

# Vägen mot elektrifiering

12 förslag som banar vägen  
för Sverige som ledande i  
elektrifiering och batteriutveckling

**Teknikföretagen**

# Innehåll

<b>Inledning</b> .....	3
<b>Klimatomställningen</b> .....	5
<b>Teknikskiftet</b> .....	13
<b>Värdekedjor</b> .....	21
<b>Kompetensförsörjning</b> .....	27

## KONTAKT:

**Emilia Käck**, Ansvarig energi och infrastruktur  
08-782 08 53, [emilia.kack@teknikforetagen.se](mailto:emilia.kack@teknikforetagen.se)

*Rapporten är sammanställd av Emilia Käck på Teknikföretagen  
i samarbete med Mattias Areskog på PR-byrån Westander.*

# Vad händer när batterierna gör intåg?

I nyhetsflödet syns satsningar på batterifabriker, politiska satsningar för ökad elbilsförsäljning och framsteg inom eldrivna lastfordon numera nästan dagligen. Det är tydligt att batterierna håller på att göra intåg, och kanske framförallt tydligt att många fordonstillverkare pekat ut batterier som vägen framåt.

Men batterierna berör betydligt fler än bara fordonsindustrin, de kommer att påverka hela samhället och den industriella utvecklingen. Det handlar om hur och var vi producerar energi – och hur vi sedan lagrar den. Det handlar om efterfrågan på råvarumetaller, om svensk gruvdrift och om återvinning. Det handlar om vilka kompetenser som behöver läras ut på ingenjörutbildningar. Och inte minst handlar det om den svenska industrins konkurrenskraft.

För när batterierna gör intåg är det med besked. Den europeiska batterimarknaden beräknas enligt EU-kommissionen redan 2025 omsätta 2 660 miljarder kronor varje år. Det är en marknad där Sverige kan – och borde – satsa för att vinna betydande andelar. Vi har nämligen goda möjligheter att bli ett föregångsland när det gäller såväl forskning och utveckling som produktion och nya tillämpningar. När världen ställer om mot eldrivet och energilagring kan batterier bli en ny svensk basindustri.

Men om batterier ska bli Sveriges nästa stora exportframgång krävs att näringsliv, akademi och politik skapar rätt förutsättningar för en sådan industri att växa fram. Med den här rapporten vill vi belysa elektrifieringens möjligheter för Sverige utifrån det faktum att batterier kommer att bli en viktig del i samhällsutvecklingen.

I arbetet med rapporten har vi genomfört intervjuer med företrädare för teknikföretag, myndigheter och branschorganisationer. Resultatet är 12 förslag som banar vägen för Sverige som ledande i elektrifiering och batteriutveckling.

*Patricia Kempff*  
Näringspolitisk chef  
Teknikföretagen

*Emilia Käck*  
Ansvarig energi och infrastruktur  
Teknikföretagen

Batterier möjliggör klimatomställningen:

***”Elektrifieringen en  
förutsättning för att  
klara klimatmålen”***



# Klimatomställningen

Om 25 år ska Sverige vara klimatneutralt – och redan om tio år ska vi ha en fossiloberoende fordonsflotta. En nyckel för att klara omställningen är batterierna, eftersom de gör det möjligt att elektrifiera industrin, transporterna och samhället.

Klimatfrågan innebär att mänskligheten står inför en av sina största utmaningar någonsin. För att klara Parisavtalets mål om att hålla den globala temperaturökningen under 2 grader, och helst under 1,5 grader, måste utsläppen av växthusgaser halveras de närmaste tio åren, för att sedan vara noll år 2050. Att halvera utsläppen varje decennium är i linje med den ”carbon law” som föreslås av forskare<sup>1</sup>. Det innebär att vi på endast ett par årtionden måste sluta använda fossila bränslen, som under lång tid utgjort basen för mänsklighetens välbefinnande.

I dag står fossila bränslen fortfarande för omkring 80 procent av energianvändningen i världen<sup>2</sup>. Trots målet i Parisavtalet att begränsa den globala uppvärmningen så har de globala utsläppen av koldioxid fortsatt att öka det senaste decenniet<sup>3</sup>. Även om de svenska utsläppen<sup>4</sup> glädjande nog ser ut att ha minskat under 2019 så är vi långt ifrån att nå våra nationella mål. För att klara omställningen är elektrifiering en nyckel, då den gör det möjligt att ersätta olja och kol med förnybar energi.



**Jenny Sandahl**  
Teknikföretagen

*– Elektrifieringen är en förutsättning för att vi ska kunna nå våra svenska klimatmål samtidigt som transporter och produktion fungerar. Här spelar batterierna en avgörande roll. Vår svenska industri har goda möjligheter att bli ledande i klimatomställningen. Men då krävs det att vi samverkar med politiken och skapar rätt förutsättningar genom exempelvis elvägar, laddinfrastruktur och att bidra till omvandlingen av befintliga verksamheter och etableringen av nya, säger Jenny Sandahl, ansvarig för hållbarhet på Teknikföretagen.*

<sup>1</sup> [Stockholm Resilience Center: Curbing emissions with a new “carbon law”](#)

<sup>2</sup> [Energiföretagen: Energifakta, elektrifiering](#)

<sup>3</sup> [FN environment program: Emissions Gap Report 2019](#)

<sup>4</sup> [Naturvårdsverket: Kvartals- och preliminära årsvisa växthusgasutsläpp](#)

## En Marshallplan för elektrifiering av transportsektorn

Transportsektorn står i dag för omkring en tredjedel av de svenska utsläppen av växthusgaser – och av dessa kommer 90 procent från vägtrafiken. Enligt den klimatlag som trädde i kraft i januari 2018 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser senast 2045. Men redan 2030 ska utsläppen från inrikestransporter ha minskat med 70 procent<sup>5</sup>. Även på global nivå är transportsektorns klimatutsläpp stora – det är den näst största sektorn och utsläppen fortsätter att öka. Både nationellt och internationellt kommer utsläppen från transporter att behöva minska dramatiskt de kommande åren. Svenska teknikföretag har flera lösningar för att bidra till minskningen av utsläpp.

### FAKTA: DET SVENSKA KLIMATPOLITISKA RAMVERKET

Riksdagen har antagit ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige som innehåller nya klimatmål, en klimatlag och ett klimatpolitiskt råd.<sup>6,7</sup>

**Klimatlagen:** Sverige har sedan 2018 en klimatlag, som slår fast att regeringens klimatpolitik ska utgå ifrån klimatmålen och hur arbetet ska bedrivas. Enligt klimatlagen ska regeringen varje år presentera en klimatredevisning i budgetpropositionen och vart fjärde ska en klimatpolitisk handlingsplan redovisas.

**Klimatmål:** Sverige ska inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären senast 2045, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Utsläppen från inrikes transporter, utom inrikes flyg, ska minska med minst 70 procent senast 2030 jämfört med 2010.

**Klimatpolitiska rådet:** Rådets uppgift är att göra en oberoende utvärdering av hur den samlade politik som regeringen lägger fram är förenlig med klimatmålen.

**Parisavtalet:** I december 2015 enades världens länder om ett nytt klimatavtal som ska börja gälla senast år 2020. I avtalet fastställs att den globala uppvärmningen ska hållas långt under 2 grader och ansträngningar ska göras för att hålla ökningen under 1,5 grader jämfört med förindustriell nivå.

<sup>5</sup> [Regeringskansliet: Det klimatpolitiska ramverket](#)

<sup>6</sup> [Regeringskansliet: Det klimatpolitiska ramverket](#)

<sup>7</sup> [Regeringens proposition 2016/17:16 Godkännande av klimatavtalet från Paris](#)



**Fernanda Marzano**  
Scania Group

*– Elektrifieringen är vår framtid, och det handlar om en nära framtid. Samtidigt innebär det en jättelik omställning för ett företag som Scania, säger Fernanda Marzano, Technology Leader Electrification, Scania Group.*

Scanias vd Henrik Henriksson har efterlyst en Marshallplan för elektrifieringen<sup>8</sup>, då det handlar om så stora förändringar på så kort tid. När det gäller personbilar har utvecklingen gått snabbt de senaste åren. Laddbara bilar står i dag för omkring en fjärdedel av nybilsförsäljningen<sup>9</sup>, men fortfarande återstår mycket när det gäller att bygga ut en infrastruktur för laddning av elbilarna. För de tunga transporterna är utmaningarna ännu större, eftersom det i dag bara finns ett fåtal allmänna laddstationer för bussar och lastbilar. En konsekvens av detta blir att åkerier och transportföretag inte vågar satsa på elektrifierade lastbilar, eftersom de inte vet var och hur de ska ladda. Detta leder i sin tur till att elektrifieringen försenas trots att tekniken finns på plats.

*– För att elektrifierade fordon ska kunna rulla krävs en laddinfrastruktur, vilket är en enorm utmaning. Att bygga laddstationer kostar stora pengar och det är inte klart vem som ska stå för dessa kostnader, men globalt tror jag att det krävs stöd från ländernas regeringar. Det tog årtionden att bygga dagens infrastruktur för diesel – och även om vi har elektricitet så kommer det att ta tid att bygga en infrastruktur för laddning, säger Fernanda Marzano.*

<sup>8</sup> [Dagens Industri: Scanias vd om omställningen till el: ”Det behövs en marshallplan”](#)

<sup>9</sup> [BilSweden: Statistik nyregistreringar augusti 2020](#)

## Grön el en konkurrensfördel när batterier gör intåg

För Sverige innebär tillgången på förnybar och fossilfri el stora möjligheter, både för elektrifieringen och när det gäller att utveckla gröna batterier. Batteriernas största miljöpåverkan finns i den energikrävande tillverkningen. Det gör att elens ursprung får stor påverkan på hur stort koldioxidavtryck ett batteri får. Nya studier över livscykelanalysen för litiumjonbatterier visar att klimatpåverkan är betydligt lägre än vad som tidigare påstås. Bland annat visar en studie<sup>10</sup> som gjorts vid Eindhovens tekniska universitet, avseende livscykelanalyser på bilar, att tidigare analyser överdrivit de utsläpp som antagits vid produktionen av batterier både på grund av att inte hänsyn tagits till stordriftsfördelar samt att elproduktionen antagits ha höga CO<sub>2</sub>-utsläpp. Även en forskningssammansättning som IVL Svenska Miljöinstitutet gjort<sup>11</sup> visar att den elmix som används i produktionen är avgörande för klimatavtrycket från litiumjonbatterier med NMC-kemi (nickel, mangan och kobolt).

Det är också den främsta anledningen till att batteriföretaget Northvolt har valt att placera sin verksamhet i Sverige. Northvolts vision är att i stor skala tillverka världens grönaste batterier, för att möjliggöra Europas omställning till en fossilfri och batteridriven fordonsflotta. Att lägga sin stora batterifabrik i Skellefteå, där det finns ett överskott av förnybar energi, ger stora klimatvinster. Det innebär samtidigt en stor konkurrensmöjlighet jämfört med asiatiska tillverkare.

*– Vi ser en enorm potential i marknaden för litiumjonbatterier och tror att vi kan konkurrera på batteripriset med Asien. Det handlar om att våga satsa och skala upp produktionen i Europa, vilket vi är på väg att göra, säger Emma Wiesner, ansvarig för Northvolts politiska och strategiska kontakter i Europa.*



**Emma Wiesner**  
Northvolt

### FAKTA: KLIMATPÅVERKAN I BATTERIPRODUKTIONEN

Produktionen av batterier är energikrävande och var elen kommer ifrån har därför stor betydelse för batteriets klimatpåverkan. I en sammanställning av olika livscykelanalyser som gjorts av litiumjonbatterier med NMC-kemi (Nickel, Mangan och Kobalt) varierar CO<sub>2</sub>-påverkan varierar mellan 40–100 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/kWh. Att det finns ett spann beror främst på att el av olika ursprung används i produktionen samt hur effektiv produktionsprocessen är. Med vidareutveckling av batterikemier och fortsatt effektivisering är det möjligt att få ännu lägre klimatpåverkan för batterier än de 40 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/kWh.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> [Eindhoven University of Technology: Comparing the lifetime greenhouse gas emissions of electric cars with the emissions of cars using gasoline or diesel](#)

<sup>11</sup> [IVL: Lithium-Ion Vehicle Battery Production. Lithium Status 2019 on Energy Use, CO<sub>2</sub> Emissions, Use of Metals, Products Environmental Footprint, and Recycling](#)



## Miljömärkning driver efterfrågan

Det svenska företaget Epiroc har gjort elektrifieringen av gruvbrytningen till en affärsidé, bland annat genom batteridrivna gruvmaskiner. Det gör det möjligt för kunderna att minska sin klimatpåverkan, samtidigt som de eldrivna maskinerna innebär att gruvföretagen kan spara stora pengar på ventilation i gruvorna.



**Erik Svedlund**  
Epiroc

*– Ovan jord är avgaser ett mindre problem, eftersom de blåser bort. Men under jord måste vi leva med både de avgaser vi släpper ut och den värme som maskinerna alstrar, vilket kräver kraftig ventilation. Att borra en ventilationstrumma ner till 2 000 meters djup kan kosta miljarder. Genom att elektrifiera gruvdriften kan vi minska behovet av ventilation, vilket gör att det finns ett väldigt starkt affärsmässigt argument för att elektrifiera maskinerna, säger Erik Svedlund, marknadschef Epiroc Electrification på Epiroc.*

Han tycker att EU gör mycket rätt nu, med satsningarna på en europeisk batteri-strategi. För att driva på omställningen efterlyser han tydliga styrmedel, som gynnar de företag som vågar gå före.

*– Om vi kan klimatdeklarera våra batterier eller maskiner, så skapar det ett större värde för våra kunder. Vi driver en efterfrågan genom att ta fram produkter och lägga grunden för att ställa de här kraven. Det tror jag också kommer att bli viktigt för våra politiker: Att skapa regelverk och krav på exempelvis klimatdeklaration och ursprungsmärkning. Kan vi göra det för mat och kött så kan vi göra det på metaller, säger Erik Svedlund.*

För de företag som köper in batterier är det i dag svårt att spåra varifrån alla råmaterial och komponenter kommer från, eftersom det kräver system för att hantera väldigt stora mängder data. En tydlig märkning eller certifiering för batterier är därför något som välkomnas av såväl ABB som Scania.



**Eva Kvist Östgren**  
ABB

*– Någon form av miljö- eller koldioxidmärkning för batterier skulle hjälpa alla tror jag. Det skulle vara en hjälp och göra det lättare för oss att få fram information till våra kunder om de batterier vi använder, säger Eva Kvist Östgren, affärsutvecklare inom laddinfrastruktur på ABB.*

## Batterier möjliggör mer grön el

I debatten om batteriernas växande roll är det framför allt elbilarna som hittills stått i mediernas fokus. Men i takt med att världens energisystem går över från fossila till förnybara energikällor kommer batterierna även få en central roll i elsystemen. Ett vanligt argument mot ökad andel förnybara energikällor är att vinden inte alltid blåser och solen inte alltid skiner. Eftersom produktionen av vind- och solex – till skillnad från vattenkraft eller kärnkraft – inte går att styra utifrån efterfrågan, kommer energin att behöva lagras. Dessutom kommer den ökade elektrifieringen att innebära ett större elbehov vilket gör att elnäten vid vissa tidpunkter kommer att bli ännu hårdare belastade. För att kunna sprida ut användningen av elenergi och minska maxbelastning är lagring en viktig faktor.

*– En större andel av kraftkällorna kommer att ligga på en ojämn belastning i förhållande till konsumtionen. Då kommer det att behövas en hel del lösningar för att jämna ut kraften, där batterier är en lösning. Men att lagra energi handlar också om ett ökat säkerhetstänkande. Vi som samhälle accepterar i allt mindre omfattning risker, vilket betyder ett ökat behov av reservkraft, säger Sven-Erik Mattsson, tidigare miljöchef, numera rådgivare vid svenska Saft AB.*



**Sven-Erik Mattsson**  
Svenska Saft AB

## Elektrifiering kräver långsiktiga och tydliga spelregler

Klimatomställningen och elektrifieringen kommer att kräva stora investeringar inte minst ifrån industrin. För att industrin ska våga göra dessa nödvändiga investeringar krävs långsiktiga spelregler från politiken, anser Erik Svedlund.

*– Det får inte finnas någon tveksamhet om den politiska långsiktigheten i att vi ska klara våra klimatåtaganden och vara klimatneutrala till 2045. Vi måste ha oerhört tydliga och långsiktiga mål, annars riskerar vi att förstöra industrins satsningar på ny teknik. Det farligaste är att ha oklara spelregler för framtiden, då vågar man inte satsa på någonting, säger Erik Svedlund.*

**TEKNIKFÖRETAGENS VILL ATT:**

- **Sverige och EU ska verka för ett internationellt pris koldioxidutsläpp.**  
Detta innebär att svenska politiker måste lägga ökad kraft på diplomati och allianser. En av effekterna med ett internationellt pris på koldioxid skulle bli att batterier som produceras med ren energi med ett mindre klimatavtryck blir mer konkurrenskraftiga på världsmarknaden och att batteriproduktionen snabbare kommer söka sig åt gröna energikällor.
- **Det ska finnas ett tydligt standardiserat internationellt ramverk som möjliggör jämförelse av olika batteriers klimatpåverkan under hela dess livscykel.** Ett sådant ramverk skulle kunna vara det som föreslås av EU i dess arbete med miljöavtryck (Product Environmental Footprint, PEF). Vi föreslår att EU:s initiativ om hållbara batterier uppmanar företag att använda PEF metodiken för redovisning av batteriers klimatpåverkan.
- **För att elektrifieringen både för lätta och tunga transportmedel ska öka och fortsätta måste regeringen fortsätta stödja utbyggnaden av den infrastruktur som behövs för elektrifierade fordon.** Detta måste ske i samverkan med dels olika aktörer för byggandet av infrastrukturen och dels med fordonstillverkare samt åkerier.

Elektrifieringen innebär en industriell revolution:

***”Batterier kan bli en  
ny svensk basindustri”***



# Teknikskiftet

Elektrifieringen och klimatomställningen innebär att vi står inför en industriell revolution, där batterierna kommer att spela en avgörande roll. För Sverige kan omställningen innebära en unik möjlighet att ta en tätposition i utvecklingen, med en elektrifierad industri och en egen produktion av gröna batterier.

*– Elektrifiering är vår grundaffär. Det handlar om att få vara med och bygga det samhälle som vi hela tiden har drömt om. När världen äntligen har insett att det är renare att använda el – vilket vi har vetat i hundra år – blir det här naturligtvis en skjuts för våra affärer. Sverige har chansen att bli ett föregångsland i det här skiftet. Men då handlar det om att inte bara vara pilotprojektens förlovade land – utan att ställa om på riktigt, säger Eva Kvist Östgren, affärsutvecklare inom laddinfrastruktur på ABB.*

Batteriutvecklingen har gått i rasande fart de senaste åren. I kombination med den enorma efterfrågan som elbilsboomen skapat, har det gjort att batterierna också blivit mycket billigare. Sedan 2010 har priserna minskat med 87% – från 1 100 dollar per kilowattimme 2010 till 156 dollar per kilowattimme 2019<sup>12</sup>. Enligt prognoser från forskningsföretaget BloombergNEF väntas priserna att nå ner till 100 dollar per kilowattimme runt 2023. I de bedömningar som gjorts av EU-kommissionens batteriallians kommer den europeiska värdekedjan redan 2025 kan vara värd 2 660 miljarder kronor per år<sup>13</sup>. Med värdekedjan avses allt från råvaruutvinning till produktion och till användning i fordon, elsystem och industri samt återanvändning och återvinning.



**Greger Ledung**  
Energimyndigheten

*– Det här skiftet går inte att jämföra med något annat som vi upplevt under vår livstid. Det handlar om en fundamental omställning, där Sverige måste satsa helhjärtat. Om vi inte lyckas ställa om riskerar vi att få en stor utslagning av aktörer som inte hänger med, säger Greger Ledung, sakkunnig inom batteriforskning vid Energimyndigheten.*

<sup>12</sup> [BloombergNEF: Battery Pack Prices Fall As Market Ramps Up With Market Average At \\$156/kWh In 2019](#)

<sup>13</sup> [European Battery Alliance: Building a European battery industry](#)

## Nyckel för jobb och tillväxt

Han anser att den utveckling som skett på batterifronten de senaste 20 åren handlar minst lika mycket om en mental förflyttning som en rent teknisk utveckling. Allt fler har börjat inse att batterier är en nyckel för att skapa jobb och tillväxt, och att de är absolut nödvändiga för att elektrifiera transportsektorn och uppnå en mycket högre andel förnybar elproduktion än vi har i dag. Den insikten börjar få allt större genomslag inom både politiken och näringslivet.

*– En sak som har underskattats, men som glädjande nog har förändrats de senaste tio åren, är att man inte längre väntar på nästa nya teknik på batteriområdet innan man hakar på utvecklingen. Tyska företag har till exempel haft som policy att vänta på nästa tekniksifte och har inte velat hoppa på tåget, för att de trott att det varit för sent. Men nu har man insett att det här tåget rör sig ganska fort redan i dag. Och klarar de inte av att hoppa på det här snälltåget, hur ska de då klara av att hoppa på nästa snabbtåg? Då ligger de två generationer efter i utvecklingen, säger Greger Ledung.*

## Batteriernas utveckling

Inom forskningen om litiumjonbatterier undersöker många just nu hur kobolt skulle kunna uteslutas ifrån batterikemin. Fördelarna med detta är bland annat minskade kostnader eftersom metallen är dyr. Dessutom sker brytningen i många fall under diskutabla former i Kongo-Kinshasa, som under årtionden härjats av våld, konflikter, fattigdom och korruption (läs mer i kapitel 3).

Ett annan inriktning inom forskningen är att titta på så kallade solid state-batterier<sup>14</sup>. Detta är batterier som har en fast elektrolyt. Fördelarna med denna batterityp är att de har god potential att få en ökad energidensitet vilket i sin tur gör att du kan få mindre batterier. Utmaningarna som anförs är att batterierna kan bli svårare att ladda på grund av den fasta elektrolyten<sup>15</sup>. Gemensamt för forskningsinitiativen är att det krävs mycket mer forskning och utveckling innan lösningarna är klara för storskalig produktion. Det är också viktigt att det fortsatt satsas på forskning och utveckling för hållbara batterier.

*– När man pratar om batterier förs det ofta fram kritik mot att de råmaterial som utgör grunden för dagens batteriteknik är ändliga. Det är en viktig poäng som pekar på hur angeläget det är att omgående skala upp utvecklingen av återvinningsmetoder för batterier. Samtidigt tar batteriforskningen ständigt nya steg framåt, med ny teknik och nya råvaror. Vi kan med säkerhet säga att framtidens batteri inte ser ut så som det gör idag, men vägen dit går genom ständig förbättring och utveckling av dagens teknik – inte genom att döma ut elektrifiering som lösning på klimatproblemet säger Emilia Käck ansvarig för energi och infrastruktur på Teknikföretagen.*



**Emilia Käck**  
Teknikföretagen

<sup>14</sup> [Chalmers: A spreadable way to stabilise solid state batteries](#)

<sup>15</sup> [Forskning och Framsteg: Myten om superbatteriet](#)

**FAKTA: LADDNINGSBARA BATTERIER**

Idag finns flera olika typer av batterier på marknaden i olika typer av tillämpningar, de kommer att finnas kvar på marknaden ytterligare i många år samtidigt som också utvecklingen går framåt. Det finns bland annat litiumjonbatterier i olika kemier, nickelmetallhydridbatterier och nickelnickelbatterier. Vilken typ av batteri som är lämpligast beror på applikation.

Det refereras till batteriets kapacitet (Wh) respektive energinnehåll (Ah). **Kapaciteten** talar om hur mycket effekt som kan flöda ur batteriet under en timme, medan **energinnehållet** talar om hur mycket energi som kan lagras.<sup>16</sup> Enkelt uttryckt kan man säga att det för ett handverktyg som används under en kortare period är viktigare att kapaciteten är god än att man lagrar en stor mängd energi. För ett elfordon är räckvidden viktig och därför behöver det finnas ett energinnehåll som håller under en längre tid varför det blir en viktigare faktor. Olika batterityper har olika egenskaper vad gäller energinnehåll och kapacitet.

## En möjlig svensk basindustri

För drygt tre år sedan beslutade EU-kommissionen att ta fram en europeisk batteristrategi. Uppdraget gick till InnoEnergy, som nu även fått i uppdrag av Fossilfritt Sverige att bryta ner den europeiska batteristrategin till en svensk motsvarighet. Syftet är att konkretisera vad som behöver göras på svensk nivå, såväl nationellt och regionalt som från industrins sida.



**Bo Normark**  
InnoEnergy

*– Elektrifiering har länge varit en svensk paradgren och batterierna är nästa steg i den utvecklingen. Det här handlar om en framtida marknad värd tusentals miljarder kronor. Omvandlingen är oundviklig och jag tror att Sverige kan spela en viktig roll i utvecklingen. Jag ser det som en ny svensk basindustri, säger Bo Normark, som är batteriexpert på InnoEnergy.*

**InnoEnergy:** Är ett europeiskt nätverk som består av europeiska universitet och handelshögskolor samt olika industri- och affärspartners. Syftet är att främja skapandet nya hållbara teknologier och affärer inom energisektorn.

**Fossilfritt Sverige:** Är ett initiativ från regeringen som startades efter Parisavtalet 2015. Fossilfritt Sverige arbetar för att synliggöra klimatarbetet som sker runt om i landet och för att påskynda omställningen. Syftet med initiativet är att skapa en plattform för dialog och samverkan mellan företag, kommuner och andra typer av aktörer som vill göra Sverige fritt från fossila bränslen. I maj 2020 fick initiativet förlängt uppdrag från regeringen och ska nu pågå fram till 31 maj 2022.

<sup>16</sup> [Innoenergy: Battery rated energy vs capacity](#)

Greger Ledung på Energimyndigheten anser att Sverige har flera stora fördelar, som kan hjälpa oss att inta en tätposition i utvecklingen: Vi är miljömedvetna, trendkänsliga och bra på att samarbeta, vilket kommer att krävas för att få omställningen att fungera. Enligt honom är den stora bromsklossen för batterirevolutionen inte att det behövs bättre batteriteknik, vare sig det gäller miljöpåverkan eller prestanda. I stället handlar det enligt honom om att hitta tillämpningar för den teknik som redan finns. Att utveckla ny teknik tar tid, men att utveckla tillverkningstekniken och skala upp den tar ännu längre tid.

*– Problemet idag är inte att batterier är för dåliga – varken ur miljöhänseende eller teknisk prestanda. Batterier i dag är mycket, mycket bättre ur miljö- och klimathänseende än vad fossildrift är. Problemen ligger snarare i tillämpningarna av tekniken än tekniken i sig. Det finns en missuppfattning om att den nuvarande tekniken inte är tillräckligt bra. Men det finns även en tro på att ny teknik kommer snabbare till marknaden än vad den gör, säger Greger Ledung.*

För att bättre stödja implementeringen av de nya tillämpningarna och ökad elektrifiering bör det ges stöd för testbäddar och storskaliga systemdemonstratorer. Ett annat sätt är att använda offentlig upphandling av godstransporter med liknande krav som kollektivtrafiken använt för att få in mer biodrivmedel och el. Detta är ett bra exempel på hur ny teknik fått en skjuts på vägen.

## Kräver nya former av samarbeten

Asien, med Kina, Sydkorea och Japan i fronten, ligger långt fram inom batterier vad gäller teknikutveckling och i antalet produktionsanläggningar. Dessutom är de ledande i tillverkning av processutrusning för batteriproduktionen och i viss mån återvinning. För att Sverige ska kunna ta en position i den omvandling som nu sker kommer det att bli nödvändigt att jobba över sektorsgränser inom både politik och näringsliv, eftersom utvecklingen spänner över alla tidigare gränser. Det handlar om allt från forskning och utveckling till kompetensförsörjning och inte minst att skapa förutsättningar för den elektrifiering som kommer att krävas för att uppnå klimatmålen.

*– Den nya teknologin bygger på att allt hänger ihop på ett helt annat sätt. Batterier och batterikemi ska hänga ihop med drivlinan i ett fordon som ska passa ihop med en laddinfrastrukturutrustning, där massor av tester och prover måste göras för att hela kedjan ska fungera på ett bra sätt ihop. Det innebär att det här är ett stort jobb för branschen, säger Eva Kvist Östgren på ABB.*

För en fordonstillverkare innebär elektrifieringen inte bara att de måste gå från en traditionell drivlina till en elektrifierad. De behöver också behärska digitalisering och automatisering, samtidigt som de genomför en enorm kompetensväxling hos sina anställda.





## Ställer nya krav på elnätet

Ett annat stort hinder för elektrifieringen är tillgången till el. Flertalet analyser pekar på att Sveriges behov av el kommer att öka drastiskt de kommande decennierna. Samtidigt är bristerna i elsystemet stora. I det korta perspektivet är elnätens överföringskapacitet mest akut. Mycket av Sveriges elproduktion är i norra delarna av Sverige, men samtidigt finns en hög efterfrågan på el i södra Sverige och överföringskapaciteten räcker inte till. Långa tillståndsprocesser gör att det tar tio till tolv år att få nya elnät på plats, vilket riskerar att bromsa elektrifieringen och etableringen av nya industrier.

*– Vi behöver omgående se till att våra elnät och hela vårt elsystem blir framtidssäkrade när samhället blir mer beroende av el. Ledtiderna är för långa för utbyggnad av elnät och även utbyggnad av elproduktion kräver lång tid. Bristande kapacitet i elnäten får inte bli en flaskhals när vi ska elektrifiera transporter och industrin ska ställa om. Vi måste agera nu för att säkerställa att våra teknikföretag kan fortsätta växa och investera i Sverige, säger Emilia Käck.*

### FAKTA: KAPACITETSBRIST OCH LEVERANSSÄKER ELPRODUKTION

I Sverige finns stora delar av elproduktionen i norr medan det finns en hög efterfrågan på el i landets södra delar. Det kommer också in en större andel icke planerbar el som vind och sol, vilket gör att det vissa tillfällen inte finns en lika stor efterfrågan på el inom Sverige som genereras. Som helhet har Sverige under de senaste åren varit nettoexportör av el. Men överföringskapaciteten mellan norr och söder räcker inte till för den efterfrågan på el som finns där. Detta innebär att Sverige kan vara exportör av el vissa timmar under året samtidigt som det saknas el andra timmar i vissa områden.

**Icke planerbar el:** är el som genereras när det finns tillgång på sol och vind, produktionen kan inte styras efter när det finns behov av el.

**Kapacitet i elnäten:** hur mycket el som kan överföras från elproduktion ut till användarna.

**TEKNIKFÖRETAGEN VILL ATT:**

- **Regeringen måste se till att våra elnät är framtidssäkrade** genom att ge Svenska kraftnät och övriga nätägare uppdrag att planera utbyggnaden av elnät utifrån prognoser snarare än avrop. Prognoserna måste bygga på en tidig dialog mellan nätägare och kunder. Det krävs ett helhetsgrepp där hänsyn tas till utbyggnad av industrier, bostäder, elektrifiering av transportsektorn och övrig infrastruktur som har bäring mot elsystemet. Dessutom behöver tillståndsprocesserna för nätutbyggnaden effektiviseras för att inte vara ett hinder i utbyggnaden.
- **Regeringen ger stöd till testbäddar**, för att skapa förutsättningar för att ny teknik kan utvecklas, testas och implementeras. Storskaliga test behövs – inte enbart små piloter utan även större systemdemonstrationer i full skala, som sedan kan övergå till långsiktig drift.
- **Offentlig upphandling används som ett instrument för att öka takten i elektrifieringen av fordonssektorn.** Ge incitament för annat än lägsta pris genom att fokusera på verklig livscykelkostnad. Detta skulle ofta leda till inköp av lösningar med högre kvalitet, lägre driftskostnad och mer långsiktig hållbara och cirkulära lösningar.

Så sluter vi värdekedjorna för batterier:

***”Nyckeln är att skapa värde i återvinning”***



# Värdekedjor

Batterierna möjliggör elektrifieringen, vilket är nödvändigt för att uppnå en fossilfri framtid. Samtidigt skapar de nya utmaningar i allt från utvinning av mineraler till hur batterierna ska återvinnas. En lösning är att skapa ett värde i återvinning, klimatanpassning och cirkulära affärsmodeller.

*– Det finns ingen fysikalisk lag som säger att batteritillverkning måste vara skitig och ha stor klimatpåverkan. Det handlar om hur vi tillverkar och framställer råmaterialen och hur vi sedan återvinner det. Materialen finns ju kvar när batteriet är uttjänt och allt går att återvinna, till skillnad från de fossila bränslena, där det är väldigt svårt att stoppa tillbaka kolatomerna när vi väl har sprutat ut dem i atmosfären, säger Erik Svedlund på det svenska företaget Epiroc, som utvecklar och tillverkar eldrivna maskiner och utrustning för gruvbranschen.*

Batteriernas största miljöpåverkan ligger i den energikrävande tillverkningen. Detta särskiljer batterier från många andra produkter, vars största påverkan sker under användningen. Men batteribranschen brottas också med stora problem kring hur man ska lösa tillgången till hållbara och etiskt producerade mineraler. Ett exempel på detta är att vissa typer av litiumjonbatterier behöver kobolt. En stor del av den kobolt som bryts finns i Kongo-Kinshasa (Demokratiska republiken Kongo), som under årtionden härjats av våld, konflikter, fattigdom och korruption.



**Joakim Wohlfeil**  
Diakonia

*– Den här industrin har enorma problem. Samtidigt är miljontals människor beroende av mineralbrytningen. Bara i Kongo handlar det om 7–8 miljoner människor och globalt är det ännu fler. Det går inte att tvärstoppa och göra alla dessa människor arbetslösa. De måste få alternativ. Därför vill inte vi ha någon bojkott, utan styra utvecklingen bort från utnyttjande, barnarbete och osunda arbetsvillkor, så att man kan uppnå en ansvarsfull utvinning, säger Joakim Wohlfeil, policyrådgivare på biståndsorganisationen Diakonia.*

Han har länge arbetat med frågan om konfliktmineraler och har själv vid upprepade tillfällen bevittnat de problem som gruvbrytningen orsakar i Kongo-Kinshasa. Joakim Wohlfeil anser att det ofta saknas ett helhetsperspektiv på människornas situation inom den informella gruvindustrin och att man måste kombinera åtgärder. Exempelvis måste insatser mot barnarbete kombineras med satsningar på skolplatser, och att stärka familjernas försörjning så barnen inte behöver arbeta.

Det viktigaste verktyget för att komma åt problemen kring mineralutvinningen tror Joakim Wohlfeil är tydliga regler och styrmedel, som är konkurrensneutrala och gynnar de företag som tar ansvar för hur deras mineraler framställs.

– Vi har inga problem med att de företag som har ett bra hållbarhetsarbete också får en konkurrensfördel av det. Det hjälper oss att nå våra syften: En bättre utveckling på plats i de länder där mineraler bryts, att befolkningen kan känna sig säkra och att de korrumperade krafterna hålls utanför den här handeln. Allt vi kan göra för att underlätta för företagen att följa regleringar och utveckla sina metoder och nå konkurrensneutralitet är bra även för oss, säger Joakim Wohlfeil.

Det finns fler länder än Demokratiska Republiken Kongo som har problem med brott mot mänskliga rättigheter och miljöförstörelse kopplat till utvinningen av mineraler. OECD Due Diligence Guidance<sup>17</sup> ger praktiska rekommendationer till företag hur de kan gå till väga vid inköp av råmaterial från högriskländer.

– Lösningen är inte att undvika specifika mineraler eller länder. Istället bör företag kontinuerligt arbeta med sina leverantörer och säkerställa att de har processer och krav på plats för ansvarsfull mineralutvinning och inköp. Helst i enlighet med internationella standarder förstås, säger Anders Östergren ansvarig för konfliktmineraler på Teknikföretagen



**Anders Östergren**  
Teknikföretagen

## Vill förädla batterimineraler i EU

Frågan om konfliktmineraler är central för det svenska batteriföretaget Northvolt, vars vision är storskalig tillverkning av gröna batterier. Northvolt tror inte på att utesluta Kongo-Kinshasa helt som leverantör av råmaterial, utan försöker i stället öka kontrollen över villkoren i gruvorna genom att själva vara på plats och ställa krav på potentiella leverantörer. Ett annat sätt att ta kontroll över utvinningen är enligt Northvolt att EU bygger upp en egen kapacitet att förädla mineraler, för att på så vis få större kontroll över hanteringen.

– När det gäller kobolt är det svårt att ändra på det faktum att en väldigt stor del av världens fyndigheter finns i Kongo. Att undvika Kongo är inte det bästa vi kan göra. Vi kan påverka hur det hanteras och vilka som köper den produkt de i Kongo producerar. Kina står i dag för en övervägande majoritet av världens förädlingskapacitet när det gäller kobolt. Detta gör att största delen av handeln går via Kina, ett land som inte är kända för att ställa stora krav på sina leverantörer. Här måste EU stötta och erbjuda alternativ säger Emma Wiesner, ansvarig för Northvolts politiska och strategiska kontakter i Europa.

<sup>17</sup> [OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct](#)

## Återvinning kan minska behovet av råvaror

Ett annat sätt att minska batteriernas miljöpåverkan är att återvinna uttjänta batterier, för att minska behovet av nyråvara. En kartläggning som Energimyndigheten genomfört<sup>18</sup> visar att det finns över 50 företag runtom i världen som ägnar sig åt återvinning i olika former, allt från laboratorieskala till fullskaliga fabriker. Kina är ledande med flest företag, följt av EU, Sydkorea, Japan, Kanada och USA. Europa har ett tiotal företag som arbetar med återvinning i dag och ytterligare anläggningar är på väg att startas.

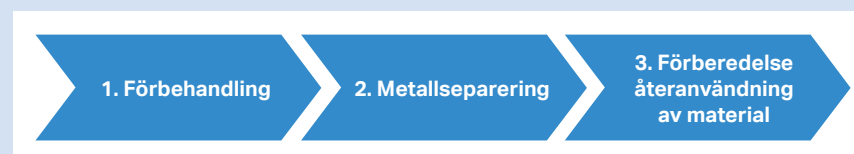
### FAKTA: OLIKA ÅTERVINNINGSMETODER

Det pågår fortfarande forskning och utveckling runt olika metoder för återvinning av de olika batterityperna och det finns mycket kvar att göra framförallt för att få återvinningsanläggningarna att bli storskaliga och lämna laborietester.

#### Återvinningsprocessen<sup>19,20</sup>:

För att kunna återanvända mineraler från batterierna så brukar man dela återvinningen i tre faser:

1. **Förbehandling:** Sortering, urladdning och demontering.
2. **Metallseparering:** här kan exempelvis pyrometallurgisk eller hydrometallurgiska metoder användas.
3. **Förberedelse för återanvändning av material:** Detta är ett försteg där det separerade materialet från steg 2 används som ingående material för att skapa blandningen av exempelvis katodmaterialets ingående metaller.



En indelning kan göras i tre olika grupper av återvinningsmetoder, dessa är inte enbart olika alternativ utan används ofta i kombination:

**Mekanisk separering:** Främst ett försteg för att ta bort batterihölje och om möjligt skilja belagda folier för anod och katod. Kan innebära rivning eller krossning, siktning, magnetisk avskiljning etc.

**Pyrometallurgiska processer:** Batterimaterialet upphettas och på så sätt smälts metallerna ut, när elektrolyt och plasten brinner upp.

**Hydrometallurgiska processer:** Olika typer av syror används för att lösa ut metallerna genom lakning.

<sup>18</sup> [Energimyndigheten: Forskningsöversikt om återvinning och återbruk av litiumjonbatterier 2019](#)

<sup>19</sup> [Nordic Council of Ministers: Mapping of Lithium-ion batteries for vehicles. A study of their fate in the Nordic Countries](#)

<sup>20</sup> [Energimyndigheten: Forskningsöversikt om återvinning och återbruk av litiumjonbatterier 2019](#)

För Northvolt är återvinningen en central del av bolagets affärsmodell. En pilotanläggning är under uppbyggnad i Västerås och 2022 ska en fullskalig återvinningsanläggning finnas på plats i anslutning till fabriken i Skellefteå. Till 2030 ska hälften av råmaterialen komma från återvunna batterier.

*– Vi tror på att bygga upp en batteri-industri med återvinning i fokus redan från början – och att det kan vara en del av vår konkurrenskraft. Vår målsättning är att nå 50 procents återvunnet material i våra batterier. Det innebär att vi minskar utsläppen från produktionsfasen med hjälp av upphandling av förnybar energi och minskar utsläppen från råmaterialen genom att ersätta jungfruligt material med återvunnet, säger Emma Wiesner.*

## EU-regler försvårar återvinning

För att det ska vara möjligt krävs att det finns system för att föra tillbaka batterierna från konsument till tillverkare när de är uttjänta. Ett tydligt hinder för att få igång återvinning av batterier är reglerna för transport av farligt avfall inom EU. Flera företag vittnar om att reglerna sätter käppar i hjulet för de som vill samla ihop batterier för återvinning, eftersom systemet gör det krångligt och kostsamt att transportera uttjänta batterier över landsgränserna.

*– Som exporterande bolag måste man söka tillstånd från landets miljömyndighet och från alla länder som du går igenom. Transportören måste också ha tillstånd i mottagarlandets myndighet. Vissa länders myndigheter kan också vara trögjobbade, så att det tar alldeles för lång tid och mycket arbete. Det behövs ett regelverk som inte gör det för krångligt, eller som gör att man kan hamna i svårigheter. Annars ökar risken att batterier hamnar helt utanför systemet, säger Sven-Erik Mattsson, tidigare miljöchef, numera rådgivare vid svenska Saft AB.*

På fabriken i Oskarshamn har Saft Batteries tillverkat batterier i över 100 år. Företaget är i dag världsledande på nickel-kadmiumbatterier för industrin och står för 65 procent av världsmarknaden. Redan på 1970-talet bestämde man sig för att satsa på återvinning av uttjänta batterier.

*– Som batteribolag kan man inte släppa den här frågan och räkna med att någon annan fixar den. Batteribolagen måste vara med och bygga återvinningsanläggningar. För oss har miljöfrågan hela tiden varit drivande i det arbetet – att ta tillbaka de batterier vi tillverkar så att vi säkerställer att de inte kan ställa till någon miljöskada. Det som man återvinner slipper man även bryta, vilket gör även det till en miljövinst, säger Sven-Erik Mattsson.*

## Regelverk som stimulerar cirkulära affärsmodeller

Elinor Kruse, ansvarig för miljöfrågor på Teknikföretagen, ser återvinning och cirkulära affärsmodeller som en förutsättning för att lösa de hållbarhetsproblem som batteribranschen brottas med, eftersom det är enda sättet att minska beho-



vet av nyråvaror. För att lyckas med det måste regelverket stimulera de företag och länder som går före.



**Elinor Kruse**  
Teknikföretagen

*– Pålagor och andra instrument riskerar att missa målet om de inte utformas på rätt sätt. Därför måste regler föregås av riktiga konsekvensanalyser. Det är viktigt att regelverken driver marknaden till att skapa värde i återvinning. Då blir det självspelande och tekniska lösningar införs fortare. Det finns dysfunktionella regler kring återvinning i dag, men EUs regelverk kommer att ses över kommande år. Det är hoppingsivande och det är väldigt viktigt att näringslivsaktörer engagerar sig i det arbetet, säger Elinor Kruse.*

#### TEKNIKFÖRETAGEN VILL ATT:

- **EU ska verka för en ökad cirkularitet i det kommande regelverket för hållbara batterier.** Ett sätt är se över hur effektiviteten av batteriåtervinning mäts. Framförallt bör en högre grad av de metaller som definieras som kritiska återvinnas.
- **Regeringen skall ge stöd för forskning och utveckling till batteriåtervinning för att säkerställa en hög grad av återvinning genom olika tekniker.** Framförallt bör en högre grad av de metaller som definieras som kritiska återvinnas.
- **EU ska underlätta återvinning av batterier genom att se över regelverket kopplat till transporter av avfall** för att förenkla transporter av batterier för återvinning. Bland annat bör den administrativa bördan ses över för nyråvara i jämförelse med material/komponenter som ska återvinnas. Vidare bör man se hur man kan förenkla notifieringssystemen för en smidigare transport över Europa när fler länder behöver passeras.

#### FAKTA: EU:S ARBETE KRING BATTERIER

- 2017 lanserade EU-kommissionen initiativet European Battery Alliance för att stärka den europabaserade produktionen av litiumjonbatterier till bland annat fordonsindustrin.
- 2018 lanserade EU en strategisk plan<sup>21</sup> för batterier där bland annat tillgång till råmaterial, stöd för battericellsproduktion, forskning, kompetensförsörjning och hållbarhet i produktionen behandlades.
- Hösten 2020 kommer EU-kommissionen genom en konsultation att se över det batteridirektiv som ligger just nu. Dessutom tas ett samlat grepp runt generellt ramverk för hållbara batterier.

<sup>21</sup> [EU kommissionen ANNEX 2 – Strategic Action Plan on Batteries](#)

Rätt kompetens avgörande för omställningen:

**”Största  
kompetensskiftet  
i modern tid”**



# Kompetensförsörjning

Bara till Northvolts fabrik i Skellefteå behövs tusentals personer – med kompetens som saknas i Sverige. Och inom fordonsindustrin behövs minst 30 000 nya ingenjörer för att klara omställningen. För att lösa problemen krävs stora satsningar och förändringar av utbildningssystemet.



**Frida Andersson**  
Teknikföretagen

*– Det här är det största kompetenskiftet i modern tid. Det berör så otroligt många människor – och det handlar om att kompetensutveckla personer som redan är i arbete. Högutbildade människor som är etablerade på arbetsmarknaden och som inte tillhör någon av de yrkeskategorier vi normalt ser som riskgrupper. Men deras nuvarande kompetens kommer inte att vara relevant i framtiden, säger Frida Andersson, expert på kompetensförsörjning vid Teknikföretagen.*

Just nu pågår bygget av Northvolts batterifabrik i Skellefteå, som ska vara i drift redan 2021. Men för att få igång produktionen behöver Northvolt anställa cirka 3000 personer, både operatörer, ingenjörer och underhållspersonal. Problemet är att kompetensen för att arbeta inom batteriindustri inte finns, varken i Skellefteå eller i övriga Sverige. För att lösa det skriande behovet planerar Northvolt nu att tillsammans med bland annat kommunen och olika utbildningssamordnare bygga upp utbildningar kopplat till batterifabriken i Skellefteå. Det komplieras av att det ännu inte finns någon fabrik att lära sig jobbet i.



**Anders Thor**  
Northvolt

*– Många av dagens arbetsmarknads- och yrkesutbildningar bygger på att personen går in i befintlig industri och lär sig på jobbet. Det kommer inte att vara möjligt för oss, eftersom vi inte har någon produktion i Skellefteå än. Därför måste vi skapa konstgjorda miljöer för det, där man kan öva på batteriproduktion. Flera hundra av de första vi ska anställa måste kunna simulera jobbet först innan de kan börja arbeta, säger Anders Thor, ansvarig för samhällsrelationer på Northvolt.*

## Saknas praktiska utbildningar

Den här bilden bekräftas av Epiroc, som bland annat tillverkar eldrivna maskiner till gruvindustrin. Erik Svedlund, som är marknadschef på Epiroc Electrification, anser att det behövs en bred kompetensomställning, som inte bara riktar sig mot forskning och ingenjörer, utan även mot arbetare i produktionen. Här saknas praktiska utbildningar i dag.

*– I våra fordonsprogram på gymnasierna utbildar vi fortfarande personer som ska bygga och serva förbränningsmotorer – trots att vi redan har den kompetensbasen. Nu måste vi utveckla och utbilda framtidens kompetens. Vi som ligger ganska långt fram i elektrifieringen står i ett jobbigt skifte att själva utbilda alla till den kompetensnivå vi behöver, och det är stora projekt, säger Erik Svedlund.*

För att företagen ska kunna säkra sin kompetens och Sverige stå starkt i elektrifieringen krävs en rad förändringar i det svenska utbildningssystemet, i allt från gymnasieutbildningar till forskarutbildningar, anser Erik Svedlund. Det behövs också en helt annan flexibilitet i systemet, både från lärosäten och studiemedelssystemet. Detta för att människor som har jobb ska kunna vidareutbilda sig i olika ämnen i moduler i stället för terminsvis. Inte minst kommer det att krävas för att utbilda den arbetskraft som i dag finns inom fordonsindustrin, enligt Fernanda Marzano, Technology Leader Electrification på Scania.

*– Sverige har god kompetens inom elektriska maskiner, elektrokemi och elektroteknik. Basen finns, men sedan behövs ett annat fokus och förmågan att använda kunskapen på ett nytt område. För någon som arbetat inom ett område i 20 år, och som plötsligt måste tänka om, så kan det vara svårt. Det gäller att hitta de lättaste sätten att omvandla den kompetens som människor redan har och hjälpa anställda med utbildning på ett sätt som passar för de nya typerna av fordonen, säger Fernanda Marzano.*

## Behöver tiotusentals ingenjörer

En rapport<sup>22</sup> från 2019 som kartlagt behoven i den västsvenska fordonsindustrin pekar på att det behövs 30 000–40 000 nya ingenjörer för att klara omställningen mot elektrifiering, artificiell intelligens och självkörande fordon. Och det gäller bara de närmaste fem åren. Att genomföra de utbildningar som behövs för att tillgodose behovet skulle kosta drygt 4 miljarder kronor, enligt rapporten.

*– Det här är helt avgörande för de stora fordonstillverkarna i Sverige. För Volvo och Geely handlar det om var de ska lägga sin elbilsproduktion. De har som mål att hälften av bilarna som levereras 2025 ska ha elmotor. Om det är den framtid man ser – då blir kompetensfrågan helt avgörande, säger Frida Andersson på Teknikföretagen.*

Hon anser att regeringen måste bestämma att det här är en prioriterad fråga och ta fram en nationell strategi för hur omställningen ska gå till. De förändringar som behöver göras spänner över ett stort område, från näringspolitik och arbetsmarknad till utbildning, vilket kräver ett samlat grepp.

*– I dag är det ingen som riktigt har i uppdrag att jobba med den här typen av omställningar. Vi har inte byggt utbildningssystemet för så stora teknikomställningar och för att utbilda de som redan är i arbete. Systemet bygger på att man går i skola i väldigt många år, för att sedan gå ut i arbete, där företaget står för kompetensutvecklingen, säger Frida Andersson.*

<sup>22</sup> Göteborgsregionen, Business Region Göteborg, Göteborgs Stad och Västra Götalandsregionen: *Teknikskifte och kompetensomställning i fordonsindustrin. Rapport från förstudie 2019-09-30*

Dessutom måste högskolor och yrkesutbildningar få ett tydligt uppdrag att bidra till omställningen och extra resurser att genomföra förändringarna, anser Frida Andersson. Liksom Northvolt ser hon ett tydligt behov av större flexibilitet i systemet, för att de som redan har jobb ska kunna få möjlighet att vidareutbilda sig parallellt med arbetet. Om det inte lyckas riskerar konsekvenserna att bli stora, för såväl industrin och företagen, som för individer och samhället i stort.

## Allvarliga konsekvenser om vi misslyckas

Anders Thor varnar för allvarliga konsekvenser om inte politiken snabbt ställer om utbildningssystemet. Inte bara för Northvolt, utan för hela den svenska industrin, eftersom elektrifieringen påverkar en stor del av den svenska exportindustrin.

*– I värsta fall leder det till att den explosiva utvecklingen inom elektrifieringsindustrin ebbat ut, vilket skulle slå hårt både mot svensk sysselsättning och den globala strävan efter hållbarhet. För oss finns det inga alternativ. Vi är först ut i Europa, i en extremt expanderande global industri. Det finns ingen stor kompetensreserv att ta från något annat land. Sverige måste helt enkelt massutbilda, allt annat vore århundradets största självmål, säger Anders Thor.*

### TEKNIKFÖRETAGEN VILL ATT:

- **Näringslivet får ökat inflytande över utbildningssystemet och att utbildningarna i större utsträckning dimensioneras efter näringslivets behov** för att säkra kompetensen inom batteriområdet och förbättra matchningen på arbetsmarknaden. Det behövs kompetens från alla utbildningsnivåer: gymnasieutbildningar, yrkeshögskoleutbildningar och nya inriktningar på ingenjörutbildningarna.
- **Förslaget om ändring i högskolelagen för att tydliggöra högskolornas uppdrag att främja ett livslångt lärande bör genomföras omgående.** Därutöver behöver resurstilldelningen till högskolor och universitet förändras för att ge lärosätena bättre ekonomiska förutsättningar och incitament för att möta behovet av livslångt lärande.
- **Regeringen tar fram en nationell strategi för talangattraktion** för att säkerställa att Sverige kan attrahera spetskompetens internationellt. Teknisk kompetens, exempelvis batterikompetens, finns utspridd över hela världen och inte enbart inom Sveriges gränser. Arbetskraftsinvandringen är viktig för Sverige.

# Vägen mot elektrifiering

12 FÖRSLAG SOM BANAR VÄGEN FÖR SVERIGE SOM  
LEDANDE I ELEKTRIFIERING OCH BATTERIUTVECKLING



## Teknikföretagen

**Teknik gör världen bättre**

Den svenska teknikindustrins företag står för de lösningar som tacklar vår tids stora utmaningar.  
Det är hos Teknikföretagen som dessa företag är medlemmar.