ut en del av livscykelkostnaderna, så att det för vissa modeller och segment kan löna sig redan nu. Flera bedömare menar att livscykelkostnaderna kommer att ha utjämnats generellt i början av 2020-talet. I praktiken är det dock inte säkert att en bils hela livscykelkostnad avspeglas i prissättningen på andrahandsmarknaden, vare sig för fossil- eller laddbilar. Om man inte behåller bilen hela dess livslängd är det därför inte säkert att batteribilen lönar sig, även om livscykelkostnaden är lägre.

BATTERIPRODUKTION

Baserat på tillverkarnas produktionsplaner beräknar Transport & Environment¹² behovet av batterikapacitet för el- och hybridfordon till 112 GWh 2023 och 176 GWh 2025. Den helt övervägande delen behövs för batteribilarna, eftersom batterier till laddhybrid- och hybridbilar är mycket mindre.

Samtliga europeiska tillverkare satsar stort på att säkra batteriproduktionskapacitet, antingen genom egen produktion eller genom samarbeten med batteritillverkare. Den ökade globala efterfrågan på batterier samt råvarorna till dem nämns av flera tillverkare som en risk för utvecklingen av laddbilsproduktionen. Till farhågorna bidrar att Kina står för en stor del av den globala batteriproduktionen och tillgången på nödvändiga råvaror, samtidigt som man har en stor inhemsk elfordonsindustri som man gärna vill gynna. Detta är ett av skälen till att också EU ser batteriproduktion som ett

⁹ BloombergNEF (2019).

¹⁰ Boston Consulting Group (2018).

¹¹ Beräkningen antar 1,50 kr/kWh och 1,3 kWh/km för laddbilar, 0,05 l/km och 16,50 kr/l för fossilbilar, 3% diskonteringsränta och 18 års livslängd med genomsnittliga körsträckor (specifika för olika fordonsåldrar).

¹² Transport & Environment (2019).

industristrategiskt intresse. EU har bland annat lanserat European Battery Alliance¹³ 2017 för att etablera storskalig europeisk batteritillverkning. Såväl batterikapacitet som batteripriser förväntas förbättras, delvis till följd av teknikutveckling men också på grund av uppskalningen av produktionsvolymerna. Det finns konkreta planer på minst 10-15 batterifabriker i Europa redan inom de närmaste åren.

Den europeiska batteriproduktionen förväntas därför räckta till fordonstillverkningens behov. Benchmark Mineral Intelligence (2019) beräknar den europeiska batteriproduktionskapaciteten till 131 GWh 2023 respektive 274 GWh 2028, vilket är mer än det förväntade batteribehovet. Troligen kommer ytterligare produktionsanläggningar tillkomma.

BRÄNSLECELLSFORDON

Bränslecellsfordon har en bränslecellsstack där vätgas omvandlas till elektricitet som driver en elmotor. Vätgasen kan i sin tur framställas på olika sätt, bland annat genom elektrolys eller reformering av naturgas eller biogas. Det innebär alltså att vätgasen används som energibärare för elektriciteten, analogt med ett batteri: i ena änden används elektricitet för att skapa vätgas, och sen blir vätgasen elektricitet igen i bilen. Den stora fördelen är att man inte behöver dra elkraftledningar fram till en laddstation, som för batteribilar: vätgas kan fraktas till en tankstation analogt med hur man fraktar bensin eller diesel. Särskilt för stora energimängder kan denna fördel vara betydande, eftersom effektkapaciteten i kraftledningarna kan vara en flaskhals i systemet, i synnerhet den sista biten fram till en laddstation. Vätgas skulle också i princip kunna få en roll som generell energibärare i samhället, som ett sätt att lagra och frakta elektrisk energi. Haken är främst att bränslecellsfordonen fortfarande är väsentligt dyrare än motsvarande batteribil, och energisystemmässigt är det effektivare att ladda batterier än att göra vätgas. Dessutom är det fortfarande billigare att tillverka vätgas från naturgas än från elektricitet, så det är inte självklart att en storskalig övergång till vätgasdrift skulle ha positiva klimateffekter. Hittills är bränslecellsbilar en mycket liten nisch i Europa. År 2018 fanns bara 47 vätgastankstationer, fördelade på elva länder; i 17 av EU-länderna finns inte en enda bräns-

lecellsmack (ACEA, 2019). I Sverige finns det fem tankstationer för vätgas.

Toyota har länge varit den viktigaste tillverkaren och utvecklaren av bränslecellsfordon. Man har bland annat släppt omkring 10 000 patent rörande denna teknik för att få mer fart på marknaden. Toyota menar att även andra tillverkare i princip skulle kunna ta fram en bränslecellsbil, eftersom tekniken är tämligen känd. Däremot är det förstas dyrt att sätta upp en produktionsprocess. Toyota är en av få fordonstillverkare, tillsammans med Hyundai, som har planer på större produktion av bränslecellsbilar. Övriga tillverkare satsar främst på batteribilar, och laddhybrider som ett tillfälligt komplement för att klara EU:s fordonskrav i väntan på att batterikapaciteter och -priser minskar ytterligare.

3.2 PRODUKTION OCH FÖRSÄLJNING

År 2018 stod laddbara bilar fortfarande bara för två procent av bilförsäljningen i EU. I Sverige var andelen laddbara bilar dock hela åtta procent, vilket var högst i EU och tredje högsta i Europa efter Norge och Island, där häpnadsväckande 49 procent av nybilsförsäljningen var laddbara i Norge.

De europeiska tillverkarna planerar dock för att en väsentlig andel av försäljningen kommer bestå av laddbara bilar under 2020-talet. Redan 2025 förväntar man sig att laddbara bilar står för ungefär en femtedel av antalet sålda bilar, varav drygt hälften batteribilar och resten laddhybrider. Försäljningen av gas- och bränslecellsbilar förväntas vara försumbar i jämförelse. I kombination med fossilbilar som är tillräckligt snåla för att klara 2021-kravet på ett snittutsläpp på 95 g/km så bör det vara tillräckligt för att klara EU:s fordonskrav 2025. För att klara 2030-kravet behöver den laddbara andelen öka ytterligare till ca 45 procent.

Figur 5 visar den planerade europeiska produktionen¹⁴ av personbilar uppdelat på drivlinetyp. I början av 2020-talet förväntas batteribilar utgöra ungefär hälften av laddbilsförsäljningen, men andelen förväntas öka gradvis till 60 procent år 2025.

Utifrån produktionsplanerna kommer Volkswagen-grup-

¹³ European Commission (2019a).

¹⁴ Notera att detta är den planerade europeiska produktionen, inte den totala europeiska försäljningen, men eftersom få av laddbilarna förväntas exporteras utanför Europa (bl a eftersom de behöver säljas inom EU för att uppfylla EU:s fordonskrav) så kan produktionen förväntas ligga mycket nära försäljningen.

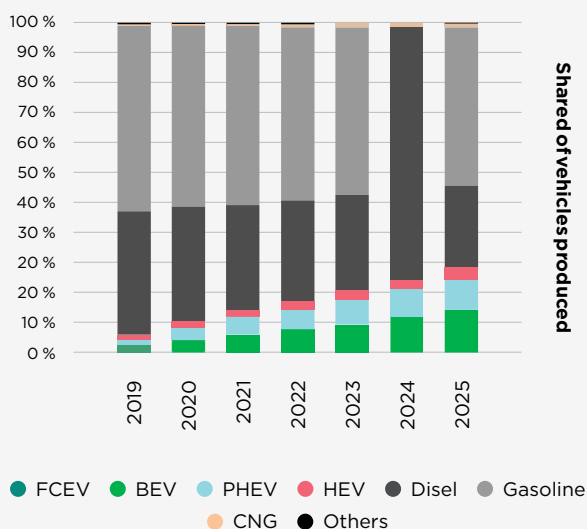
pen, PSA-gruppen, Renault-Nissan och Daimler att bli de största laddbilstillverkarna, med tillsammans omkring två tredjedelar av den europeiska laddbilsproduktionen 2025. Klart störst är VW-gruppen, som ensamt förväntas stå för mer än en tredjedel av den europeiska batteribilsproduktionen.

De flesta tillverkare i Europa planerar att cirka 20-25 procent av bilproduktionen år 2025 kommer vara laddbilar. Volvo sticker ut med en betydligt högre andel, eftersom man planerar att elektrifiera XC40 och XC60 som står för en stor andel av Volvos försäljning. De flesta tillverkare planerar att lite drygt hälften av laddbilarna kommer vara batteribilar. VW har dock en klart högre andel batteribilar (ungefär 3/4) medan FCA har en klart lägre andel (ungefär 1/3). Notera att figuren avser europeiska produktionsvolym, inte försäljning. För de flesta tillverkare spelar det ingen större roll, utom för Toyota och Hyundai-Kia, som importerar en stor del av sin europeiska försäljning från tillverkning utanför Europa.

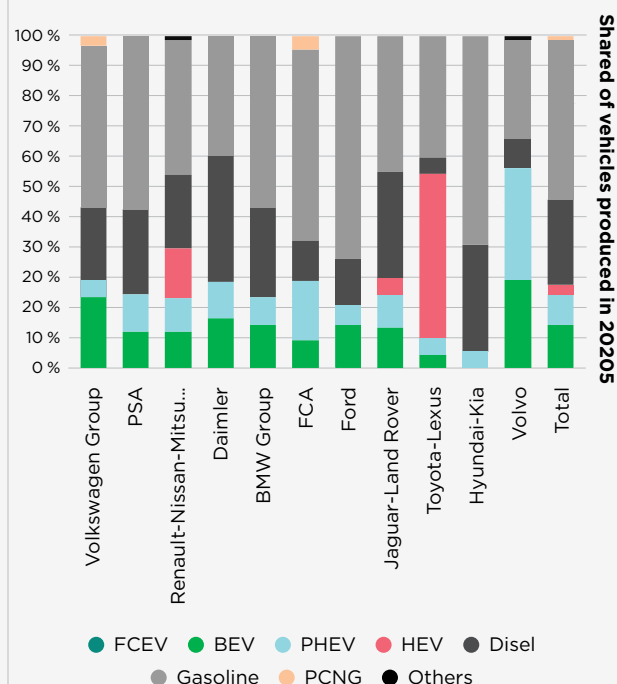
Betraktar man bilar i olika storleksklasser förväntas det finnas ett stort utbud av batteribilar i samtliga storleksklasser, medan laddhybrider nästan bara förväntas finnas i de större klasserna. Skälet är att det är nästan omöjligt att inrymma två kompletta drivlinor i en liten bil.

HÖGRE FÖRSÄLJNING ÄN SNITTET I EUROPA

I Sverige är efterfrågan på laddbara bilar större än tillgången, så väntetiderna är relativt långa. Den svenska försäljningen av laddbara styrs därför i hög grad av tillverkarnas allokering av sin produktion: ju mer som allokeras till Sverige desto högre blir försäljningen. Baserat på detta och på de olika tillverkarnas interna allokeringsplaner bedömer de svenska tillverkarrepresentanterna att laddbilar i Sverige kommer utgöra omkring 30 procent av nybilförsäljningen redan 2020, vilket skulle vara nästan tre gånger så högt som det förväntade Europasnittet. Som jämförelse är den nuvarande svenska



Figur 5: Bilproduktion inom EU t o m 2025, fördelat på drivlinetyp (Transport & Environment, 2019). FCEV=bränslecell, BEV=batteri, PHEV=laddhybrid, HEV= hybrid (ej laddbar), CNG=gas.



Figur 6: Planerad bilproduktion inom EU 2025, fördelat på drivlinetyp och tillverkare (Transport & Environment, 2019). FCEV=bränslecell, BEV=batteri, PHEV=laddhybrid, HEV=hybrid (ej laddbar), CNG=gas.

laddbilsandelen av nya bilar nästan fyra gånger så hög som europasnittet. Samtliga tillverkare bedömer att den svenska laddbilsandelen kommer vara klart högre än europasnittet under överskådlig framtid, delvis på grund av skatter och regleringar, och delvis på grund av svenska bilköparens preferenser. Allteftersom den europeiska laddbilsandelen ökar måste dock den relativa skillnaden uppenbarligen minska, om inte annat så av rent matematiska skäl.

SCENARIER FÖR EUROPEISK OCH SVENSK LADDBILSFÖRSÄLJNING 2020-2030

Baserat på tillverkarnas planer och strategier samt EU:s fordonskrav kan man formulera ett spann av scenarier för den europeiska försäljningen av laddbara bilar 2020-2030. Osäkerheten blir förstas större ju längre fram i tiden man tittar. För att ändå ringa in ett sannolikt spann kan man konstruera ett hög- och ett låg-scenario som motsvarar sannolika nedre och övre gränser för laddbilsförsäljningen, så att det är sannolikt att den verkliga utvecklingen kommer att vara någonstans mellan dessa gränser. I låg-scenariot antas att EU:s fordonskrav bara nått och jämnt uppfylls, och att det till relativt stor del sker genom effektivisering av fossila motorer (bland annat genom hybridteknik) snarare än försäljning av laddbara bilar. I detta låg-scenario antas fossilbilarnas genomsnittliga utsläpp sjunka till 100 g/km 2021, 90 g/km 2025 och 80 g/km 2030, och att laddbilsförsäljningen inte blir större än att tillverkarna precis klarar EU:s fordonskrav. Laddhybriderna antas släppa ut 50 g/km, och andelen laddhybrider av laddbilarna antas vara 50 procent 2021 och 2025, och 33 procent 2030.¹⁵ I hög-scenariot antas att tillverkarnas nuvarande produktionsplaner fram till 2025 slår in, och att marknadsutvecklingen sedan går något snabbare 2025-2030, eftersom laddbilarnas inköpspris då förväntas ha fallit till fossilbilarnas nivå.

Baserat på dessa scenarier för den europeiska laddbilsförsäljningen konstrueras sedan ett låg- och ett hög-scenario för den svenska laddbilsförsäljningen. En allmän bedömning i branschen är att den svenska marknaden under överskådlig tid begränsas främst av tillverkarnas tilldelning av fordon, snarare än av begränsningar i den svenska efterfrågan på laddbara bilar. Den svenska försäljningen förväntas därmed i hög grad styras av hur

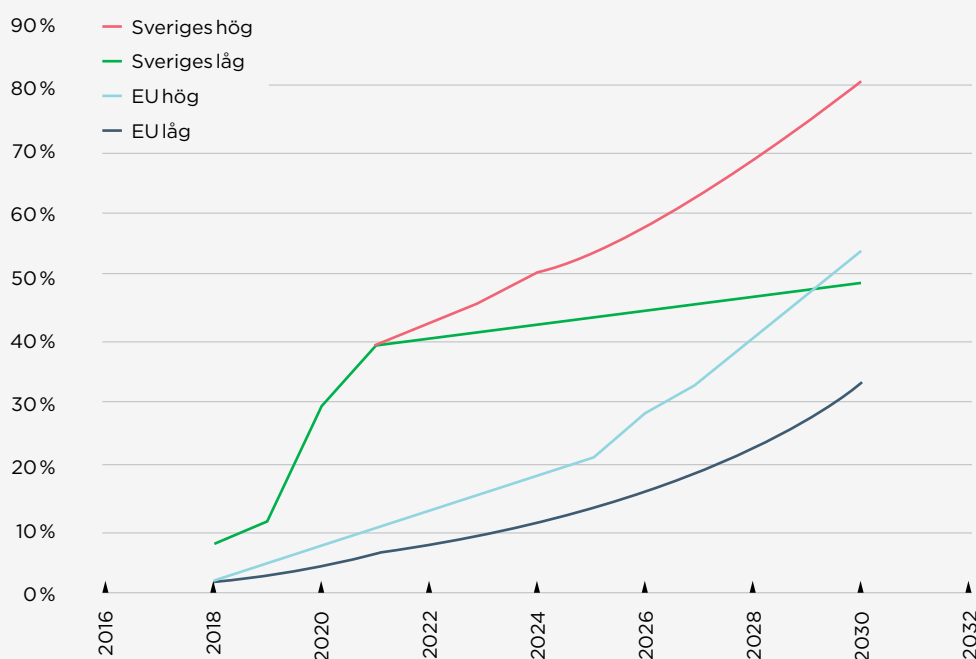
stor andel av den europeiska laddbilsproduktionen som allokeras till den svenska marknaden. Branschens bedömning att Sverige även framöver kommer ha en klart högre försäljningsandel laddbara bilar än övriga Europa beror i första hand på att tillverkarna för att nå EU-kraven måste sälja mycket laddbara fordon på de marknader som är relativt mogna, och där ligger Sverige näst efter Norge. Att den svenska marknaden för laddbara fordon förväntas fortsätta växa starkt relativt övriga Europa beror i sin tur på flera faktorer: svenska konsumenters preferenser, stark politisk vilja manifesterad genom en rad styrmedel, samt hög BNP/capita och därmed hög köpkraft (ACEA (2019) visar att försäljningen av laddbara bilar är starkt kopplad till BNP/capita).

2020 förväntar sig importörerna att 30 procent av nybilsförsäljningen ska utgöras av laddbara bilar, för att 2021 öka till 40 procent. Det motsvarar att Sverige får uppåt fyra gånger så många laddbara bilar i nybilsförsäljningen som europasnittet, relativt marknadens storlek. I takt med att laddbils efterfrågan ökar på övriga europeiska marknader torde denna övertilldelning gradvis minska. Ett rimligt antagande kan vara att tilldelningen gradvis minskar så att Sverige 2030 får 50 procent så många laddbara bilar som europasnittet.

Utifrån detta konstrueras de svenska låg- och högscenarierna baserat på motsvarande europeiska låg- och högscenarier.

Det är förstas inte omöjligt att den verkliga utvecklingen hamnar utanför spannet mellan hög- och lågscenarierna. Det som talar för att europeiska utvecklingen sannolikt hamnar inom detta spann är å ena sidan kravet att uppfylla EU:s fordonskrav, vilket implicerar en lägsta möjlig laddbilsandel, och å andra sidan att det tar tid att bygga upp produktionskapacitet, vilket begränsar hur snabbt laddbilsförsäljningen kan växa. Den svenska utvecklingen är svårare att bedöma, och hänger framför allt på antagandena om hur stor andel av den europeiska laddbilsproduktionen som allokeras till Sverige. Det beror i sin tur delvis på den svenska efterfrågan, men också på kronkursen eftersom den är betydelsefull för lönsamheten i försäljningen. Om Sverige skulle få en tilldelning som är tre gånger så hög som europasnittet så räcker i princip utbudet av laddbara bilar till att täcka hela den svenska nybilsförsäljningen redan ett par år före 2030.

¹⁵ Baserat på Transport & Environment (2019).



Figur 7: Scenarier för svensk och europeisk laddbilsförsäljning (andel batteri- och laddhybridbilar).

Om den svenska efterfrågan på laddbara bilar är så hög är dock en annan fråga, som i stort sett är omöjlig att svara på i nuläget. Efterfrågan påverkas i hög grad av skatter, exempelvis drivmedelsskatter och Bonus-malus, skatteregler (exempelvis förmånsvärdesregler) och kanske framför allt tillgång på laddinfrastruktur, och detta är okända faktorer på längre sikt.

Scenarierna ovan implicerar att flottan 2030 skulle innehålla tolv procent laddhybrider och nio procent batteribilar, låg-scenariot, respektive 19 procent laddhybrider och 15 procent batteribilar, hög-scenariot. Det är en långsammare utveckling av den svenska försäljningen än i exempelvis prognosen från PowerCircle (2019). Som framgått är den begränsande faktorn för den svenska försäljningen i hög grad tillverkarnas allokering av fordon till försäljning i Sverige. Denna beror i sin tur inte bara på inhemska faktorer som efterfrågan, preferenser och styrmedel i Sverige, utan också på tillverkarnas totala produktionskapacitet samt lönsamhetsfaktorer som kronkursen. Det är därför inte konstigt att olika antaganden om dessa faktorer leder till olika framtidsscenarier för den svenska försäljningen.

Scenarierna i denna rapport är å andra sidan högre än vissa tidigare bedömningar. I Energiföretagens scenario för analys av svensk elproduktion (Energiföretagen, 2019) antas andelen laddbara personbilar och lätta lastbilar vara 20 procent av flottan 2030. Trafikanalys prognoserade 2017 att laddbilsandelarna för nyregistrerade fordon 2030 skulle vara 25 procent laddhybrider och 15 procent batteribilar, och att motsvarande andelar i hela flottan 2030 skulle vara 13 procent laddhybrider och sex procent batteribilar (Sweco, 2017; Trafikanalys, 2017). Energimyndigheten antog i ett grundscenario att omkring tio procent av personbilsflottan 2030 skulle utgöras av laddbara bilar, och i ett hög-scenario att andelen skulle vara 20 procent (Energimyndigheten, 2019b). En viktig orsak till skillnaderna mellan dessa prognoser och scenarierna i denna rapport verkar vara att EU:s ambitiösa krav på nyregistrerade fordons genomsnittsläpp har beslutats efter att de tidigare prognoserna gjordes. Som påpekats tidigare förändrar dessa krav radikalt den elektrifieringstakt som tillverkarna måste ha, och det förväntas även öka försäljningen av laddbara fordon i Sverige.

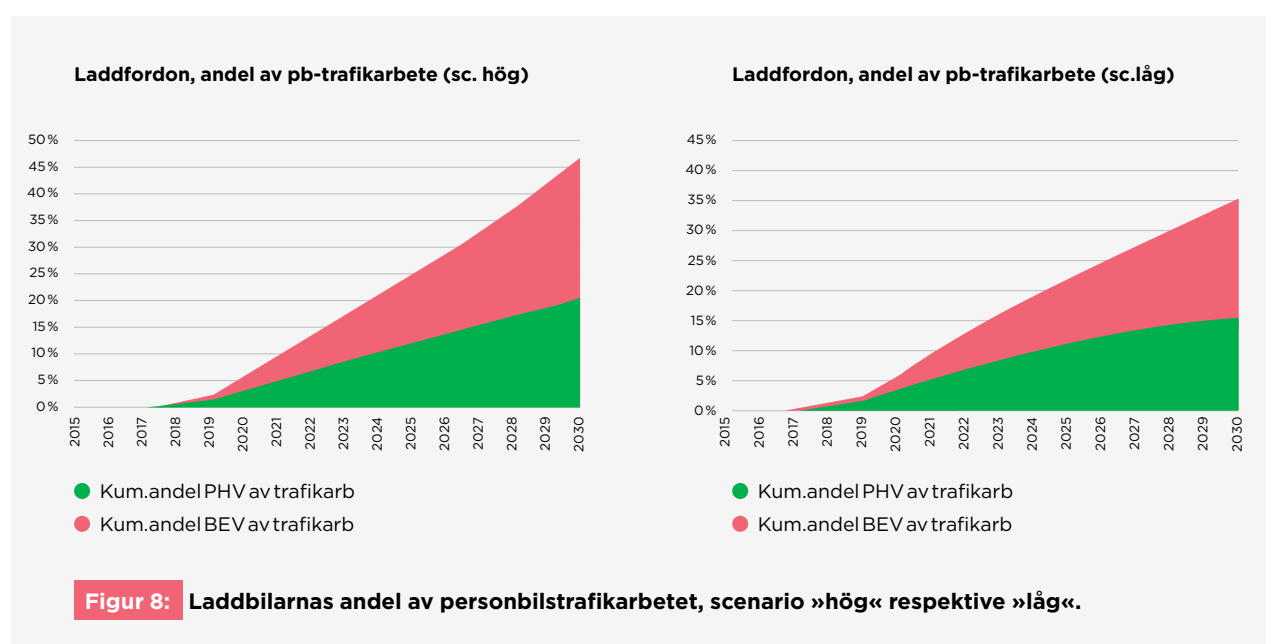
ELEKTRIFIERINGENS EFFEKT PÅ PERSONBILARNAS KOLDIOXIDUTSLÄPP

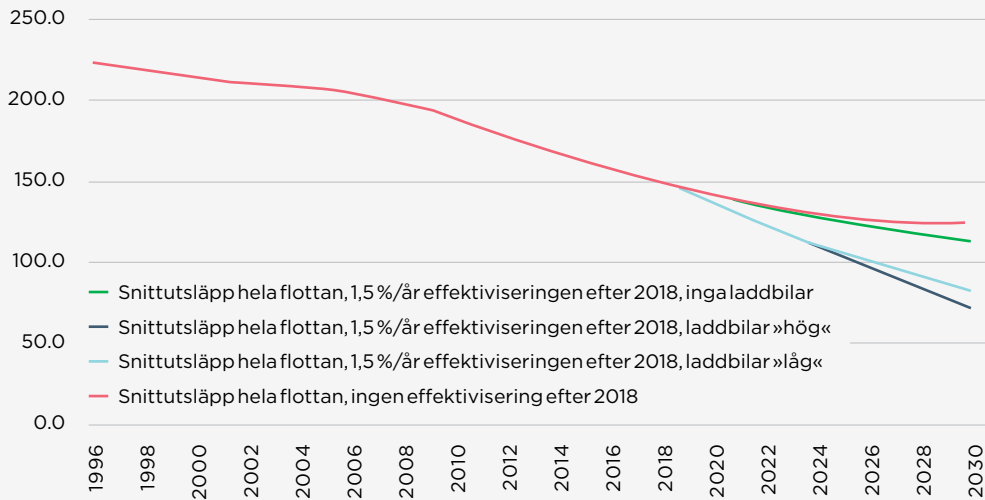
Utifrån scenarierna ovan kan man beräkna hur mycket koldioxidutsläppen minskar till följd av att laddbara bilar ersätter fossilbilar. Beräkningarna i detta avsnitt förutsätter att nya laddbilar som säljs i Sverige inte sedan försvinner utomlands, utan stannar inom landet och ersätter äldre bilar. För närvarande säljs dock en stor andel av de laddbara fordonen utomlands (särskilt till Norge) efter några år. Systemet med bonus för lågutsläppsbilar torde göra detta än mer ekonomiskt attraktivt. Beräkningarna nedan förutsätter dock som sagt att detta utflöde av andrahandsladdbilar stoppas.

Figur 8 visar laddbilarnas andel av Sveriges personbilstrafikarbete. Beräkningen utgår från att bilarnas livslängdsfördelning samt genomsnittlig körsträcka per ålder är densamma som nu. Om olika styrmedel skulle göra att äldre bilar skrotas ut snabbare eller körs kortare sträckor än idag, så skulle alltså laddbilarnas andel av trafikarbetet öka snabbare. Eftersom nya bilar körs längre sträckor än gamla så är laddbilarnas andel av trafikarbetet något större än deras andel av fordonflottan: andelen laddhybrider i flottan blir 19 procent, scenario hög, respektive tolv procent, scenario låg, och andelen batteribilar 15 procent (hög) respektive nio procent (låg) år 2030.

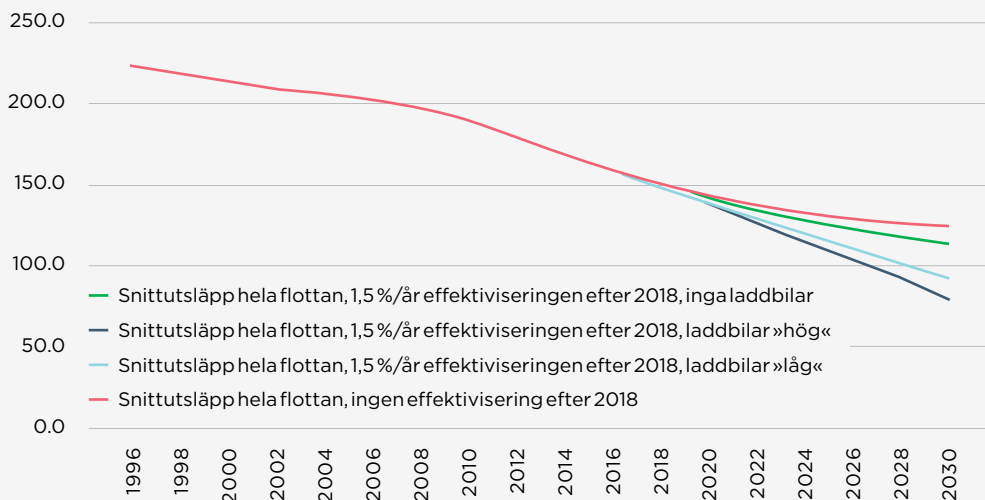
Figur 9 visar hur laddbilarna bidrar till att sänka de genomsnittliga utsläppen från nya personbilar, jämfört med ett scenario utan laddbilar där fossilbilarnas utsläpp minskar 1,5 procent per år. Som referens visas också 2018 års genomsnittliga utsläpp, utan effektivisering av framtida fossilbilar.

Baserat på de tre utvecklingarna i Figur 9 visas i Figur 10 hela personbilsflottans genomsnittliga utsläpp, antaget att fördelningen av fordonsåldrar och körsträckor är samma som idag, och att fördelningen bensin/diesel bland nya fossilbilar är samma som idag. Som synes fortsätter snittutsläppen att sjunka något i takt med att äldre bilar ersätts av nyare, även utan laddbara bilar eller effektivisering av fossilbilarna. Utan effektivisering alls efter 2018 skulle personbilsflottans genomsnittsutsläpp sjunka från 188 g/km 2010 till 124 g/km 2030, en minskning på 34 procent. Antaget att framtida fossilbilars utsläpp minskar med 1,5 procent per år efter 2018 så sjunker flottans genomsnittliga utsläpp till 113 g/km 2030, vilket är 40 procent lägre än 2010. Med laddbilar enligt scenario »hög« sjunker flottans genomsnittliga utsläpp till 73 g/km 2030, vilket är 61 procent lägre än 2010. Med laddbilar enligt scenario »låg« sjunker flottans genomsnittliga utsläpp till 91 g/km, vilket är 56 procent lägre än 2010. Att skillnaden mellan »hög« och »låg« blir så pass liten beror på att personbilsflottan omsätts ganska långsamt.





Figur 9: Genomsnittliga utsläpp nya personbilar (g CO₂/km), jämfört med inga laddbilar samt 2018 års genomsnitt.



Figur 10: Genomsnittliga utsläpp (g CO₂/km) för hela personbilsflottan.

BIDRAGET TILL TRANSPORTSEKTORNS KLIMATMÅL

Transportsektorns klimatmål är att de totala utsläppen ska minska 70 procent från 2010 till 2030. De lägre koldioxidutsläpp per kilometer från personbilar kan alltså förväntas ge ett väsentligt bidrag till målet. Man ska dock minnas att den tunga trafiken står för ungefär en

fjärdedel av vägtrafikens utsläpp, och att den totala vägtrafikens utsläpp förväntas fortsätta öka. Från 2010 till 2017 ökade trafikarbetet med elva procent, en aning mer än befolkningsökningen under samma period. Trafikverket prognoserar att trafikarbetet kommer att öka 26 procent från 2010 till 2030.

Om de lätta fordonens utsläpp per kilometer minskar med 61 procent, enligt scenario hög ovan, utsläppen från tung trafik per kilometer minskar med 28 procent, enligt scenario hög i rapporten om tunga fordon, och biodrivmedel ersätter 53 procent av de kvarvarande fossila drivmedlen, så når man transportsektorns klimatmål på en total minskning av utsläppen med 70 procent 2010-2030.

Notera att den totala effekten av bidragen fås genom multiplikation, inte addition. Med enbart elektrifierade och effektivare fordon når man nära 40 procent lägre utsläpp 2030 än 2010, i hög-scenarierna, trots en trafikökning på 26 procent. För att nå 70 procent utsläppsminskning måste alltså de resterande drygt 60 procent av utsläppen, relativt 2010) drygt halveras – därav behovet av att ersätta 53 procent av de kvarvarande fossila drivmedlen med biodrivmedel för att nå målet. Idag ersätter biodrivmedel ca 23 procent av de fossila drivmedlen.

En ökning till 54 procent 2030 motsvarar dock bara en ökning av den totala förbrukningen av biodrivmedel med drygt två tredjedelar, eftersom den totala mängden förbrukade fossila drivmedel 2030 skulle vara lägre än nu.

Trafikverkets senaste bedömning (Trafikverket, 2019) är att utsläppsminskningen 2010-2030 kommer hamna på 31-37 procent givet befintliga trender och styrmedel. Den enskilt största skillnaden mellan räkneexemplet och Trafikverkets olika beräkningar är vad man antar om biodrivmedelsanvändning. Använder man enbart inhemskt producerade biodrivmedel skulle dessa enligt Trafikverkets senast publicerade bedömning räcka till att minska utsläppen med omkring tolv procent.

Energimyndigheten (Energimyndigheten, 2019b) har nyligen föreslagit en reduktionsplikt som tillsammans med höginblandade biodrivmedel skulle minska de fossila utsläppen med motsvarande 60 procent.



4. Laddinfrastruktur

God och rikstäckande tillgång till laddinfrastruktur framhävs av tillverkarna som den enskilt viktigaste framgångsfaktorn för att laddbara fordon ska kunna slå igenom på bred front. För personbilar som mest används som »andrabilar« räcker det långt med hemma- och arbetsplatsladdning och för stadsdistribution behövs bara laddinfrastruktur i ett begränsat, förbestämt område. Men för att laddfordon ska ta en dominerande marknadsandel för personbilar, så krävs att det är möjligt att ladda snabbt längs vägen. Den stora utmaningen är inte i första hand att sätta upp själva laddstolparna eller att bygga skiljevägar, utan att dra fram tillräcklig effektkapacitet längs huvudvägarna. Eftersom detta både lär ta tid och medföra betydande kostnader måste man börja med detta snarast om laddbara fordon ska kunna slå igenom på det sätt som förväntas.

För personbilar förväntas det mesta av laddningen ske hemma. Med laddning vid arbetsplatsen som komplement så täcks en stor del av laddbehoven. För den del av personbilsflottan som bara färdas kortare sträckor är laddinfrastruktur inte något stort problem. Hemma- och jobbladdning behöver vanligen inte ske särskilt snabbt, så effektkraven är måttliga. Hemladdboxar som gör hemladdning effektivare och säkrare lär bli allt billigare och effektivare med teknikutveckling och ökande volymer. Men troligen kommer en stor andel av bilköparna också vilja ha möjlighet att göra längre resor utan alltför stora besvär eller väntetider. Om laddbara bilar ska slå igenom på bred front kan de inte bara fylla rollen som »andrabilar« för kortare sträckor, utan också fungera för långresor. Då krävs publik laddinfrastruktur med hög effekt, snabbaddning, och plats för många fordon, särskilt längs landets stora huvudleder. God och rikstäckande tillgång på snabbaddning för långdistanstrafik pekas unisont ut som en förutsättning för omfattande elektrifiering av personbilsflottan.

Problemet är dock att det inte räcker att bara sätta upp laddstolpar: de måste försörjas med el också. Flaskhalsen är för närvarande effektkapaciteten fram till vägarna. Snabbaddning kräver hög effekt, i synnerhet när det så småningom kommer vara många fordon som ska servas samtidigt. På högre geografisk nivå finns också effekt-

brist i Mälardalen och Malmöområdet, medan det finns ett effektöverskott i norra Sverige.

Det behövs också standarder för laddinfrastruktur, inte bara för konnektorn utan också för datagränssnittet som exempelvis möjliggör betalning, bokning och internet-tjänster som visar var det finns laddmöjligheter. Utan en gränssnittsstandard är det omöjligt att göra det enkelt och bekvämt för användaren att hitta en laddare, ladda och betala. Standardiseringsfrågorna är brådslande och angelägna. Det naturliga vore att EU fastställde de standarder som behövs. Några upplever att det är för lite diskussioner mellan myndigheter och industri om laddinfrastruktur och standarder.

För att elnätet ska kunna klara den stora förväntade ökningen av efterfrågan på effekt krävs nya metoder för att hantera och balansera varierande laster i nätet. Det kan göras på flera sätt, som brukar sammanfattas under mottot »smart laddning«. Syftet är att anpassa vilka tidpunkter vilka fordon laddas och hur mycket så att lasterna i nätet balanseras. Ett extremfall som att alla landets fem miljoner fordon vill laddas på samma gång kommer inte vara möjligt att klara – men det kommer knappast heller bli aktuellt. Ett ytterligare sätt att hantera detta problem är så kallad »vehicle-to-grid«-laddning, alltså att fordon kopplade till nätet i viss utsträckning kan fungera som »batterier« för att balansera lasterna.

4.1 ELPRODUKTION

Elproduktion inom EU ingår i EU:s utsläppshandel ETS, tillsammans med ett antal andra industri- och samhällssektorer. Antalet utsläppsrätter för denna verksamhet har ett tak, som sänks varje år. Det betyder att ökad efterfrågan på el inte kan öka de samlade koldioxidutsläppen (med vissa förbehåll – se nedan). Om elproduktion som släpper ut koldioxid ökar, så måste det kompenseras av att utsläppen någon annanstans inom ETS minskar exakt lika mycket, eftersom antalet utsläppsrätter är begränsat. Elektrifieringen av transportsektorn kommer därför inte att öka koldioxidutsläppen genom ökad elproduktion (med visst förbehåll på relativt kort sikt, se nedan). Möjligen kommer elen bli dyrare, om ökad elef-



terfrågan gör att efterfrågan på utsläppsrätter ökar, och därmed deras pris. Men det mesta tyder på att detta är liten effekt i sammanhanget.

Att ETS omfattar hela EU innebär också att det inte är särskilt meningsfullt att jämföra olika länders »elmix«. Det är i viss mening sant att svenska elbilar drivs av svensk el, som är i stort sett utsläppsfri eftersom den nästan helt görs av kärn-, vind- och vattenkraft, medan polska elbilar drivs av polsk el, som i hög grad framställs från kolförbränning och därmed skapar mycket utsläpp. Men svensk och polsk elproduktion (och alla andra EU-länders) är sammankopplade på två sätt. För det första ingår alltså elproduktionen i ETS. Det betyder att även om polsk kol-elproduktion ökar, så ökar inte utsläppen inom ETS-systemet; polska kraftbolag måste i så fall köpa ETS-utsläppsrätter, så att utsläppen minskar i exakt samma grad någon annanstans (se förbehåll nedan). För det andra så är olika länders elproduktion sammankopplade på olika sätt, så att man exporterar el till varandra beroende på exempelvis väder- och efterfrågevariationer.

Det finns dock ett viktigt förbehåll som spelar roll under de närmaste 15-20 åren: ETS har nyligen förändrats så att en del av utsläppsrätterna annulleras i viss takt. Ju fler sparade utsläppsrätter det finns, desto mer av de utsläppsrätter som skulle ha getts ut annulleras i stället. Det betyder att ETS-taket inte längre är ett absolut tak, utan kan röra sig nedåt. Detta kommer att fortsätta tills de sparade utsläppsrätterna fallit under en viss nivå. När väl det har inträffat så fungerar ETS som ett absolut tak, precis som förut. Annulleringssystemet är komplicerat, men med viss förenkling så ges inte lika många nya utsläppsrätter ut om de totala utsläppen ligger under taket, vilket de gjort i flera år. Det innebär att om Sverige exporterar mer av vår fossilfria el utomlands, där den ersätter exempelvis kol-el, så minskar de totala utsläppen inom ETS i viss grad – och tvärtom: om Sverige konsumerar mer el exempelvis på grund av ökad elefterfrågan inom transportsektorn, så ökar de totala utsläppen inom ETS i viss grad. Denna effekt blir mindre vartefter tiden går, och kommer försvinna helt när de sparade ETS-utsläppen fallit under en viss nivå, vilket beräknas ske om cirka 15-20 år.

Vad gäller transportsektorns elektrifiering så är den viktigaste slutsatsen dock att EU redan med ETS har ett system på plats som ser till att ökad elefterfrågan inte

leder till mer utsläpp, åtminstone inte på längre sikt. På relativt kort sikt (15-20 år) kan visserligen ökad elefterfrågan leda till mer utsläpp, men utsläppen kan inte öka över ETS-taket; det som händer är att en mindre del av utsläppsrätterna annulleras.



5. Flytande biodrivmedel

Att ersätta fossila drivmedel med biodrivmedel är en viktig strategi för att snabbt minska klimatpåverkan på kort och medellång sikt. Omkring 23 procent av drivmedlen i den svenska transportsektorn utgörs nu av förnybara drivmedel, 27 procent enligt förnybartdirektivets beräkningsmetod.¹⁶ Två tredjedelar¹⁷ av detta utgörs av HVO (hydrerad vegetabilisk olja). Övriga drivmedel står för mycket mindre andelar: de största är FAME (varav RME är största andelen), biogas och etanol som står för omkring 1-3 procentenheter vardera. Sverige använder betydligt högre andel biodrivmedel än övriga EU, där genomsnittet är omkring fem procent.

HVO är i princip kemiskt identiskt med diesel, och det är därmed inga särskilda problem att ersätta diesel med HVO ur fordonens synvinkel. Många motorer är certifierade för full HVO-drift, och fler kan bli det om det behövs – det är mest en fråga om kostnaden för tester och certifiering. HVO kan också blandas in i diesel, vilket är ännu enklare. Så används huvuddelen av HVO:n för närvarande. Etanol kan blandas in i bensin på liknande sätt, men den andelen kan inte bli lika hög som HVO-andelen i diesel, eftersom HVO ju är i princip identiskt med diesel. FAME (varav RME är en typ) är en typ av »biodiesel« som kräver vissa modifieringar av bränsle- och avgassystem. Det är därför mer komplicerat att använda FAME för att ersätta fossila bränslen rakt av.

Biogas står fortfarande bara för någon dryg procent av drivmedlen i transportsektorn, trots dess många fördelar och olika typer av stöd ända sedan tidigt 2000-tal. Biogas är lätt och relativt billigt att framställa av bland annat bioavfall och restprodukter, och har ett relativt högt energiinnehåll. Den kräver egen infrastruktur i form av gasmackar, men jämfört med utbyggnad av laddinfrastruktur så är det ingen stor svårighet. EU:s utsläppskrav för nya fordon styr dock inte mot gasdrift, så incitamenten för personbilstillverkarna att utveckla och tillverka gasfordon är jämförelsevis små. Under en procent av den europeiska personbilsproduktionen utgörs av gasbilar (ACEA, 2019), och inga tillverkare har några större planer för gasbilar.

Sverige har hittills skattebefriat biodrivmedel, men det kräver ett undantag från EU:s beskattningsregler, och det är osäkert om undantaget kommer att förlängas. Sverige planerar därför i stället att förlänga och utvidga reduktionsplikten, som är en lag som kräver att drivmedelsförsäljarna blandar in biodrivmedel i diesel och bensin. För 2019 är reduktionsplikten 4,2 procent för bensin och 21 procent för diesel. Energimyndigheten föreslog nyligen att reduktionsplikten gradvis ska öka så att drivmedlens klimatutsläpp 2030 minskas med 28 procent, bensin, respektive 66 procent, diesel, och 2045 med 81 procent, bensin, respektive 93 procent, diesel.

Vad fordonen beträffar finns det inga större problem med att ersätta i stort sett all diesel med biodrivmedel. Den begränsande faktorn är tillgången på biodrivmedel, och (på sikt) hållbara råvaror att tillverka biodrivmedel av. För närvarande tillverkas ca 40 procent¹⁸ av Sveriges HVO-konsumtion av PFAD, som är en biprodukt från palmoljaaffinering, och palmoljaproduktion har skadliga klimatkonsekvenser. Det är därför angeläget att utveckla produktion av HVO som är hållbar ur klimatsynvinkel, så att PFAD-baserad HVO kan ersättas. I dagsläget använder dessutom Sverige en stor andel av världens produktion av HVO – omkring en tredjedel av världens HVO och hälften av världens isomeriserade HVO (HVO som fungerar även vid låga temperaturer). Det är problematiskt, eftersom ett viktigt syfte med den svenska klimatpolitiken är att utveckla metoder för att minska klimatutsläpp som övriga världen sedan ska kunna ta efter. Hittills har inställningen till biodrivmedel i resten av EU ofta varit mer kallsinnig än i Sverige, eftersom man befärdar att biodrivmedel inte kan produceras utan oönskade bieffekter som utträngning av matproduktion eller avskogning. Även detta understryker att det är viktigt att utveckla såväl ekonomiskt som ekologiskt hållbar produktionskapacitet för HVO och andra biodrivmedel. För att Sverige ska kunna vara en klimatpolitisk föregångare måste även biodrivmedlens utbudssida vara förebildlig. Här finns en potential för biogas, eftersom den kan framställas i relativt stor mängd från matavfall och dyligt.

¹⁶ (Energimyndigheten, 2019a).

¹⁷ (SPBI, Branschfakta 2019).

¹⁸ (SPBI 2018).

Att analysera det globala och nationella biodrivmedelsutbudet ligger huvudsakligen utanför denna rapport, eftersom den fokuserar på fordonstillverkarnas strategier för övergången till en fossilfri transportsektor. På kort och medellång sikt är det tydligt att biodrivmedel kommer att spela en stor roll för att minska den svenska transportsektorns klimatutsläpp. På längre sikt kommer biodrivmedel

framför allt vara viktiga för den tunga trafiken, och så småningom framför allt för flyg- och sjöfart. Att flyg- och sjöfart så småningom bör bli stora konsumenter av biodrivmedel betyder att det troligen är en klok strategi att bygga upp en större biodrivmedelsproduktion. Det torde initialt kräva olika typer av direkta och indirekta produktionsstöd, varav reduktionsplikten kan ses som ett.



6. Biogas

Gasbilar kan drivas av olika typer av biogas och naturgas. Gasen kan antingen vara komprimerad bio- eller naturgas (CBG/CNG) eller flytande bio- eller naturgas (LBG/LNG). Biogas är lätt och relativt billigt att framställa av organiskt avfall och restprodukter. Förbränning av naturgas orsakar däremot netto-CO₂-utsläpp, men något mindre per energienhet än diesel och bensin.

Biogas kan framställas i relativt stora volymer från organiskt avfall och samhällets restprodukter. För att kunna användas i fordon måste den dock uppgraderas jämfört med om den ska användas i ett kraftvärmeverk. Ur strikt miljö- och ekonomisk synvinkel kan det därför vara effektivare att använda biogas i kraftvärmeverk i stället för i fordon. Det beaktar dock inte argumentet att gas är en praktisk energibärare, som nämnts ovan: det är lättare att lagra, frakta och fylla på stora mängder energi med gas än med batterier. Ibland framförs farhågan att ett ökat användande av gasdrift skulle göra att samhället bygger fast sig i ett ökat beroende av fossilgas (CNG/LNG). Den risken undviks genom utbyggnad av biogasproduktionen och goda konkurrensvillkor för biogas jämfört med bensin och diesel. När den komprimerade fordonsgasen introducerades i början på 90-talet bestod den till övervägande del av naturgas. Successivt har biogasandelen ökat för varje år och idag är fordonsgasen så gott som förnybar, 94 procent biogas första halvåret 2019. Samma utveckling, men något snabbare, behöver ske för den flytande fordonsgasen också.

Det produceras redan mycket biogas i Europa, så det finns redan ganska mycket teknik och infrastruktur för att producera, lagra och frakta biogas. Det mesta används dock till industri och kraftproduktion, på grund av hur styrmedlen i Europa är utformade. Hittills har gasbilar framför allt handlat om CBG/CNG-fordon, och det är ganska vanligt med sådana fordon i delar av Europa. Inom EU finns omkring 3 400 tankstationer för gas, framför allt koncentrerade till Tyskland och Italien (ACEA, 2019).

Personbilstillverkarna har dock inga större planer på ökad produktion av gasdrivna bilar. Under en procent

av den europeiska personbilsproduktionen utgörs av gasbilar (ACEA, 2019), och inga biltillverkare har några planer på att öka produktionen nämnvärt. I stället är elektrifiering den helt dominerande strategin. Biogas kan däremot spela en större roll för tunga fordon. Flytande biogas (LBG) kan spela en viktig roll särskilt för tunga fordon, eftersom räckvidden blir betydligt längre än för CBG-fordon.

7. Personbilstillverkarnas strategier och åtaganden för att minska klimatpåverkan

7.1 PERSONBILSTILLVERKARNAS GEMENSAMMA STRATEGIER

Koldioxidutsläppen från nya personbilar har sedan 2010 minskat med 22 procent från 153 g/km till 120 g/km under 2019. Personbilstrafikens utsläpp av växthusgaser har under perioden 2010-2019 minskat med 16 procent och utsläppen från lätta lastbilar har minskat med tio procent, enligt Trafikverkets preliminära statistik. Personbilstrafiken har däremot ökat med nio procent sedan 2010 och trafiken med lätt lastbil har ökat med 23 procent. Summan av trafik med personbil och med lätt lastbil har ökat med elva procent under perioden 2010-2019. Trafikverket bedömning är att trafiken med lätta fordon, utan ytterligare åtgärder och styrmedel, kommer att öka med 13 procent mellan 2017 och 2030.

Ökad biltrafik genererar utsläpp, vilket förorsakar problem för miljö och klimat. Det svenska transportsystemet är idag beroende av fossila bränslen. Att minska transporternas klimatpåverkan är en stor utmaning. Personbilstillverkarna har en gemensam strategi för att minska energiåtgången och klimatpåverkan från vår fordonspark som bygger på tre hörnstenar:

1. Energieffektivisering
2. Ökad andel biodrivmedel, såväl låg- som höginblandning.
3. Elektrifieringen och nya tekniker

För att uppnå detta behövs regelverk och styrmedel som är långsiktiga, teknikneutrala och i harmoni med det europeiska regelverket oavsett om det handlar om biodrivmedel eller fordon. En politik som dämpar ef-

terfrågan är inte lösningen. Istället är kostnadseffektiva lösningar med stor samhällsekonomisk nytta en förutsättning.

ENERGIEFFEKTIVISERING

Satsning på energieffektivisering har gett resultat i form av att koldioxidutsläppen för nya bilar har minskat snabbt. Nyckeln till denna framgång är bland annat att många biltillverkare har infört så kallad mikohybridisering. Det är en start-stoppteknik som slår av förbränningsmotorn vid stillastående och sedan startar den när föraren ger gas. På längre sikt införs även bromsenergienerering som gör att batteriet laddas vid inbromsningar och sedan driver hjälpsystem och kringutrustning. Dessutom har flera andra tekniska åtgärder bidragit till den ökade energieffektiviseringen, exempelvis minskad slagvolym, effektivare drivlinor och växellådor, lätttrullade däck, minskat luftmotstånd och viktminskning. Energieffektiviseringen syns tydligt i statistiken över koldioxidutsläppen från nyregistrerade personbilar i Sverige, då utsläppen av koldioxid sjunkit kraftigt under de senaste åren, med 37 procent mellan 2005 och 2018, jämfört med 25 procent för hela EU. I Sverige sjönk de genomsnittliga koldioxidutsläppen från nya personbilar med ca två procent under 2019 jämfört med 2018.

BIODRIVMEDEL

I ett globalt perspektiv ligger Sverige i topp vad gäller konsumtion av biodrivmedel som andel av den totala drivmedelskonsumtionen. De senaste sju åren har användningen av biodrivmedel fördubblats från fem till 20 TWh. Biodrivmedelsbranschen bedömer att produk-

tionen av förnybara drivmedel kommer att växa från dagens nivåer till 90-110 TWh före 2030. Biodrivmedelsbranschen menar att det därmed krävs investeringar i biodrivrmedelsproduktionen. Skogs- och jordbrukssektorn i Sverige har potential att leverera mångdubbelt större mängder råvara än vad man gör idag och att det därmed finns möjligheter att möta efterfrågan på biodrivmedel till år 2030. Biodrivmedel är nödvändigt för att snabbt kunna ställa om flottan.

ELEKTRIFIERING

Elektrifieringen inom fordonsindustrin är en global trend som drivs både av fordonsindustrins vilja av att bidra till omställningen samt lagkrav. Nyligen har EU beslutat att koldioxidutsläppen från personbilar ska minska med 15 procent till 2025 och med 37,5 procent till 2030, jämfört med 2021. De ambitiösa lagkraven i EU går inte att uppfylla med befintlig teknik. En stor andel av nyförsäljningen av personbilar kommer att vara laddbara bilar. Personbilstillverkarnas bedömning av hur stor andel av nybilsregistreringarna i Sverige, som kommer att vara laddbara bilar, kan uttryckas i två scenarier. Det lägre scenariot indikerar att 50 procent av försäljningen 2030 skulle kunna vara laddbara bilar, vilket innebär att lagkraven till 2030 nått och jämt uppnås. Det högre scenariot innebär att 80 procent av nybilsregistreringarna 2030 består av laddbara bilar. Det högre scenariot skulle innebära att cirka 25 procent av den personbilsflottan består

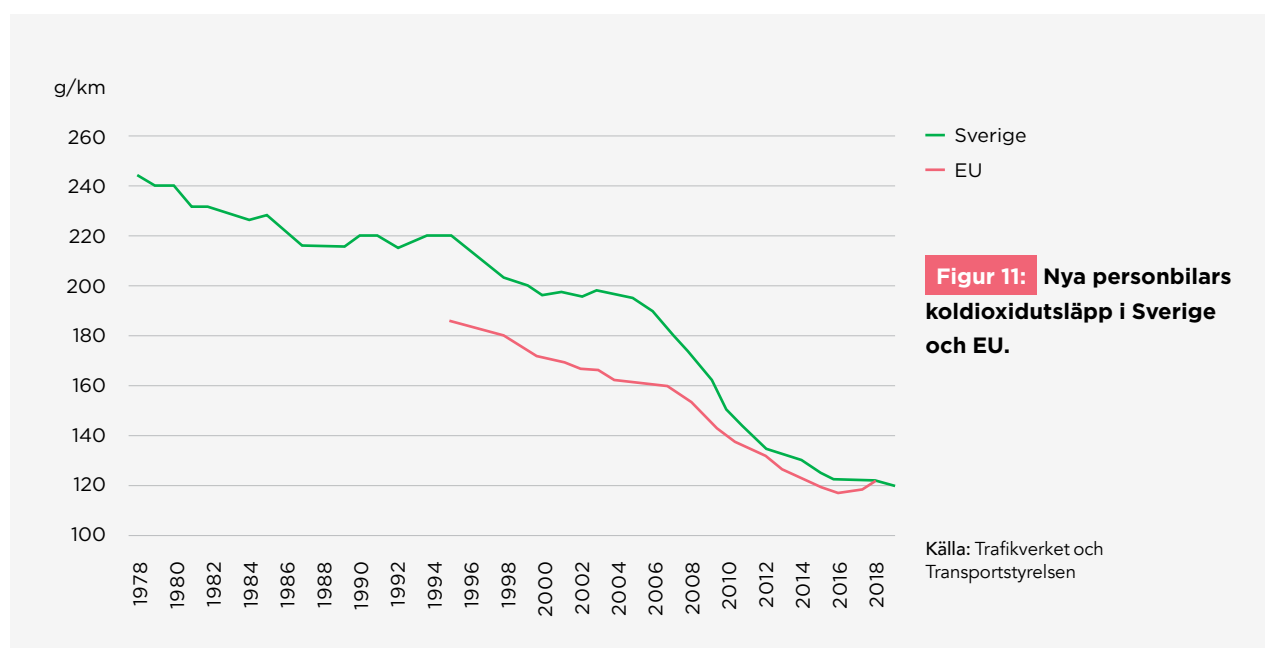
av laddbara lastbilar 2030, vilket skulle leda till närmare 60 procent minskning av koldioxidutsläppen till 2030. För att det högre scenariot ska bli möjligt, krävs en utbyggnad av laddinfrastrukturen, men även styrmedel som ökar attraktiviteten för de laddbara bilarna.

7.2 PERSONBILSTILLVERKARNAS ÅTAGANDEN

Fordonsindustrin kommer att arbeta för att klara målet om att minska koldioxidutsläppen med 70 procent till 2030 jämfört med 2010 genom att arbeta för:

- Att 80 procent av nybilsregistreringarna kommer att vara laddbara bilar 2030.
- Att utbudet av fordon motsvarar efterfrågan.
- Att kompetens finns inom branschen för att klara omställningen.
- Att fossilfrihet finns i både produktionssystem och produkter, dvs hela livscykelperspektivet.
- Att energieffektiviseringen i fordonen fortsätter.
- Att energimärkning på nya bilar införs i Sverige.
- Att verka för utrullningen av hela spektrumet av delningstjänster för både personer och varor.

Detta kommer att ske genom att samarbeta med alla aktörer i ekosystemet i omställningen och vara en partner för regering och myndigheter att nå målen.



8. Vilka förutsättningar behöver personbiltillverkarna?

För att kunna nå målet om att minska utsläppen med 70 procent till 2030 jämfört med 2010 krävs rätt förutsättningar. Branschen kommer arbeta för att nå det högre scenariot, dvs att 80 procent av nyregistreringarna kommer att vara laddbara bilar 2030. Fordonsindustrin klarar dock inte omställningen på egen hand utan regeringen behöver bistå med laddinfrastruktur och styrmedel för både köp och brukandet av bilen.

8.1 LADDINFRASTRUKTUR

En utbyggd laddinfrastruktur är avgörande för att laddbara fordon ska kunna slå igenom på bred front. Investeringsstöd av olika slag kommer att krävas till dess att marknaden är tillräckligt mogen. Det behövs därmed fortsatt stöd för privatpersoner och företag/organisationer för installation och köp av laddboxar, dels behövs det statliga insatser för utbyggnad av snabb-laddinfrastruktur längs våra större vägar. Här behöver man dimensionera antalet laddpunkter så de möter det snabbt växande antalet laddbara fordon, då få vill vänta en längre tid på en ledig laddpunkt. Dessutom behöver staten gå in och bygga ut laddinfrastrukturen i de områden där det inte finns marknadsmässiga förutsättningar för att investera i laddinfrastruktur, de så kallade vita fläckarna. Staten behöver därför ta en samordnande roll kring utbyggnaden av laddinfrastrukturen. Dessutom behöver det finnas tillgång till el, vilket innebär att åtgärder behöver vidtas för att nätets kapacitet och effekt ska klara den förväntade ökningen av el. Regeringen behöver vidare påverka EU och andra utvalda bilaterala avtal så att laddinfrastrukturen även byggs ut i andra EU-länder och att tekniken och betallösningarna blir standardiserade. Det är också viktigt att de bostäder och kommersiella fastigheter som nu byggs, och som ska stå i flera sekler framöver, är förberedda för laddbara fordon. Boverket bör därför höja sina ambitioner i kraven på andel laddplatser.

8.2 STYRMEDEL FÖR KÖP

För att påskynda omställningen behövs det både utbyggd infrastruktur men även fler styrmedel både vid köp av fordonen och vid brukandet av fordonen. Styrmedlen bör säkerställa att de fossilfria alternativen gynnas. Det är centralt att vi får rätt förutsättningar för denna omställning.

Bonus-malussystemet infördes 1 juli 2018 och syftar till att premiera fordon med låg klimatpåverkan med en bonus och som belastar fordon med en hög klimatpåverkan med en förhöjd skatt, en malus. BIL Sweden är positiva till ett Bonus-malussystem, som princip, men systemet behöver justeras för att kunna bli mer effektiv och bidra till en minskad klimatpåverkan. Behåll styrmedlen tills teknikskiftet når en positiv TCO (Total Cost of Ownership), vilket vi uppskattar sker runt 2025.

Fördela malusen över sju år istället för tre år

- Malusen fördelas ut över sju år istället för under tre år som idag. Den totala malusen blir oförändrad. Idag finns det en risk att man behåller bilen längre än tre år, vanlig leasingperiod, när bilen får »normal« skatt. Det finns också en risk att importen av tre år gamla och äldre bilar ökar på bekostnad av nybilsförsäljningen. Sammantaget motverkar det förnyelsen av fordonsflottan vilket kan bromsa utvecklingen mot fordon som har lägre miljö- och klimatpåverkan och är säkrare.
- Att premiera nya fordon med lägre klimatpåverkan oavsett teknik är oerhört viktigt. Vi får dock inte glömma bort att den existerande fordonsparken i Sverige är gammal med en medellivslängd på ca 17 år. Idag är fyra av tio bilar äldre än tio år. Genom att utforma vissa styrmedel, exempelvis malusdelen, så att de omfattar även äldre fordon så höjs andrahandsvärdet för fordon med lägre klimatpå-

verkan och därmed lägre fordonsskatt. Detta leder till en snabbare utskrotning av äldre fordon med hög klimatpåverkan och därmed hög fordonsskatt. Det är viktigt att styrmedlen gäller även begagnade fordon, äldre än tre år, om man ska få bestående effekter på exempelvis andrahandsvärden. Det ska alltid vara attraktivare att välja en bil med lägre klimatpåverkan ur skattesynpunkt oavsett om den är upp till tre år gammal eller äldre, vilket även bidrar till ökad trafiksäkerhet.

Utforma systemet teknikneutralt, behandla alla biodrivmedel lika

- Alla »biobränslebilar« som körs på biodrivmedel, även HVO100, bör få den lägre fordonsskatten som gas- och E85-bilar har idag.
- Andra »biobränslebilar« än gasbilar ska också omfattas av bonus, kanske något lägre än för gasbilar.
- Ta hänsyn till skillnaden i transportnytta mellan t.ex. en mindre personbil och en större lätt lastbil
- Justera utformningen av malusen för större lätta lastbilar. Bör gälla lätta lastbilar fr.o.m. klass 3 (tjänstevikt 1735 kg och högre). Annars riskerar vi att dessa större lätta lastbilar väljs bort beroende på hög malus, som kan överstiga 20 000 kr per år, och istället väljer två transporter med mindre lätta lastbilar med betydligt högre sammanlagd klimatpåverkan.
- En större lätt lastbil har helt andra luftmotstånd och rullningsmotstånd än en personbil. Därför skiljer man i EU på de bindande utsläppskraven för koldioxid till 2021. För personbilar är det 95 g/km och för lätta lastbilar 147 g/km. Därför bör en mer rättvis malus införas för större lätta lastbilar samtidigt som risken minskar för att förnyelsen stannar av och att importen ökar.

Utforma utbetalning/återbetalning av bonus för att undvika att klimatbonusbilar exporteras

- Förslag: Inför t.ex. återbetalningskrav av bonus vid export inom sju år.

Förändra begränsningarna av bonusen vid privatleasing samt för fordon till juridisk person, den sk 35%-regeln

- Höj bonusens andel i relation till skillnaden mellan

nypriset och nypriset för jämförbar bil från 35 procent till 40 procent för tjänstebilar i syfte att främja elbilar och laddhybrider med lägre inköpspris. En höjning är i linje med EUs regelverk.

- Ta bort begränsningen helt för privatleasing då brukaren inte är en juridisk person.

Förläng nedsättningen av förmånsvärdet för tjänstebilar med låg klimatpåverkan

- Förläng den 40-procentiga nedsättningen av förmånsvärdet för elbilar, laddhybrider och gasbilar med tre år från nästa årsskifte då nedsättningen annars upphör 2021-01-01. Detta för att undanröja den osäkerhet som finns just nu bland tjänstebilsköpare och säkerställa att den fina utvecklingen av dessa typer av bilar fortsätter.
- Låt dessutom alla ingångna avtal under denna period gälla under tre år som är den vanligaste leasingperioden.

8.3 STYRMEDEL FÖR BRUKANDE AV FORDONET

Tillgången på biodrivmedel spelar en avgörande roll för att målet om att minska koldioxidutsläppen i transportsektorn med 70 procent. Tillgängligheten, men även förutsägbarheten och långsiktigheten, med ca fem till tio års planeringshorisont måste säkerställas. Det behövs därmed en utbyggnad av produktionen av biodrivmedel, men även tankställen för biogas där behoven finns. I det korta perspektivet behöver vi behålla skatteundantaget för rena och höginblandande biodrivmedel. Regeringen bör därför införa incitament för fordonsägare att tanka biodrivmedel. Dessutom bör regeringen påverka EU så att personbilstillverkarna får ta hänsyn till biodrivmedel till 2025 och 2030 för personbilar och lätta lastbilar. Det behövs även styrmedel som inte bara stimulerar köp av nya bilar med låg miljö- och klimatpåverkan utan även brukandet av dessa fordon. Det kan handla om differentierade bro- och trängselskatter, differentierade parkeringskostnader, men även styrmedel som inte har någon direkt finansiell kostnad. Ett sådant exempel är att laddhybrider tillåts köra i framtida miljözon 3. Även om ingen kommun i nuläget har infört miljözon 3 så är det ett viktigt signalvärde för de som är på väg att köpa en laddhybrid.

Antalet eldrivna vägfordon växer, fordonen blir energi-effektivare och drivs med biodrivmedel i allt högre utsträckning. Samtidigt står vi inför ett teknikskifte när det gäller digitalisering, uppkoppling och automatisering. Gränserna mellan transportslagen suddas ut. Ett nytt skattessystem för vägtransporterna bör därmed tas fram som omfattar all trafik i Sverige, även utländsk. Genom att införa en smart miljöstyrande kilometerskatt kan man differentiera och ta hänsyn till om fordonet kör på landsbygden eller i en stad, om fordonet kör i rusningstrafik och vilka miljöegenskaper ett fordon har. En elektrifierad lastbil som kör utanför tätorten ska därmed betala en lägre skatt jämfört med en lastbil som kör på fossil diesel i rusningstrafik. Det hänger även ihop med de samhällsekonomiska kostnader som fordonet orsakar i form av externa effekter, som utsläpp, slitage av infrastrukturen, buller, trängsel och olyckor. En smart kilometerskatt kan hantera dessa faktorer och systemet blir därmed mer rättvist och transparent. Det finns idag tekniska lösningar som hanterar den personliga integriteten. Skatten bör ersätta dagens befintliga skatter och avgifter.

FORSKNING, INNOVATION OCH DEMONSTRATION

Styrmedel är centralt för omställningen här och nu, men vi behöver också förstå och utveckla framtidens teknik. Det är därför viktigt att vi fortsätter att satsa på forskning, innovation och demonstration och att vi fortsätter att satsa och utveckla FFI (Fordonstrategisk Forskning och Innovation) där staten, näringslivet och akademien samverkar med gemensamma målsättningar. På samma sätt behöver vi fortsätta att satsa på demonstratorer och testbäddar. Vi behöver också främja uppskalningen av demoprojekten, från teknik till system och affärsmodeller. Tekniken i sig räcker inte för att realisera en innovation, en mognad behöver även nås inom exempelvis regelverk och affärsmodeller. Den svenska forsknings- och innovationspolitiken behöver också sättas i ett globalt sammanhang.

OMSTÄLLNINGEN KRÄVER NY KOMPETENS

Sverige behöver bygga tillräcklig mängd, bred och djup kompetens inom nya områden. Exempelvis behöver vi öka utbildningsplatser inom elektromobilitet, automation, uppkoppling och datahantering. Det tekniska basåret behöver vidareutvecklas, likaså behöver vi främ-

ja det livslånga lärandet för yrkesverksamma och öka genomströmningen på ingenjörsutbildningarna. Dessutom behöver vi ta tillvara på kompetens utanför Sveriges gränser genom att göra om reglerna för uppehålls- och arbetstillstånd så att det går fortare och enklare att få tillstånd för att rekrytera utländska specialister och forskare. Om vi ska klara omställningen behöver även branschen utbildas, exempelvis servicetekniker och bil-demonterare.

9. Referenser

ACEA. (2019). Making the transition to zero-emission mobility. 2019 progress report. Enabling factors for alternatively-powered cars in the EU. European Automobile Manufacturers Association.

Auto Motor & Sport. (2019, April 10). Här är bilmärket som nästan klarar nya utsläppsreglerna redan nu. Auto Motor & Sport. Retrieved from <https://www.mestmotor.se/automotorsport/artiklar/nyheter/20190410/har-ar-bilmark-et-som-nastan-klarar-nya-utslappsregler-na-redan-nu/>

Benchmark Mineral Intelligence. (2019). Europe's Role in the Battery Megafactory Supply Chain. Retrieved from <http://www.elexica.com/-/media/files/training/2019/03%20march/mining%20masterclass/benchmark%20mineral%20intelligence%20-%20robert%20colbourn%20presentation.pdf>

BloombergNEF. (2019). Electric Vehicle Outlook 2019. Retrieved from <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/#toc-download>

Boston Consulting Group. (2018). The Electric Car Tipping Point (No. BCG January 2018).

Energiföretagen. (2019). Färdplan fossilfri el – analysunderlag. Retrieved from Energiföretagen website: <https://www.energiforetagen.se/globalassets/energiforetagen/sa-tycker-vi/fardplaner-fossilfritt-sverige/fardplan-el-20190802.pdf?v=PyecJiHiXdOETROE9qgji-AT7N6YI>

Energimyndigheten. (2019a). Drivmedel 2018 (No. 2019:14). Retrieved from <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/statistik/drivmedel-2018.pdf>

Energimyndigheten. (2019b). Scenarier över Sveriges energisystem 2018 (No. 2019:7). Retrieved from http://www.profu.se/pdf/ER_2019_07webb.pdf

European Commission. (2019a). European Battery Alliance. Retrieved from European Commission website:

https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/european-battery-alliance_en

European Commission. (2019b). Reducing CO2 emissions from passenger cars. Retrieved from European Commission website: https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_en

ICCT. (2019a). CO2 emission standards for passenger cars and light-commercial vehicles in the European Union (No. January 2019). Retrieved from International Council on Clean Transportation website: https://theicct.org/sites/default/files/publications/EU-LCV-CO2-2030_ICCTupdate_201901.pdf

ICCT. (2019b). European Vehicle Market Statistics 2018/2019 (No. 2018/19). Retrieved from International Council on Clean Transportation website: <https://www.theicct.org/publications/european-vehicle-market-statistics-20182019>

PowerCircle. (2019). Elbilsläget 2018. Prognos elbilsutvecklingen 2019-2045 (No. 2019-01-28). Retrieved from <http://powercircle.org/wp-content/uploads/2019/01/Prognos-och-statistik-elektrifiering-transportsektorn1.pdf>

Reuters. (2019). A Reuters analysis of 29 global automakers found that they are investing at least \$300 billion in electric vehicles, with more than 45 percent of that earmarked for China. (Reuters Graphics No. April 4 2019). Retrieved from <https://graphics.reuters.com/AUTOS-INVESTMENT-ELECTRIC/010081ZB3HD/index.html>

Roland Berger GmbH. (2017). E-mobility index Q2 2017 (No. Roland Berger June 2017).

Sweco. (2017). Omvärldsanalys och bedömning av den svenska vägfordonsflottans utveckling. Retrieved from https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/underlagsrapporter/2017/underlagsrapport--korttidsprognos-fordonsflottans-utveckling.pdf?_t_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCf%3d%3d&_t

[q=fordonsflottans&t_tags=language%3asv%2c-siteid%3af9e4ecf2-4fe2-49ec-bd2f-7b6540d3e-b17&t_ip=84.216.160.86&t_hit.id=Knowit_EPi_Site_Trafa_KitModules_Document_Models_Media_DocumentFile/44e-ee6a1-a4e3-4ac0-b2ad-dbe85f62e533&t_hit.pos=2](https://www.knowit.se/epi/site/trafa-kit/modules/document/models/media/documentfile/44e-ee6a1-a4e3-4ac0-b2ad-dbe85f62e533&t_hit.pos=2)

Trafikanalys. (2017). Prognoser för fordonsflottans utveckling i Sverige (No. 2017:8).

Trafikverket. (2019). Ökad lastbilstrafik bakom utsläppsökning 2018 (No. 2019-02-21). Retrieved from Trafikverket website: https://www.trafikverket.se/contentassets/07f80f01d92144eebf1a01fc-b60ac923/190221_pm_vagtrafikens_utslapp.pdf

Transport & Environment. (2019). Electric surge: Carmakers' electric car plans across Europe 2019-2025 (T&E Report No. July 2019). Brussels: European Federation for Transport and Environment AISBL.

