



Strategi för fossilfri konkurrenskraft

EN HÅLLBAR
BATTERIVÄRDEKEDJA



En strategi av
Fossilfritt Sverige



Innehållsförteckning

Sammanfattning	7
1. Inledning	10
1.1. Strategier för att möjliggöra färdplanerna för fossilfri konkurrenskraft	10
1.2. Varför en batteristrategi för Sverige?	10
2. Förutsättningar för utvecklingen av en hållbar batterivärdekedja i Sverige	14
2.1. Förutsättningar för batteriindustrin i Sverige – styrkor och utvecklingsområden	14
2.2. Batteriers betydelse för industrin och sysselsättning med fokus på transportsektorn	16
3. Tekniksprång och innovation	19
3.1. Hållbara batterier som förutsättning för den gröna omställningen	19
3.2. Översikt över tillgängliga batteriteknologier	19
3.3. Utvecklingen inom återvinningen av batterimetaller	21
4. Utvecklingen i EU i spåren av pandemin	25
4.1. Framväxten av den europeiska batterialliansen	25
4.2. Möjlig påverkan av covid-19 på batterivärdekedjan	25
4.3. EU:s finansiering av den gröna given samt temporära stödpaket och respons på covid-19	27
5. Handlingsplan för aktörer och politiska beslutsfattare	30
5.1. Hållbara batterier för ett fossilfritt energi- och transportsystem: stimulera efterfrågan och användning av hållbara batterier	30
5.2. Hållbar batteriproduktion, en ny hållbar nyckelindustri för Sverige: skapa förutsättningar för utvecklingen av en hållbar batterivärdekedja i Sverige	32
5.3. Återvinning och utvinning av material för en hållbar och cirkulär batteriindustri: skapa förutsättningar för att gruvnäringen och återvinningsbranschen ska kunna bidra med hållbart producerade råvaror	33
5.4. Kompetensutveckling för en laddad framtid: satsa på forskning, innovation och utbildningsinsatser för kompetensutveckling	36
5.5. Samverkan och dialog för tillväxt och export: genomför och följ upp handlingsförslagen genom bred samverkan över hela batterivärdekedjan	37
6. Referenser	39

Förord

Inom ramen för Fossilfritt Sverige har näringslivet tagit fram 22 färdplaner för ökad konkurrenskraft. Tillsammans täcker det drygt 70 procent av Sveriges utsläpp av växthusgaser. Men för att färdplanerna ska bli verklighet krävs det politik som undanröjer de hinder som uppstår när alla färdplanerna ska genomföras.

Fossilfritt Sverige tar nu fram ett antal strategier för fossilfri konkurrenskraft för att få pusslet som färdplanerna utgör att gå ihop och bilda en samlad berättelse om hur Sverige kan bli fossilfritt.

Den första strategin håller du i din hand - en strategi för en hållbar batterivärdekedja. Elektrifieringen av olika sektorer går som en röd tråd i många färdplaner. Men när el ska ersätta olja behövs också batterier. Bristen på hållbara batterier är en av flaskhalsarna nu när trafiken i vid mening ska elektrifieras i snabb takt. Batterier behövs också inom industrin och för att kunna lagra el och balansera effekttopparna i elnätet. Samtidigt måste produktionen och användningen av batterier bli mer hållbar och det gäller i hela värdekedjan.

Sverige har förutsättningar att utveckla denna nya gröna industrivärdekedja och visa hur varje länk på vägen kan göras hållbar: från återvinning och gruva via batterifabriken till användning i transportsektorn, elnätet och i industrier för att sedan via återvinning gå varvet runt igen. Detta passar väl in i Sveriges vision om att vara en permanent världsutställning för ny klimatsmart teknik som både kan inspirera andra länder att ta efter och leda till att Sverige kan exportera hållbara lösningar.

Vår strategi visar att Sverige har en unik roll i denna transformation av EU och hela världen. Men strategin visar också att denna möjlighet bara kan realiseras genom omfattande satsningar på forskning och en kraftsamling för utbildning av ingenjörer på olika nivåer. Råvaruförsörjningen är också en utmaning som kräver utveckling av mer hållbara gruvor och en dramatiskt ökad grad av återvinning av batterimetaller.

Nu ligger en strategi på bordet som har ett stort och brett stöd av stora delar av värdekedjan som också in-

gått i strategins referensgrupp. Samtidigt har tre myndigheter redan fått ansvaret att arbeta vidare utifrån de förslag som här presenteras, så det finns inget att vänta på. Tempot i klimatarbetet måste öka i hela världen och en nyckelfaktor för att lyckas är att hållbara batterier produceras i ökad takt. Det finns mycket att vinna på att Sverige tar ledning i detta arbete.



Svante Axelsson

Nationell samordnare, Fossilfritt Sverige





Arbetsätt

Arbetet har letts av Fossilfritt Sverige och genomförts i samarbete med EIT InnoEnergy och en referensgrupp med representanter från hela batterivärdekedjan. EIT InnoEnergy har bidragit med underlag och texter, genomförande av workshops, samt erfarenheter från det europeiska arbetet med European Battery Alliance.



Referensgrupp

Referensgruppen är sammansatt för att representera alla delar av batterivärdekedjan och gruppen har bidragit till framtagandet av rapporten genom workshops och arbetsgrupper samt inspel till handlingsplanen.

Referensgruppen står bakom rapporten i sin helhet, men inte nödvändigtvis alla enskilda formuleringar och rekommendationer:

Anders Palmqvist, Chalmers tekniska högskola

Andreas Scheibenpflug, Business Sweden

Anja Palm, Skellefteå kommun

Ann-Christine Schmidt, Region Västerbotten

Annika Ahlberg Tidblad, Volvo Car Corporation

Åsa Pettersson, Scania

Björn Jernström, FerroAmp

Claes Winzell, RISE Research Institutes of Sweden

Edward Jobson, Volvo AB

Emma Wiesner, Northvolt

Erik Svedlund, Epiroc

Fredrik Sidahl, Fordonskomponentgruppen

Greger Ledung, Energimyndigheten

Jenny Larsson, Hitachi PowerGrids

Jimmy Ördberg, Husqvarna Group

Kenneth Johansson, InnoEnergy Scandinavia

Kristina Edström, Uppsala Universitet

Kristina Östman, Naturskyddsföreningen

Marcus Wigren, Nilar

Maria Sunér Fleming, Svemin

Ola Hansén, WWF

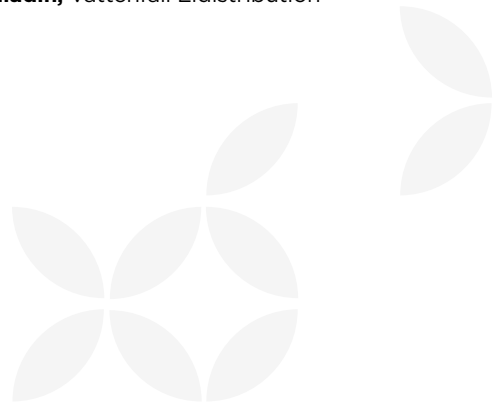
Pär Weihed, Luleå tekniska universitet

Per Storm, EIT RawMaterials North AB

Peter Åkerhammar, SGU

Rasmus Bergström, Stena Recycling

Saira Alladin, Vattenfall Eldistribution



22 färdplaner för fossilfri konkurrenskraft

I färdplanerna för fossilfri konkurrenskraft visar 22 branscher hur de kan bidra till att Sverige når målet om att vara klimatneutralt senast 2045. Tillsammans visar de också inom vilka områden det krävs avgörande insatser för transformationen ska lyckas och konkurrenskraften stärkas. Fossilfritt Sverige tar därför fram horisontella strategier tillsammans med aktörer i värdekedjorna för att lösa upp knutarna och visa vägen framåt.



Sammanfattning

Sverige ska bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer och elektrifiering är en viktig metod för att nå målet. Hållbara batterier kommer att vara en nyckelteknologi, framförallt för ett fossilfritt energi- och transportsystem. Utvecklingen av en hållbar batteriproduktion är inte bara viktig för att nå klimatmålen utan möjliggör också framväxten av en konkurrenskraftig industri som skapar tillväxt och arbetstillfällen längs hela batterivärdekedjan. Sverige har en stark position med tillgång till råvaror, billig och fossilfri el, kompetens och styrmedel som främjar en fortsatt elektrifiering med höga miljökrav. Dessutom har Sverige starka aktörer längs hela värdekedjan; från återvinning och gruvbrytning via tillverkning av aktiva material, kompletta battericeller och batteripaket till tillämpningar i såväl fordonsindustri som i kraftsystemet. Det allra mest avgörande är att utveckla och säkra råvaruförsörjningen och att se till att nödvändig kompetens finns för att möta industrins behov. Utvecklingen kommer inte att ske av sig själv utan kräver en genomtänkt satsning från både industri och politiskt håll.

allt snabbare elektrifieringen av fordonsflottan. Högpresterande, laddbara litiumjonbatterier som är hållbart producerade är centrala i utvecklingen av hela systemet för transporter och energi och kommer därför behövas i betydligt större omfattning än vad som kan produceras idag. För att täcka den europeiska efterfrågan krävs uppskattningsvis minst 20-30 nya storskaliga anläggningar för produktion av battericeller, vilket kräver investeringar på i storleksordningen 1 000 miljarder kronor i EU under det kommande decenniet.

Den europeiska batterialliansen, som lanserats av EU-kommissionen, har tagit fram en sammanhållen europeisk strategi för hela värdekedjan som innehåller åtgärder för att utveckla ett innovativt, hållbart och konkurrenskraftigt batteriekosystem i Europa. Målsättningen är att EU, och framförallt den europeiska fordonsindustrin, inte ska bli beroende av import av batterier, råvaror och teknologi utan istället skapa investeringar och arbetstillfällen inom en marknad som uppskattas omsätta 250 miljarder euro per år från 2025.

Den strategi som presenteras här utgår från svenska mål och förutsättningar och visar hur potentialen i den svenska värdekedjan kan bidra till att uppfylla den europeiska handlingsplanen. Strategin visar hur flera olika branscher kan bli fossilfria med hjälp av en hållbar och fossilfri batterivärdekedja. Genom att vara ett föregångsland inom detta område kan Sverige även stärka sin position i det europeiska ekosystemet för batterier. Nu krävs det kraftfulla och koordinerade insatser för att Sverige ska behålla och utveckla sin position och få med fler företag i den pågående elektrifieringen av samhället. Det behövs incitament för ökad användning av hållbara batterier på ett generellt plan för att driva marknaden, det gäller inte minst laddinfrastruktur för elfordon. Politiker och myndigheter behöver också ta fram tydliga regelverk och transparenta beräkningsmodeller som säkerställer att miljöhänsyn tas i hela värdekedjan så att batterierna verkligen blir gröna och hållbara.



Figur 1: Den cirkulära och hållbara batterivärdekedjan

En global industriell kapploppning pågår i spåren av den

Europeiska aktörer har goda möjligheter att växa inom alla delar av värdekedjan. Sveriges främsta möjlighet att konkurrera och vinna marknadsandelar är en ökad sam-

verkan inom värdekedjan. Men samverkan måste också öka mellan stat och näringsliv så att den ekonomiska risken för företagen minimeras, exempelvis genom att staten ger ut olika former av kreditgarantier. Stat och näringsliv behöver också samverka för att öka tempot för tillståndsprocesser och nya regelverk. Staten bör främja försöksverksamhet där ny reglering testas samtidigt som ny teknik och aktörer i värdekedjan bör bilda konsortium för relevanta försök. Staten behöver också utreda förutsättningarna för infrastruktur och energiförsörjning för nyetableringar inom batterivärdekedjan.

Elektrifiering av industrier och transporter i samband med ökningen av förnybara energikällor kommer även framöver kräva tillgång till mineral och metaller. Återanvändning och återvinning av råvaror är helt avgörande för att uppnå en hållbar batterivärdekedja, men även satsningar på att så långt som möjligt minimera miljö- och klimatpåverkan av primärproduktion. Det behöver skapas förutsättningar för att gruvnäringen ska kunna bidra till en mer hållbar batteriindustri, exempelvis genom kortare tillståndsprocesser. Men det är även viktigt att gruvprojekten i sig blir mer hållbara genom att bli fossilfria och utveckla innovativa koncept som kopplar till den pågående tillämpade forskningen för att utveckla den »den hållbara gruvan«.

Omställningen till ett fossilfritt samhälle med fokus på elektrifiering behöver ny kompetens längs hela batterivärdekedjan och på alla nivåer – från nya gymnasie- och högskoleutbildningar till forskning i världsklass. Tillgång till kompetent arbetskraft är identifierat som ett nyckelområde där stat och näringsliv behöver samarbeta. Exempelvis bör regeringen göra en stor nationell satsning på flera kompetenser inom batteriområdet och utbilda mer än 1000 personer per år med batterikompetens från gymnasium, universitet/högskola och forskning.

För att säkerställa en fortsatt positiv och effektiv utveckling av en hållbar batterivärdekedja i Sverige behöver stat och näringsliv följa upp förslagen i batteristrategin men också marknadsföra svenska styrkeområden. Detta behöver ske i fortsatt dialog mellan alla intressenter, det vill säga industrin, forskning, beslutsfattare och det civila samhället. Energimyndigheten, Naturvårdsverket och Sveriges geologiska undersökning (SGU) har fått i uppdrag att utveckla myndighetssamverkan för Sveriges delar av en hållbar europeisk värdekedja för batterier.

I uppdraget ingår att analysera förslagen från den här batteristrategin och i relevanta delar belysa samhälls-ekonomiska konsekvenser, vilket innebär att det redan nu finns en process för omhändertagandet av strategin.

Nedan följer prioriterade rekommendationer som lyfts fram i strategin för en hållbar batterivärdekedja och fördjupas i kapitel 5.

1. Hållbara batterier för ett fossilfritt energi- och transportsystem: Stimulera efterfrågan och användning av hållbara batterier

- Accelerera omställningen av transportsystemet genom en fortsatt utbyggnad av laddinfrastruktur för såväl personbilar, bussar och godstrafik som för flyg, sjöfart, arbetsmaskiner och industriella batterilösningar.
- Stimulera batterilager i hushåll och i elnäten.

2. Hållbar batteriproduktion, en ny hållbar industri för Sverige: Skapa förutsättningar för utvecklingen av en hållbar batterivärdekedja i Sverige

- Utveckla finansieringsmodeller för större, hållbara företag genom grön finansiering och riskdelning.
- Stöd försöksverksamhet av både tekniska och affärsmässiga innovationer samt nya regelverk.
- Bidra till att attrahera investeringar till Sverige och Norden.

3. Återvinning och utvinning av material för en hållbar och cirkulär batteriindustri: Skapa förutsättningar för att gruvnäringen och återvinningsbranschen ska kunna bidra med hållbart producerade råvaror

- Skapa förutsättningar för att gruvnäringen ska kunna bidra till en hållbar batteriindustri.
- Stimulera utvinningen och återvinningen av sekundära råmaterial för ökade cirkulära materialflöden.

- Utveckla kriterier för hållbara och spårbara batterier genom påverkan och samverkan vid utveckling av hållbarhetskriterier för batterier.

4. Kompetensutveckling för en laddad framtid:

Satsa på forskning, innovation och utbildningsinsatser för kompetensutveckling

- Satsningar på ökad kompetens och kompetensomställning.
- Attrahera och behåll internationell spetskompetens i Sverige.
- Utveckla kompetens- och utbildningskluster i närhet till batteriindustrin för att skapa synergieffekter.

5. Samverkan och dialog för tillväxt och export:

Genomför och följ upp handlingsförslagen genom bred samverkan över hela batterivärdekedjan

- Marknadsföring av batterier som hållbar industri i Sverige för att attrahera investeringar och öka export.

1. Inledning

1.1. Strategier för att möjliggöra färdplanerna för fossilfri konkurrenskraft

Inom ramen för Fossilfritt Sverige har 22 branscher tagit fram färdplaner för fossilfri konkurrenskraft. Färdplanerna visar hur respektive bransch ska nå netto-noll utsläpp av växthusgaser till senast år 2045 med ökad konkurrenskraft samt vilken politik som krävs för att nå målen. Framtagande av färdplanerna har gjorts av branscherna själva och tillsammans bildar de ett pussel som visar hur Sverige ska kunna bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer.

För att pusselbitarna ska passa med varandra krävs dock djupare analyser av gemensamma utmaningar, målkonflikter och synergier mellan de olika färdplanerna. Detta är bakgrunden till att Fossilfritt Sverige utvecklar strategier inom prioriterade områden.

Elektrifiering är en viktig möjliggörare för flera av färdplanerna. Ett starkt och utbyggt elnät kommer att vara en viktig kugge, men färdplanerna är även beroende av tillgången på den senaste generationen av högpresterande laddningsbara batterier som producerats med liten klimat- och miljöpåverkan. Batterier behövs redan idag i arbetsmaskiner, personbilar, lastbilar och bussar, elnät och i en nära framtid kommer även efterfrågan från sjöfarten och flyget att öka snabbt. Dessutom har Sverige unika förutsättningar att kunna leverera hållbara och cirkulära batterier vilket i sig blir en ny exportindustri.

Ett av gruv- och mineralbranschens mål i sin färdplan är att första fossilfria gruvan ska vara i drift i Sverige år 2035. Detta kommer kräva en hög grad av digitalisering, effektivisering och elektrifiering, till stor del med hjälp av batteridrivna arbetsmaskiner. Tillsammans med minskade utsläpp även i förädlingsprocessen kommer branschen kunna leverera metaller och mineral med mycket lågt koldioxidavtryck för bland annat batteritillverkning.

Den svenska elbranschen är i stort sett redan fossilfri

och är därför en nyckelspelare för att andra branscher ska nå sina klimatmål. Ett robust och flexibelt elnät kommer behövas, och batterier lyfts i elfärdplanen som en av flera möjliggörare för olika elsystemtjänster som kan bidra till att förse befintliga och nya industrigrenar med bra elkvalitet.

Flera färdplaner på användarsidan lyfter behovet av batterier för elektrifiering. Fordonsindustrins mål i sin färdplan för personbilar är att elbilar ska utgöra 80 procent av nybilsmarknaden år 2030. För tunga fordon är målet till samma år 50 procent. Även flygbranschen har offensiva planer på elektrifiering. Det finns stor potential för elflyg på kortare sträckor, och redan år 2025 är målet att svenska tillverkare ska kunna producera ett helt batteridrivet flygplan. Sjöfartsbranschen ser en liknande utveckling för färjetrafik på kortare sträckor och redan idag går en batteridrivna färja mellan Helsingborg och Helsingör. Batteridrift kommer även tillsammans med biodrivmedel och förnybara gaser i arbetsmaskiner att bidra till fossilfri drift på till exempel byggarbetsplatser, i bergmaterialindustrin och i skogsindustrin.

1.2. Varför en batteristrategi för Sverige?

Investeringar i ny teknologi lägger en grund för ett lands framtida ekonomiska tillväxt och konkurrensförmåga. Investeringar skapar dynamik i företag och på arbetsmarknaden, samt lägger grunden för nya resurser och förmågor på både central och regional nivå.¹

En skicklig industripolitik ger inhemsk industri ett försprång i den globala konkurrensen.² Detta beror inte på något marknadsmisslyckande utan på statens möjlighet att underlätta tillvaratagandet av nya möjligheter. Ett försprång för ett land inom en viss teknologi kan påverka teknologins utveckling så att den passar landets komparativa fördelar och fortsatta förmåga att producera till lägre relativ kostnad och med högre produktkvalitet. Sambandet illustreras av etableringen av en eller flera batterifabriker i Sverige som skapar möjligheter för yt-

¹ Nilsson, L. J. (Red.), Johansson, B. (Red.), Ericsson, K., Hildingsson, R., Khan, J., Kronsell, A., Andersson, F. N. G., Svensson, O., Hansen, T., Coenen, L., & Ahman, M. (2017). Nollutsläpp i basindustrin - förutsättningar för en ny industripolitik. (101 uppl.) (IMES/EES report). Miljö- och energisystem, LTH, Lunds universitet.

² Rodrik, D. (2014). Green industrial policy. Oxford Review of Economic Policy 30(3): 469-491.

terligare investeringar i andra delar av batterivärdekedjan. Sverige har, förutom betydande fyndigheter av bland annat grafit och olika metaller som i vissa fall används för tillverkningen av litiumjonbatterier, komplementära industrier för vidareförädling, systemleverantörer av processteknologi, såsom Atlas Copco, Sandvik och ABB. Samtidigt finns stora och kompetenta kunder för batterier i form av exempelvis Epiroc, Husqvarna, Volvo AB, Volvo Cars och Scania. Sverige har även flera ledande företag inom återvinning av mineral och batterimetaller med högt ställda mål. Boliden, Ragnsells och Stena Recycling har redan pågående återvinning av metaller och i Västerås sätter Northvolt upp sin demoanläggning för återvinning av litiumjonbatterier med målet att de ska kunna återvinna metaller för att ha 50 procent återvunnen råvara i batterierna som produceras 2030. Sverige har därmed goda möjligheter att bli en global ledare när det gäller att producera, använda och återvinna hållbara batterier med minsta möjliga miljöpåverkan om det går att säkerställa att alla delar i värdekedjan arbetar mot denna gemensamma målsättning. Som stöd för detta finns redan en uppbyggd och internationellt välrenommerad svensk forskningsmiljö vid de olika lärosätena.

Samordnade satsningar längs hela batterivärdekedjan från råvaruförsörjningen, batteriproduktion och olika användningsområden till deras återvinning underlättas av en gemensam vision och en strategi som har statligt stöd. Denna strategi kan på så sätt generera betydande positiva effekter på den svenska ekonomin.

Sverige har enligt internationell ranking ett bra utgångsläge givet ett antal initiativ de senaste åren och spås även stärka sin ställning. Men utvecklingen i Sverige beror på hur väl politik och näringsliv kan samspela i att snabbt utveckla institutioner, affärsmodeller och regelverk för att ta bort sådant som hindrar nya tekniska möjligheter. För den långsiktiga framgången krävs också att detta kombineras med höga krav på hållbarhet. Utvecklingen kan hänga på om enstaka delar fungerar eller inte. Det handlar också om individuell kompetens. Regelverk fungerar bara om det finns kompetenta tjänstemän på de myndigheter som kan tillämpa dem. Lönsamma tekniska möjligheter behöver affärsmodeller och finansiella aktörer som förstår hur dessa fungerar. Lokal och global miljöpåverkan behöver avvägas i tillståndsprocesser. Sverige har varit pådrivande i utformningen av den eu-

ropeiska batteristrategin och stora satsningar inte minst inom forskning och utveckling pågår i Sverige. Det har dock hittills saknats en sammanhållen strategi som fångar upp alla de idéer som utvecklats under framtagandet av den europeiska strategin och anpassar rekommendationerna till svenska förhållanden. Batteriteknikens framsteg kommer att kräva förändringar för viktiga industrier i Sverige. Med en genomtänkt strategi kan Sverige vinna på denna utveckling med industriella investeringar inom hela värdekedjan för batterier.

Billigare och mer högpresterande batterier accelererar elektrifieringen som ersätter fossil energi i transportsektorn. Den snabbt växande efterfrågan på elbilar, ellastbilar och elbussar driver upp produktionsvolymerna och sänker kostnaderna. Den kraftigt sänkta kostnaden gör att batterier blir ett realistiskt och kostnadseffektivt sätt att leverera många av de systemtjänster som krävs i elsystemet, såsom frekvenshållning och spänningsstabilitet. Kraftsystemet får tillgång till en helt ny komponent som kan installeras snabbt och flexibelt vilket är speciellt viktigt då produktionssystemet förändras och andelen icke-synkron generering ökar.

Förmågan att tillverka och använda batterier med bra miljöprestanda kommer att avgöra Sveriges möjligheter att nå klimatmålen. För fordonsindustrin är en snabb utveckling av batteriindustrin avgörande för konkurrenskraften under det närmaste decenniet.

Sverige och Norden har en viktig roll i den europeiska utvecklingen genom att vi har naturresurser i form av ren billig energi samt viktiga råvaror för tillverkning av battericeller med bra miljöprestanda.

Med en strategi för att koordinera besluten i svenska politiska församlingar och industrier med den europeiska politiken finns goda möjligheter att locka till sig stora investeringar som skapar sysselsättning och ekonomisk tillväxt i Sverige. Detta har redan lett till etableringen av Northvolts batteritillverkning i Västerås och Skellefteå samt omfattande samarbetsavtal med europeiska fordonstillverkare.

Naturresurser är inte den enda faktorn. I Sverige finns även en industriell tradition, processkunnande och kunskap om storskaliga industrietableringar. Ledarskapet av det europeiska forskningsinitiativet Battery 2030³ är en

³ Battery 2030+: <https://battery2030.eu/> [2020-11-05]





bekräftelse på Sveriges framstående roll i forskningen om framtidens hållbara batterier. Flera starka aktörer på användarsidan har utvecklat och drivit den industriella utvecklingen av batteriapplikationer vilket ger Sverige goda förutsättningar.

Om svenska regeringen, myndigheter och industrins aktörer är fortsatt aktiva kommer Sverige inte bara nå sina egna klimatpolitiska mål utan genom export bidra till att Europa och världen minskar fossilanvändningen.



2. Förutsättningar för utvecklingen av en hållbar batterivärdekedja i Sverige

2.1. Förutsättningar för batteriindustrin i Sverige – styrkor och utvecklingsområden

Sverige kan bli ledande i att utveckla, producera och

återvinna världens mest hållbara batterier. Det är viktigt att stat och näringsliv bygger vidare på de styrkeområden som identifierats, men det gäller också de områden där förutsättningarna är goda men som ännu



är relativt utvecklade. Ett exempel är inom råvaruförsörjning, där Sverige har geologisk potential och ett världsledande industrikuster inom gruvsektorn, men utvinningen försvåras bland annat av komplexa tillståndsprocesser.

Jämfört med andra europeiska länder förfogar Sverige över en stor del av värdekedjan. Det beror inte minst på den världsledande fordonsindustrin, såväl vad gäller personbilar, tunga lastbilar och bussar som industriella applikationer. Den starka fordonsindustrin har framgångsrikt agerat kravställare mot den växande batteriindustrin och det finns en tradition av råvaruutvinning, förädling och återvinning. Vad gäller råvaruförsörjningssteget är det svenska gruvklustret ledande på produktivitet, automation och utvecklingen mot fossilfri gruvdrift. Denna kunskap kan användas för att utvinna batterimineraler i framtiden, även om det inte görs idag i Sverige. Även forskning kring batterier är ett område där Sverige håller en hög internationell standard med bland annat forskarteamet vid Ångströmlaboratoriet vid Uppsala Universitet och som ledare för EU:s samverkansprojekt kring framtidens batteriteknologier Battery 2030+.

Sveriges tillgång till ren och billig elenergi är en förutsättning för att kunna producera batterier med låga koldioxidavtryck till konkurrenskraftiga priser. Här har Sverige en bra position jämfört med andra europeiska länder. Genom att säkerställa god miljöprestanda ur ett livscykelperspektiv blir batterier en del av ett klimatvänligt transport- och energisystem. En hållbar och konkurrenskraftig batterivärdekedja stödjer på det sättet Sveriges ambitioner att bli världens första fossilfria välfärdsland.



Följande bild ger en översikt över identifierade styrkeområden och utvecklingsbehov längs värdekedjan som identifierats under arbetet med batteristrategin.



De delar av värdekedjan där Sverige har styrkor är inom råvaror, produktion av battericeller, användning, och återvinning.

Det finns flera övergripande styrkor/utvecklingsbehov. Kompetensutveckling krävs vid omställningen till ett elektrifierat samhälle med produktion och användning av batterier i allt fler applikationer. Detta förutsätter långsiktighet i forsknings- och utbildningsinsatserna för att möta kunskapsbristen inom alla utbildningsnivåer. Potential finns även inom aktiva material och pack, även om volymerna inte är så stora ännu.

Svenska företag har stora möjligheter att dra nytta av Sveriges status som IT-nation till att öka förädlingsvärdet på batterier genom att lägga till viktiga funktioner för spårbarhet, livstidsoptimering och planering av laddning och uppvärmning. Mjukvaruingenjörer med fokus på batterier är de närmaste åren en bristvara i världsekonomin. Sverige bör snabbt kunna erbjuda avancerade IT-tjänster inom batteriområdet. Fokuset på elektronik, molntjänster, och systemering ger Sverige en plats i världstoppen som passar batteriapplikationer, trots den blygsamma folkmängden.

Vid en växande global efterfrågan på batterier har Sverige därför goda möjligheter att ta marknadsandelar och få en framskjuten position som producent av hållbara batterier på den europeiska marknaden. Välkoordinerat nationellt och internationellt samarbete, med fokus på Norden, samt starka förbindelser med den europeiska batteriindustrin stödjer det svenska batteriekosystemets konkurrenskraft.

2.2. Batteriers betydelse för industrin och sysselsättning med fokus på transportsektorn

Vid övergången till en fossilfri fordonsflotta kommer elektrifieringen spela en stor roll. Batterier och elmotorer ersätter bränsletankar, traditionella förbränningsmotorer och växellådor. Detta har stora konsekvenser på biltillverkarna och deras underleverantörer och därmed även sysselsättningen. Det gäller särskilt i Sverige där fordonsindustrin är relativt större än i de flesta europeiska länder. Tillgång till batterier och kunskap om deras produktion kommer att vara avgörande för fordonsindustrin under 2000-talet. Viktiga delar av batterivärdekedjan återfinns fortfarande utanför Europa vilket gör svenska aktörer beroende av import både när det gäller tillgång till material för att producera batterier och kompetens som behövs för produktion och användning av batterier. Fordonsindustrin är av stor betydelse för Europa. Mer än 14,6 miljoner européer arbetar direkt eller indirekt inom fordonsindustrin, vilket motsvarar 6,7 procent av EU:s totala sysselsättning. 2,7 miljoner arbetar direkt eller indirekt inom fordonstillverkningen.

Sverige är ett av de länder i Europa som är mest beroende av sin fordonsindustri, det är bara Slovakien och Rumänien som har fler sysselsatta inom fordonsindustrin i förhållande till industrins totala sysselsättning.

Europa har varit bra på alla delar i fordonsindustrins traditionella värdekedja men det kommer att förändras snabbt om man inte bygger upp produktion och kompetens inom batteritillverkning. Den elektriska drivlinan svarar för 30–40 procent av värdet i en elbil och upp till 70 av värdet i en ellastbil och är avgörande för deras prestanda.

Förbränningsmotorer och dess komponenter utgör bara

ca 26 procent av ett fordons förädlingsvärde. Dessa komponenter tillverkas till stor del av fordonstillverkarna i Europa som med sina nuvarande affärsmodeller riskerar att gå miste om sina sysselsättningsmöjligheter vid övergången till produktionen av elfordon. I vilken utsträckning den europeiska industrin kan dra nytta av den framtida övergången beror på var man vill placera sig i den framtida värdekedjan för eldrivna fordon som till stor del bestäms av var tillverkningen av battericeller och kompletta batterier sker.

Insatser i form av utbildning kommer krävas om EU:s medlemsländer inte vill förlora arbetstillfällena när fokus skiftar från mekanik till elektronik och digitalisering. Flera rapporter pekar på att nya arbetstillfällen skapas vid elektrifieringen, förutsatt att hela fordonet inklusive batterier tillverkas i Europa.^{4,5}

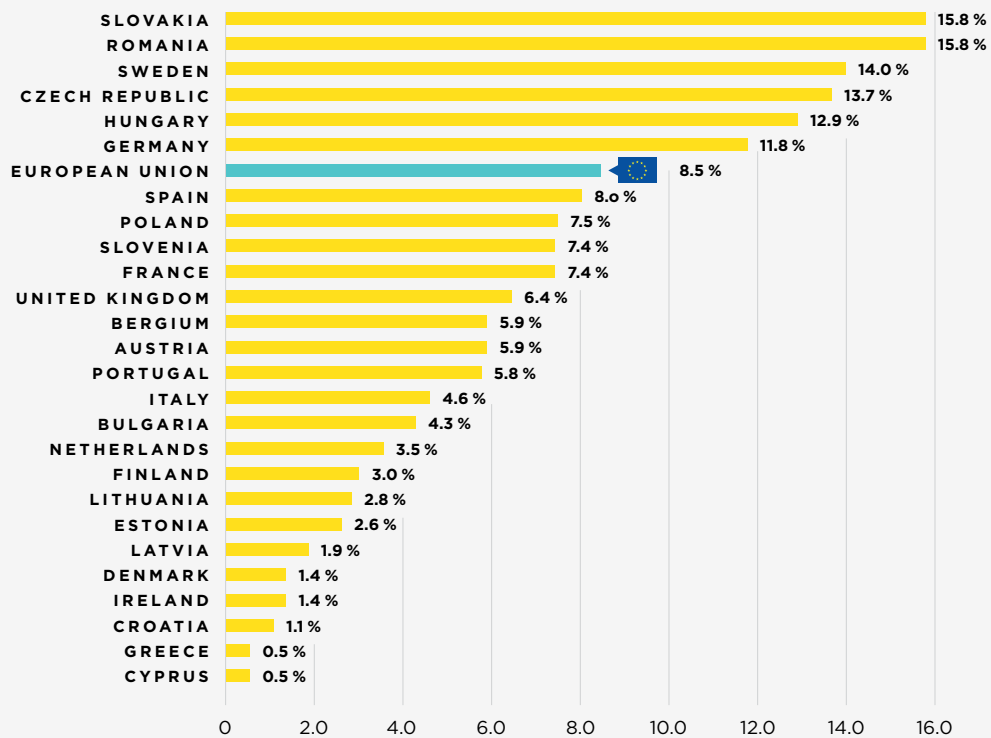
Sammantaget är dock övergången till eldrift i grunden positiv för Sverige då det finns en förhållandevis stark fordons- och elektroindustri samt tillgång till råmaterial till batteritillverkning. Därmed finns här goda förutsättningar för Sverige att ta marknadsandelar i den kraftigt växande europeiska batteriindustrin om politiker, myndigheter och näringsliv agerar snabbt och samordnar sina ansträngningar.

⁴Harrison, P. (2017). Low-carbon cars in Germany: A summary of socio-economic impacts. Cambridge Econometrics.

⁵Transport & Environment (2017). How will electric vehicle transition impact EU jobs?

SHARE OF DIRECT AUTOMOTIVE EMPLOYMENT IN TOTAL MANUFACTURING BY COUNTRY / 2018

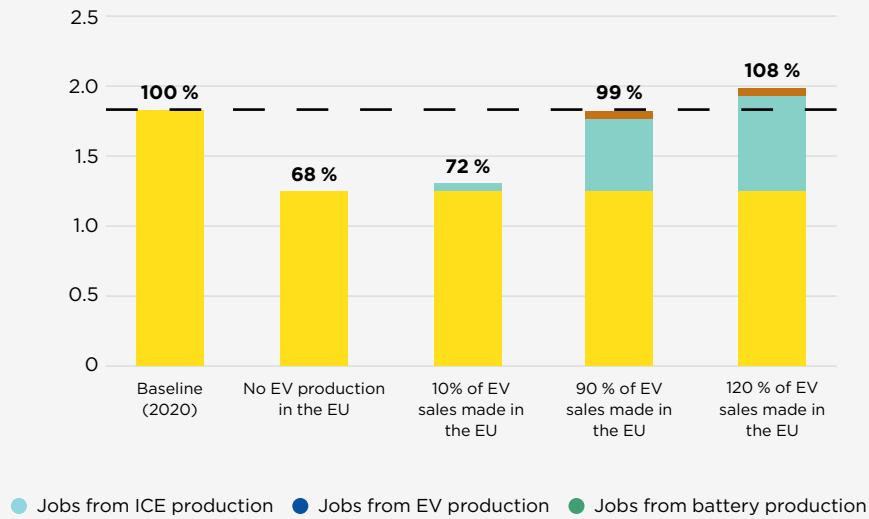
Källa: Eurostat



Figur 3: Bilden visar Sveriges stora beroende av en livskraftig fordonsindustri vid jämförelsen av andelen sysselsatta inom fordonsindustrin i förhållande till industrins totala sysselsättning.



VEHICLE MANUFACTURING JOB PROJECTIONS FOR 2030



Figur 4: Inhemsk fordonstillverkning i kombination med batteriproduktion är utslagsgivande för att undvika betydande arbetsplatsförluster. Källa Transport & Environment (2017).



3. Tekniksprång och innovation

3.1. Hållbara batterier som förutsättning för den gröna omställningen

Elektrifieringen har en viktig roll för att Sverige ska nå klimatmålen och bli världens första fossilfria välfärdsland. Hållbara batterier som är tillverkade i Europa stödjer omställningen av energi- och transportsystemet genom betydande minskningar av utsläpp av växthusgaser och bidrar till flera av FN:s hållbarhetsmål.

Elfordonens bättre miljöprestanda ur ett livscykelperspektiv har bekräftats i flera nya studier men tillverkningsprocessen av battericellerna och råmaterialet till batterierna är energikrävande.^{6,7} Batteriets koldioxidavtryck kommer därmed att avgöra elfordonets totala klimatpåverkan och batteriproduktionen måste ske med så lite miljöpåverkan som möjligt och under strikta miljöskyddsbestämmelser. Ett el- och energisystem med så lågt klimatavtryck som möjligt i hela EU kommer därmed vara viktigt för alla delar i batterivärdekedjan.

Även om miljö- och klimatpåverkan är den kanske mest uppenbara hållbarhetsaspekten vid produktion av hållbara batterier behöver man också ta hänsyn till de andra hållbarhetsdimensionerna som adresserar ekonomiska (t.ex. säker tillgång till råmaterial, utveckling av nya cirkulära affärsmodeller, osv.) och sociala aspekter (t.ex. mänskliga rättigheter, utbildningsmöjligheter, osv.) för att göra hela batterivärdekedjan verkligt hållbar.

Sedan uppbyggnaden av en batteriindustri i Europa började diskuteras runt 2016 har hållbarhet varit viktig. Frågan har drivits av EU-kommissionen med stöd av flera av de stora tyska biltillverkarna. Ett nytt regelverk för batterier som ger en kravbild för miljöprestanda kommer att presenteras av kommissionen i november 2020. Idag finns det, förutom regleringar, även starka kommersiella skäl att fokusera på hållbarhet i sina leverantörskedjor.

Fordonsindustrin klarar inte ett nytt »dieselgate«. Hur företag uppfattas på miljöområdet är avgörande för kundernas val av bil.

Europa har dessutom bra förutsättningar att producera batterier med god hållbarhetsprestanda. De stora europeiska biltillverkarna har gjort många utfästelser om att producera »zero-emission« bilar och kommersiella fordon där även tillverkningen ingår. Sverige har genom sina unikt låga CO₂-utsläpp i elproduktionen en direkt fördel. Sverige kan genom storskalig produktion kombinera mycket låga utsläpp med låg kostnad och behålla sin miljöfördel.

Men miljöfördelen kan förbättras ytterligare genom att utvinna råvaror i helt elektrifierade gruvor och genom effektiv återvinning. Båda dessa aspekter tas upp längre fram i strategin.

I Sverige finns möjlighet att ställa höga krav på hela försörjningskedjan om denna nya industri byggs upp med hållbarhet som ledstjärna och samtidigt stimulerar efterfrågan på hållbart producerade batterier.

3.2. Översikt över tillgängliga batteriteknologier

Teknologier för energilagring beskrivs ofta i form av diagram som innehåller effekt och energi eller lagringstid. Olika teknologier lämpar sig bäst i olika områden för effekt och energi.

Av diagrammet i figur 5 framgår var de olika teknologiererna har det största användningsområdena. Så länge det handlar om behov av måttliga effekter, upp till 10-tals MW och tider under 6 timmar så är batterier ofta det bästa alternativet. De övriga teknologier som ligger nära i tillämpning, såsom svänghjul, har inte kunnat

⁶Knobloch, F., Hanssen, S., Lam, A. et al. (2020). Net emission reductions from electric cars and heat pumps in 59 world regions over time. *Nat Sustain* 3, 437-447. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0488-7>

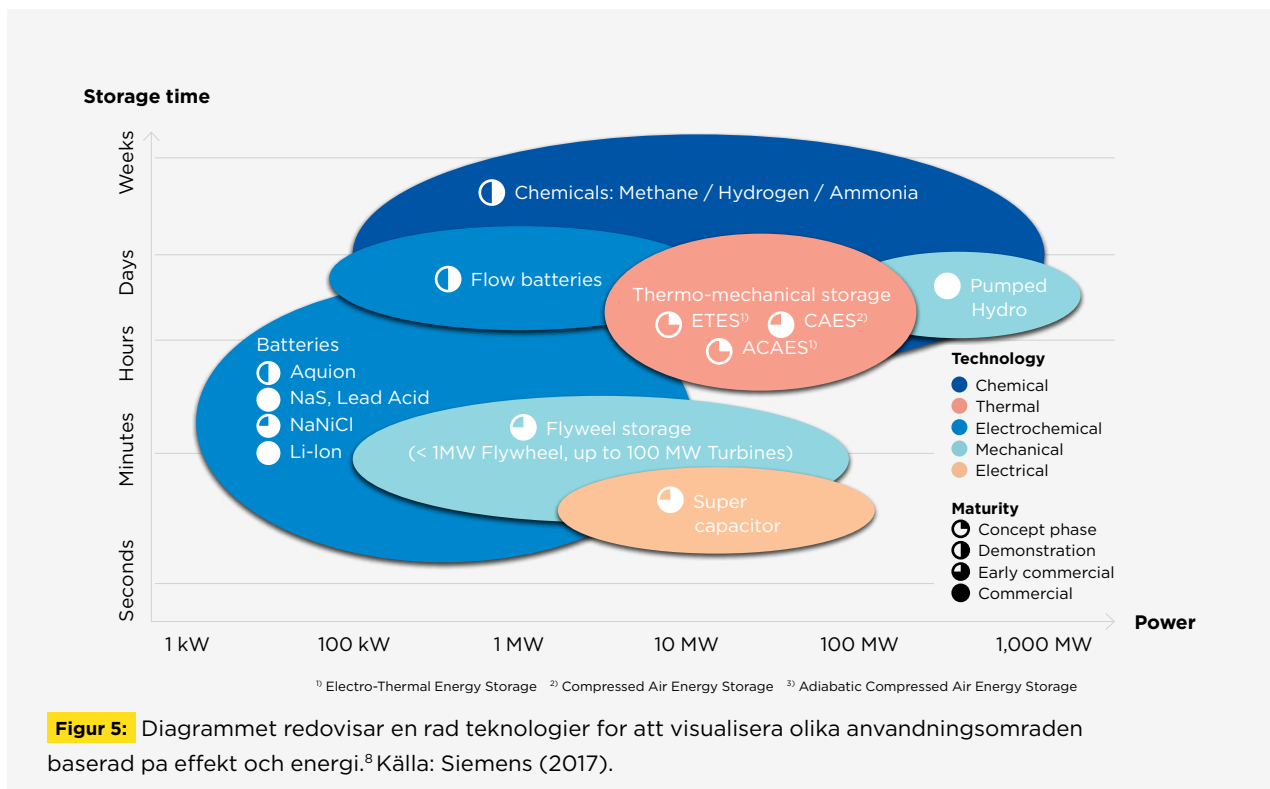
⁷LVI (2019) Lithium-Ion Vehicle Battery Production.

hänga med i den kraftiga prissänkning som skett med litiumjonbatterier. Då de flesta tillämpningarna hittills varit inom detta område så har litiumjonbatterier tagit stora marknadsandelar. Men när behoven av att lagra större energimängder över längre tid ökar så blir värme-lager eller kemiska lager av olika slag, såsom vätgas mer attraktiva alternativ. Det finns fler dimensioner som inte ryms i ett diagram. Ett är antalet cykler och här har elektrostatiska superkondensatorer en fördel. Dessa klarar ett mycket stort antal cykler och har därmed en given roll för tillämpningar som kräver många cykler, hög effekt men små energimängder.

Litiumjonbatterier av olika sammansättningar är i dag den batteriteknologi som används för alla stora användningsområden; i bilar, bussar, lastbilar, cyklar och elverktyg, och alltmer i industriella applikationer. Givet den dramatiska kostnadssänkningen som i kraft av tillverkningsvolymerna skett det senaste årtiondet har litiumjonbatterier även kommit att ta över marknaden för stationära batterier.

Även framåt förväntas den största utvecklingen och även tekniksprången att ske inom familjen litiumjonbatterier. Energitätheten har nästan trefaldigats på 10 år och utvecklingen förväntas fortsätta i minst 10 år till.

Därmed är även nästa teknikgeneration med stor sannolikhet att finnas inom batterier med litiumbaserade kemier. Här är de mest omtalade i dag torra s.k. »solid state« och litium-svavel-batterier som kan vara i produktion om 3-5 år, och senare redo för kommersiell massproduktion till låg kostnad. Utvecklingen går dock hela tiden ut på att utveckla mer resurseffektiva batterier med mindre hälsofarliga ämnen. Framtidens batterier produceras med mer återvunnet material samtidigt som användningen av mängden hälsofarliga ämnen minskar då tillverkarna ersätter dem med andra material. Det utvecklas allt fler teknologier inom familjen litiumjonbatterier och ett exempel är de mest energitäta batterierna som används i fordon. Här har koboltinnehållet för bilbatterier succesivt minskat från ca 12 procent till dagens 4 procent (NMC811). Det finns dessutom helt koboltfria teknologier (LFP eller



⁸ Siemens (2017) Green Ammonia. 1st NH3 European event: <https://www.ammoniaenergy.org/wp-content/uploads/2019/12/NH3-Energy-2017-Ian-Wilkinson.pdf>

LiFePO₄) som får allt högre energitäthet och därmed blir ett realistiskt alternativ även i personbilar.

Ökningen av energitätheten i batterierna samt effektivare styrsystem ger även en ökad resurseffektivitet då mindre mängd metaller behövs med bibehållen funktionalitet.

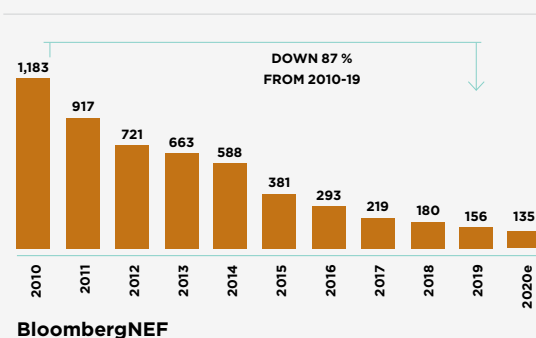
Det tar lång tid från att det är möjligt att tillverka en ny typ av batterier till att de går att masstillverka till låg kostnad. Men Tesla har helt nyligen gått ut med uppgifter om att man avser att snabba på utvecklingen av teknik och kostnader och satt mycket aggressiva mål som att öka energitätheten i batterierna och därmed räckvidden i elbilar med 54 procent och samtidigt minska batterikostnaderna med 56 procent. Allt detta inom ca 3 år. Se figur 6.

Utvecklingen rör inte bara battericeller, utan hela systemet, inklusive paketering av batterier med styrsystem och integrerade med fordonet. Liknande arbete pågår även hos andra tillverkare och det är troligt att dessa mål kan nås inom fem år i massproduktion. Dessutom pågår utvecklingen av nya celler som utnyttjar solid state, liti-umsvavel och liknande teknologier som ger ytterligare högre energitäthet med potentiellt ytterligare kostnads-sänkningar. Detta är värt att hålla i minnet när konkurrensförmågan hos andra tekniska alternativ ska bedömas.

3.3. Utvecklingen inom återvinningen av batterimetaller

Den tekniska potentialen för återvinning är hög. EU sätter inom ramen både för den strategiska energiplanen, SET-planen och teknik- och innovationsplattformen ETIP Batteries Europe mål på återvinningspotentialen

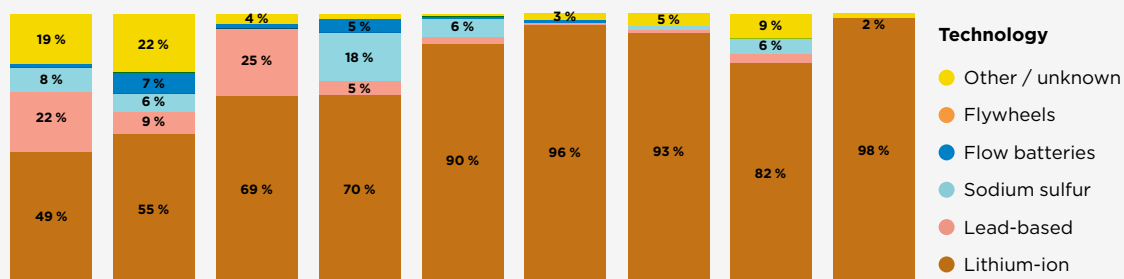
LITHIUM-ION BATTERY PRICES KEEP FALLING



Figur 6: Fallande priser för litiumjonbatterier

Källa: BNEF 2019 lithium-ion battery price survey

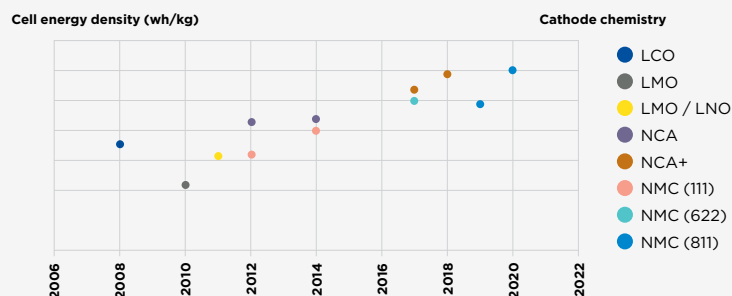
TECHNOLOGY MIX OF COMMISSIONED UTILITY-SCALE ENERGY STORAGE PROJECTS BASED ON POWER OUTPUT



Källa: BloombergNEF. Note: Excludes pumped hydro and compressed air energy storage projects. If multiple technologies are selected, the capacity is divided equally amongst them.

Figur 7: Jämförelse av visar den stora dominansen av litium-batterier

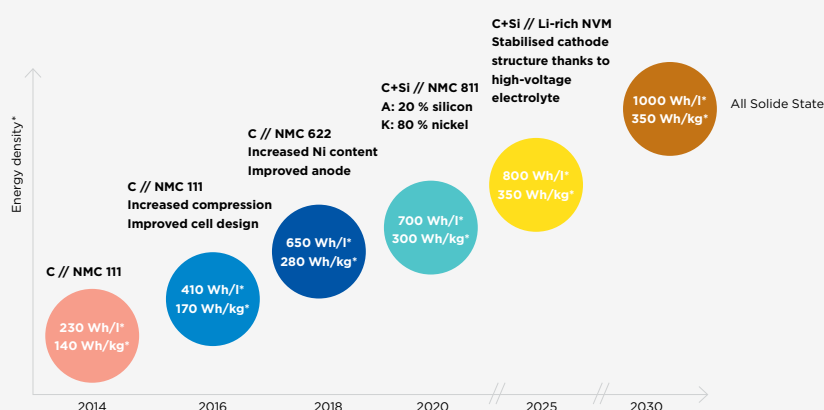
BATTERY-CELL ENERGY DENSITIES HAVE ALMOST TRIPLED SINCE 2010



Källa: BNEF, company reports

BloombergNEF

DEVELOPMENT OF THE LITHIUM-ION TECHNOLOGY



Figur 8: Utvecklingen av litiumjonbatterier mot högre energidensitet, källa BNEF och Volkswagen

för olika batterimetaller från litiumjonbatter, till exempel litium: 35 procent år 2020 till 70 procent år 2030 och 95 procent för kobolt år 2030. Även det kommande regelverket för batterier kommer att sätta helt nya mål för insamling av batterier⁹ och återvinningseffektivitet i återvinningsprocesser.

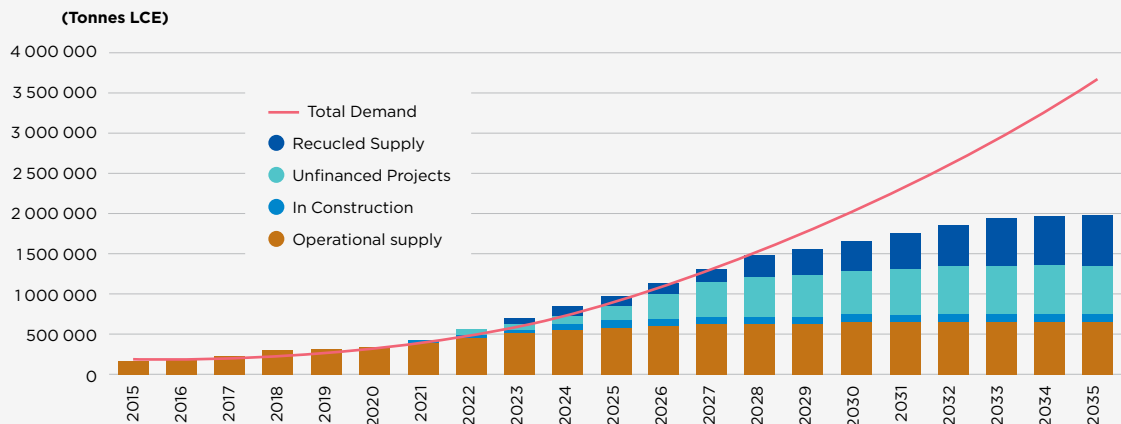
Den omfattande elektrifieringen i samhället i kombination med mer utvecklade batterier gör att ett nytt batteri används mellan 6-15 år i till exempel en fordonsapplikation, och kan sedan användas 6-10 år till i en applikation med mindre krävande förutsättningar, så som en elsystems-

applikation. Detta innebär i praktiken att en batteritillverkare som vill kunna återvinna batterimetallerna kan behöva vänta i 12-25 år på att få tillbaka batteriet innan det kan komma tillbaka som råmaterial i produktionen.

Återvinningsindustrin behöver dock förbereda sig redan idag på den storskaliga återvinning som kommer att krävas när dagens och morgondagens batterier är uttjänta och tillgängliga. Uppskalning av återvinningsanläggningar är därmed en industriell utmaning när lönsamheten och volymen inte finns ännu men det ger även en möjlighet att verkligen skapa cirkulära materialströmmar i Europa.

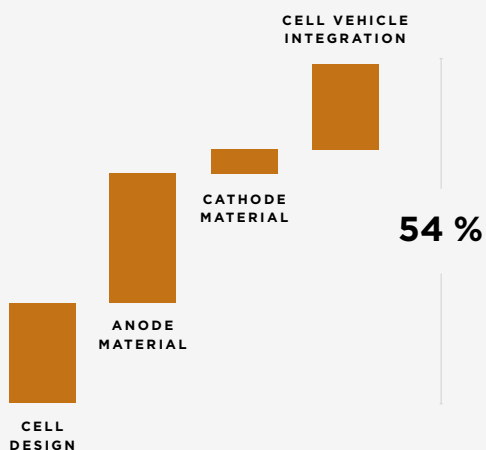
⁹ EU Commission, New regulatory framework for Batteries and Waste Batteries, som, bland annat, ska ersätta det tidigare så kallade batteridirektivet, förväntas publiceras i Dec 2020

LITHIUM DEMAND VS FINANCED AND UNFINANCED SUPPLY (MT LCE)

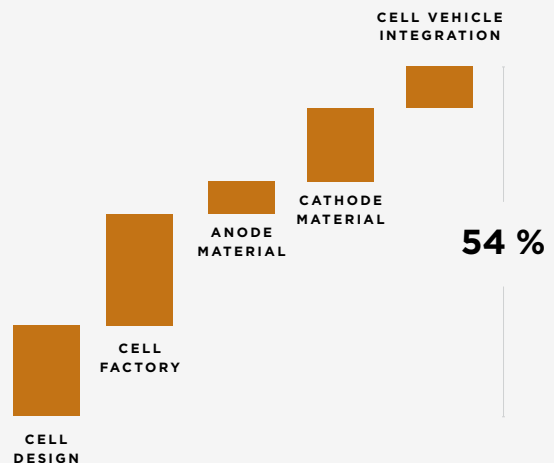


Figur 9: Den drastisk ökande efterfrågan i kombination med utmaningen att finansiera nya projekt kommer att leda till en brist på råmaterial för batterier. Bristssituationen kan som synes inte heller täckas helt genom återvinning inom överskådlig framtid.¹⁰ Källa: Benchmark Minerals.

RANGE INCREASE



\$ / KWH REDUCTION



Figur 10: Teslas planer för ökad räckvidd och minskade batterikostnader med ökad energitätheten. Källa: Tesla.



Samtidigt sker en utveckling av de ingående metallerna i batterier. Ökningen av energitätheten i batterierna samt effektivare styrsystem ger även en ökad resurseffektivitet då mindre mängd metaller behövs för bibehållen funktionalitet.

Sammantaget stämmer den bilden av utvecklingen och förhållningsättet till stor del överens med Naturskyddsföreningens så kallade »mineralhierarki« som startar i att använda mineralresurserna mer effektivt, återbruka och reparera för att sedan återvinna redan brutna material. Sista steget i hierarkin handlar om hållbar utvinning av primära mineral.

Utmaningarna som återvinningsbranschen ser handlar till stor del om insamlingen av batterier. De få bilbatterier som idag är uttjänade finns ofta kvar i systemet på ett eller annat sätt men med den kraftigt ökande produktionskapaciteten och försäljningsvolymen så kommer systemen för insamling bli allt viktigare. Eftersom insamlingen behöver ske efter tredje eller fjärde innehavaren av batteriet är det svårt att få en överblick av var batterierna då befinner sig och hur de bästa incitamenten kan utformas. En möjlig utveckling när bristen på kritiska metaller tilltar är att batteriproducenterna behåller ägandet av batterierna under hela livscykeln och att batterierna endast leasas av fordonsägaren.

Norge har ett branschinitiativ »Batteriretur« som samlar in och demonterar fordonsbatterier samt bygger upp dem till nya moduler. En motsvarighet till detta finns i Sverige genom Elkretsen, de erbjuder en samlingslösning för den nya generationens industri- och elbilsbatterier, men biltillverkare och de som samlar batterier från elbilar kan också sluta avtal direkt med återvinnare.



4. Utvecklingen i EU i spåren av pandemin

4.1. Framväxten av den europeiska batterialliansen

Batterier står i centrum för en av de största industriella omvandlingarna i Europa under efterkrigstiden. Den handlar om överlevnad för fordonsindustrin samt en batterimarknad på 250 miljarder euro och mer än 1 miljon arbetstillfällen. Detta fastställdes av EU kommissionären Maroš Šefčovic som lanserade den europeiska batterialliansen 2017 med målsättningen att bygga upp en hållbar batterivärdekedja i Europa.¹¹ Inom ramen för alliansen togs åtgärder fram i samråd med berörda parter, inklusive industrin och medlemsstaterna. Dessa låg sedan till grund för EU:s strategiska handlingsplan för batterier som publicerades våren 2018.^{12,13} Planen innehåller målsättningar inom sex områden som spänner över hela batterivärdekedjan. Det handlar om att säkra tillgång till råmaterial, utbildning, stöd till forskning och utveckling men även finansiella stödinstrument, såsom de så kallade Important Projects for Common European Interest (IPCEI). Det senare möjliggör stöd från medlemsländer till projekt där medlemsstaten har möjlighet att täcka en högre andel av projektkostnaderna än normalt i tillämpningen av statsstödsreglerna samt även stödja den industriella användningen.

EU-kommissionen har flera gånger lyft fram ambitionen om hållbarhet i alla steg i batterivärdekedjan och batteriernas centrala roll i omställningen till ett fossilfritt samhälle, bland annat i den gröna given, handlingsplanen för cirkulär ekonomi och EU:s nya industristrategi.

Den svenska batteristrategin utgår ifrån EU:s strategiska handlingsplan och den gröna given som pekar ut riktningen för en europeisk batteriindustri - men bygger på svenska styrkeområden och anpassar förslagen till nationella förutsättningar och utvecklingsområden.

Precis som för den europeiska handlingsplanen är det

viktigt med samarbeten och helhetssyn. Det gäller inte bara längs med den svenska batterivärdekedjan utan handlar också om att se samarbetspotentialen med andra länder, särskilt i Norden.

4.2. Möjlig påverkan av covid-19 på batterivärdekedjan

Sårbarheten i globala värdekedjor har tydliggjorts under pandemin 2020 som har stört det globala samhällssystemet. Även om de slutliga effekterna fortfarande inte är kända så kan man börja dra vissa slutsatser som är relevanta för den svenska batteristrategin. Här behandlas några av de mer uppenbara konsekvenserna.

Den absolut största marknaden för litiumjonbatterier är transportsektorn och i denna sektor dominerar personbilar stort. Det är därför av särskilt intresse att studera hur denna marknad påverkas av pandemin. Analysföretaget BloombergNEF (BNEF) har helt nyligen gjort en global studie i sin årliga analysrapport Electric Vehicle outlook¹⁴ och resultatet är att:

- Prognosen visar att personbilsmarknaden totalt inte kommer att återhämta sig förrän 2025 och dessutom att marknaden har sin topp 2036 varefter den viker nedåt.
- Försäljningen av laddbara fordon har fortsatt att öka även under pandemin, trots att den totala bilmarknaden gått ner, och den långsiktiga försäljningsprognosen ligger fast. En av anledningarna till att totalmarknaden kommer att sjunka på längre sikt är genomslaget för bildelning och autonoma taxibilar.

Ökningen av sålda laddbara bilar började före pandemin. Flera viktiga länder har under pandemin lanserat nya stimulanser för laddbara fordon vilket innebär att

¹¹ EU Commission, European Battery Alliance, https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/european-battery-alliance_en [2020-11-05]

¹² EBA250, <https://www.eba250.com/> [2020-11-05]

¹³ EU Commission, COM(2018) 293 final ANNEX 2 (2018), Strategic Action Plan on Batteries.

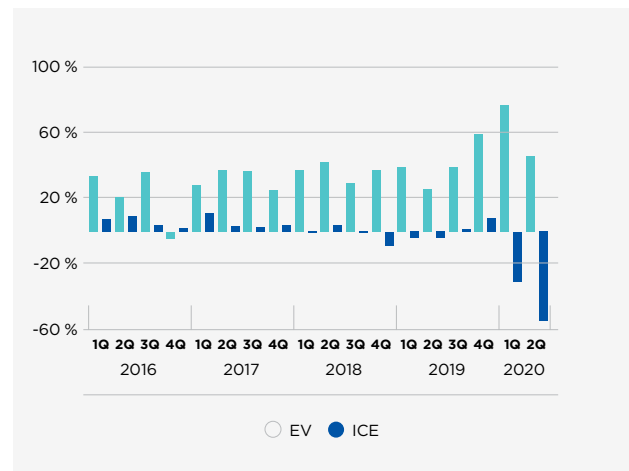
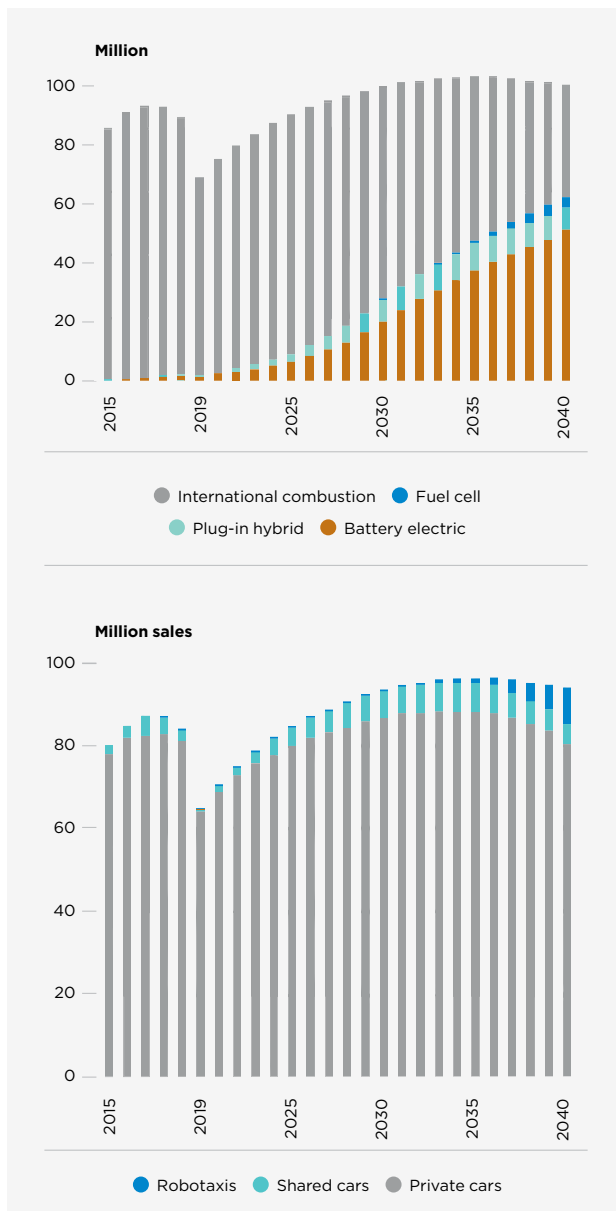
¹⁴ BloombergNEF (2020). Electric Vehicle Outlook. BloombergNEF. Executive Summary.

dessas i dag är det billigaste alternativet i samtliga klasser. BNEF:s analys säger att det är inköpspriset som begränsar försäljningen av laddbara bilar fram till 2030. Efter 2030 är det istället bristande laddinfrastruktur som pekas ut som det största hindret för elektrifiering av fordonsflottan. Politiska styrmedel, som stöd till utbyggnaden av infrastruktur, kommer därför vara viktiga.

Elektrifiering i andra delar av transportsektorn är också

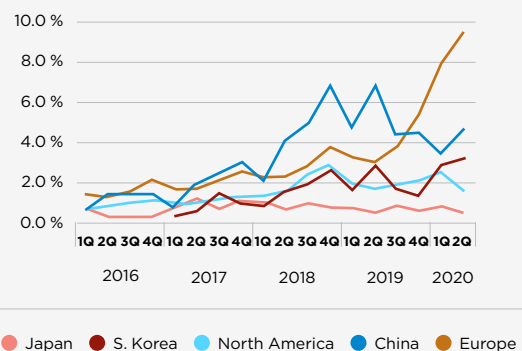
påtaglig. Marknadsandelen för helt elektriska tre- och tvåhjulningar är stor redan idag med 30 procent¹⁵ av alla nya tre- och tvåhjulningar. Enligt prognoser från BNEF förväntas marknadsandelen stiga till 77 procent till 2040.

Även inom kollektivtrafiken vinner elektrifieringen marknadsandelar och elbussar kommer att dominera försäljningen av bussar för att 2040 utgöra 67 procent av



Figur 12: Förändring i försäljning av elbilar (EV) respektive förbränningsmotordrivna (ICE). Källa BNEF

EV SHARE OF NEW PASSENGER VEHICLE SALES BY REGION



¹⁵ BloombergNEF (2020). Electric Vehicle Outlook. BloombergNEF. Executive Summary.

hela bussflottan globalt. Samma förväntningar finns för lastbilssektorn.

För stationära batterier är den största marknaden direkt kopplad till ett ökat genomslag av sol- och vindkraft. Stationära batterier förväntas öka kraftigt men utgör trots det mindre än 10 procent av marknaden för transportsektorn.

EU-kommissionen har i sin nya strategi höjt ambitionerna för utsläppsminskningar 2030 från 40 procent till 60 procent. De första analyserna pekar på att utsläppen från personbilar måste minska med 50 procent från 2021 till 2030 mot tidigare 37,5 procent. Detta kommer att kraftigt driva på omställningshastigheten för kraftindustrin och transportsektorn och därmed också öka efterfrågan på batterier.

I en nyligen publicerat rapport förutser av the Climate Institute ett totalt förbud mot försäljning av fossila fordon redan 2028 för att nå målen.¹⁶ Årtalet kan ifrågasättas, men de skärpta utsläppsmålen gör att de tidigare prognoserna beträffande tillväxten av elfordon måste

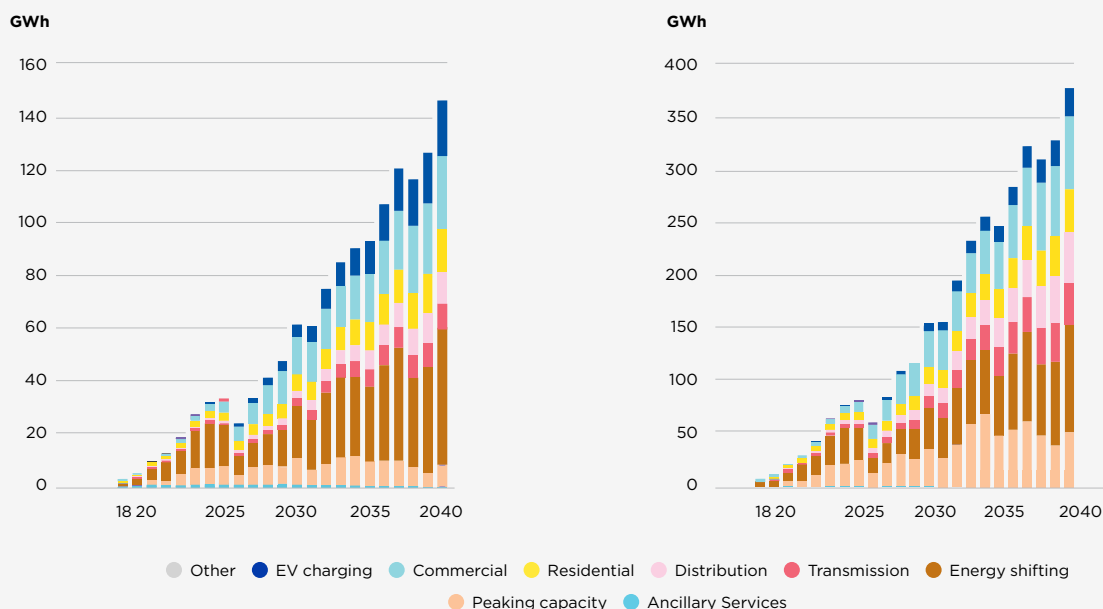
revideras till ett snabbare genomslag och en snabbare ökning av batterimarknaden. Flera länder har redan annonserat förbud mot nyförsäljning av fossildrivna bilar.

4.3. EU:s finansiering av den gröna given samt temporära stödpaket och respons på covid-19

Hösten 2019 lanserade EU-kommissionen sin nya tillväxtstrategi, den gröna given. Den syftar till att göra ekonomin hållbar och omfattar alla sektorer av ekonomin, inklusive transport- och energisektorn samt olika industrier och är därmed relevant för batterivärdekedjan. Den gröna given omfattar effektivt resursutnyttjande genom att ställa om till en ren, cirkulär ekonomi men beskriver också vilka investeringar som behövs och vilka finansieringsverktyg som finns.

Investeringsplanen för den gröna given, European Green Deal Investment Plan (EGDIP), även kallad Sustainable Europe Investment Plan (SEIP) ska mobilisera minst 1000 miljarder euro i hållbara investeringar under det kommande decenniet. En del av planen, Just Transition

ANNUAL STORAGE INSTALLATIONS BY APPLICATION BASED ON POWER OUTPUT



Figur 14: Källa: BNEF

¹⁶ New Climate Institute (2020): A radical transformation of mobility in Europe: Exploring the decarbonisation of the transport sector by 2040 Explorative scenario and related policy packages.

Mechanism, kommer att riktas mot en rättvis och grön omställning. Minst 100 miljarder euro under perioden 2021-2027 riktas mot att stödja arbetstagare och medborgare i de regioner som påverkas mest av övergången till ett fossilfritt samhälle.

Den europeiska investeringsplanen för den gröna given har tre huvudmål:

- 1. Öka finansieringen för övergången och mobilisera minst 1 biljon euro för att stödja hållbara investeringar under det kommande decenniet genom EU:s budget och tillhörande instrument, särskilt InvestEU.**
- 2. Skapa ett ramverk för privata investerare och den offentliga sektorn som stödjer hållbara investeringar.**
- 3. Ge stöd till offentliga förvaltningar och projektansvariga för att identifiera, strukturera och genomföra hållbara projekt.**

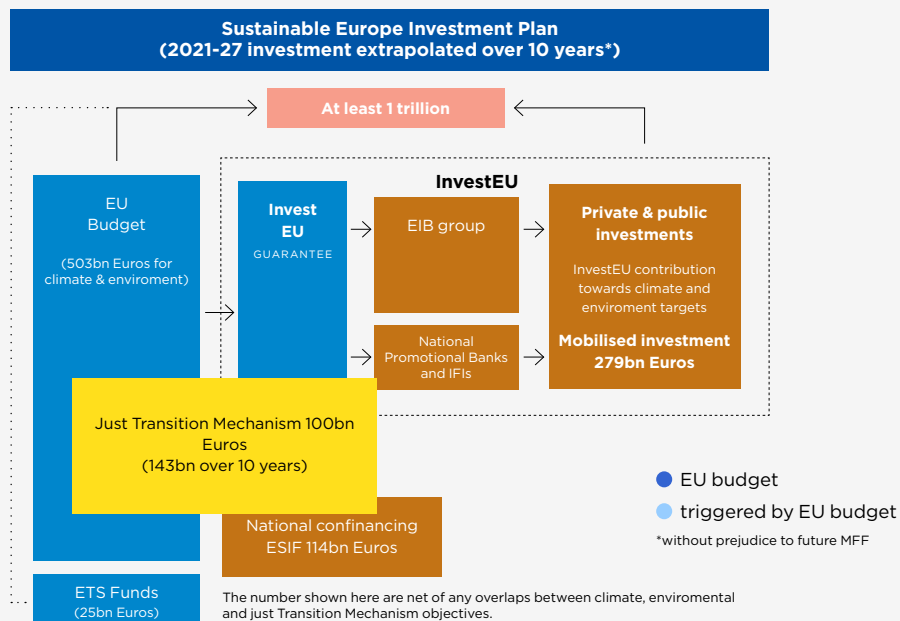
Som svar på de ekonomiska konsekvenserna av pandemin föreslog EU-kommissionen ytterligare, finansiella stödåtgärder under samlingsnamnet NextGenerationEU. Tillsammans med EU:s nästa långsiktiga budget för 2021-

2027 (Multi-Annual Framework MFF 2021-2027) skulle det totala ekonomiska stödet som kanaliseras genom EU:s budget därmed uppgå till över 1,8 biljoner euro.

Europeiska Rådet har enats om ett anslag på 672,5 miljarder euro till den så kallade »Recovery and Resilience Facility«. The Recovery and Resilience Facility är central i Next Generation EU vars anslag ska fördelas som både lån och direkta bidrag till medlemsländerna för genomförandet av investeringar och reformer. Sverige förväntas få 40 mdr SEK.

För att få del av dessa medel behöver medlemsländerna sammanställa en återhämtningsplan.¹⁷ Flera punkter som omnämns av kommissionen har bäring på åtgärderna i denna strategi för en hållbar batterivärdekedja, såsom:

- Investeringar i smarta och hållbara mobilitetsprojekt för hela batterivärdekedjan (från material till återvinning).
- Minska industrins utsläpp av växthusgaser, investeringar i energieffektivitet inom industrisektorn och



Figur 15: Illustration över de olika finansieringsdelarna som uppgår sammanlagt till minst 1 biljon euro under perioden 2021-2030 enligt den europeiska investeringsplanen för den gröna given. Källa: Europeiska Kommissionen.

¹⁷ Commission Staff Working Document, Guidance to Member States – Recovery and Resilience Plans

små och medelstora företag, stöd till innovation, konkurrenskraft i deras värdekedjor och reformprogram.

- Utveckling av kapaciteten inom förnybar energi (inklusive infrastruktur) och annan fossilfri energiteknik, främjande av energieffektivitet och industrins koldioxidneutralitet, smarta nät- och lagringsinfrastruktur.
- Investeringar i smart och hållbar mobilitet, såsom främjande av smart, säker och fossilfri kollektivtrafik.
- Investeringar i laddinfrastruktur och andra element för att minska transportrelaterade utsläpp, i den mån dessa är kostnadseffektiva eller av strategisk betydelse.
- Finansiering av projekt för spårbara material och tillhörande databaser (exempelvis ett produkt-pass) för att underlätta cirkulära materialflöden.

Flera länder har redan offentliggjort nationella återhämtningsplaner, varav flera innehåller anslag för att accelerera den gröna omställningen. Stöd till förstärkning av laddinfrastruktur, och bonus vid köp av elbilar finns i Tyskland, Frankrike och Österrike.

EU-kommissionen har därför presenterat åtgärder som syftar till att göra Europas råvaruförsörjning säkrare och mer hållbar genom att förbättrad resurseffektivitet och cirkularitet. Åtgärderna ska hjälpa till att minska Europas beroende av råvaruimport från enskilda länder, och diversifiera utbudet av både primära och sekundära källor, samtidigt som EU främjar ansvarsfulla inköp över hela världen. För att minska miljökonsekvenserna av råmaterialutvinning och råvaruförädling utvecklas hållbara finansieringskriterier för direktinvesteringar som ska publiceras i slutet av 2021.

För att bättre utnyttja resurserna i de olika medlemsländerna kommer kommissionen att samarbeta med medlemsstaterna för att identifiera gruv- och förädlingsprojekt i EU som kan vara i drift till 2025.

5. Handlingsplan för aktörer och politiska beslutsfattare

Handlingsplanen innehåller åtgärder som ska leda till att hållbar batteriteknik kan utnyttjas och bidra till att Sverige skall bli världens första fossilfria välfärdsland. De handlingsförslag som presenteras vilar på fem perspektiv som också används i den europeiska handlingsplanen för batterier men som har anpassats för att bättre passa svenska förutsättningar. De fem perspektiven ser på olika delar av batterivärdekedjan, men är inriktade på att helheten ska fungera för ett svenskt batteriekosystem som blir ledande i Europa, och bidrar till att stärka europeisk industri i den globala konkurrensen.



Figur 16: Den cirkulära och hållbara batterivärdekedjan.

5.1. Hållbara batterier för ett fossilfritt energi- och transportsystem: Stimulera efterfrågan och användning av hållbara batterier

Batterier behövs för omställningen till ett elektrifierat samhälle på alla nivåer, från industriella applikationer till privata användare.

Batterier i elnät kan bidra till att möta utmaningar som den alltmer ökande andelen distribuerad och flexibel produktion av förnybara energikällor och laddbara fordon ger upphov till. Batterier bidrar därigenom till möjligheter för en ökad användning av förnybara energikällor och stödjer därmed utvecklingen av ett mer decentraliserat och motståndskraftigt energisystem. Batterier kan också utgöra en möjlighet att ersätta eller skjuta upp investeringar i elnätet.

En ökad användning av batterier behöver dock gå hand i hand med hög miljöhänsyn och det behövs tydliga regelverk och transparenta beräkningsmodeller som säkerställer användning av »gröna och hållbara batterier«. Sverige ska vara ett föregångsland för användningen av hållbart producerade batterier med minsta möjliga miljöpåverkan och låga koldioxidavtryck. Men hur måste samhället och infrastrukturen rustas för att möjliggöra och stödja en elektrifiering på alla nivåer och vilka konkreta hinder behöver undanröjas?

Större incitament för ökad användning av hållbara batterier på ett generellt plan behövs för att driva marknaden. En styrka för Sverige är att här finns en stark inhemsk efterfrågan från tillverkare av tunga fordon, till industriella applikationer, stationär lagring men även från personbilstillverkare.



Laddstation Falutorget

Tack

For att du är med
och bidrar till en stad
som är för folk, både
nu och i framtiden.

ABB
Göteborg Energi

ABB

ELECTRIC

För att öka marknadsandelar för hållbart producerade batterier behövs utveckling av robusta hållbarhetskriterier så att man med hjälp av dessa kan ställa krav på användning av batterier med låga koldioxidavtryck i till exempel den offentliga upphandlingen.

De prioriterade förslagen syftar till att stimulera efterfrågan och skapa incitament för en ökad användning av hållbara batterier på samtliga nivåer.

Accelerera omställningen av transportsystemet genom en fortsatt utbyggnad av laddinfrastruktur för såväl personbilar, bussar och godstrafik som för flyg, sjöfart, arbetsmaskiner och industriella batterilösningar

Politik: För att elektrifiera transportsektorn och säkra infrastrukturen för tunga fordon bör staten genom Energimyndigheten och Trafikverket säkerställa att det finns laddplatser vid på- och avlastningsområden, i depåer för laddning över natten och i form av publik snabbbladdning längs stora vägar.

Aktörer i värdekedjan: Branschen ska fortsätta med en kraftfull utbyggnad av laddstolpar för lätta fordon.

Aktörer i värdekedjan: Utveckla teknik som kombinerar laddinfrastruktur med energilager för ökad balans och stabilitet i elnäten.

Stimulera batterilager i hushåll och i elnäten

Politik: Inför krav på nätbolagen och Svenska Kraftnät att alltid utvärdera alternativ till konventionella nätinvesteringar, ex. batterilager vid nätplanering och investeringsbeslut, i ellagen och elnätsregleringen.

Politik: Inför skattereduktion för gröna investeringar för privatpersoner, där avdragen söks separat för olika produktkategorier.

Aktörer i värdekedjan: Öka kunskapen kring varför hållbart producerade batterier behövs och hur svenska företag kan bidra till att bygga upp en hållbar batterivärdekedja i Europa.

5.2. Hållbar batteriproduktion, en ny hållbar industri för Sverige: Skapa förutsättningar för utvecklingen av en hållbar batterivärdekedja i Sverige

Klimatomställningen, och övergången till förnybar energi, kommer att kräva omfattande investeringar för nästintill alla industri- och transportsegment. Batterivärdekedjan dominerar dock än så länge av utomeuropeiska aktörer vilket gör den sårbar. Det finns goda möjligheter för europeiska aktörer att växa inom alla delar av värdekedjan.

Sverige har en unik roll i det europeiska landskapet genom sin tillgång till ren och konkurrenskraftig energi och närhet till metall- och mineraltillgångar och kompetens. Det är viktigt att ta vara på Sveriges styrkeområden. I det svenska gruvklustret finns till exempel mycket kompetens som även är relevant för återvinning, och när Northvolt bygger upp en helt ny storskalig industriverksamhet ställer det många krav på olika samhällsfunktioner. Det uppstår här en chans för Sverige att locka etableringar och underleverantörer till batteriindustrin att lokalisera sig i Sverige vilket bidrar till att diversifiera industrin, bygga ett stabilt industrilandskap och skapa nya arbetstillfällen. Det är dessutom viktigt att nuvarande arbetstillfällen inom användarindustrin behålls och nya skapas.

Sveriges främsta möjlighet att konkurrera och vinna marknadsandelar i den omställningen är att kombinera kraften i näringsliv och samhälle, där samhället kan bidra med att riskminimera projekt och på så sätt öka möjligheten att lokalisera privat kapital för investeringar. Denna samverkan sker redan i Asien, och i europeiska exportnationer som Finland och Tyskland.

Sverige har redan idag ett par system för offentligt stöd och riskdelning vid industrietableringar, men det sker oftast i liten skala och blir därför inte aktuellt vid större etableringar. Trots intresset för grön industri är fortfarande den grundläggande finansieringen en utmaning, särskilt för de största och mest nydanande projekten, som både gör störst avtryck och kräver störst investeringar. Hållbarhet och klimatinnovationer ses fortfarande som något nytt och riskfylld snarare än grundläggande och självklart, inte minst för banker och kreditinstitut som är vana att räkna på avkastningen i traditionella industrier – men inte i koldioxidminskningar. För att öka takten i investeringarna bör företagen i högre grad utnyttja möjligheterna som finns inom EU och Sverige till

exempel EIB, återhämtningsfonden, innovationsfonden, industriklivet och klimatklivet. Den svenska regeringen och samarbetspartierna har i budgetpropositionen för 2021 föreslagit både gröna kreditgarantier och ett industrikliv med breddat mandat. Båda dessa skulle kunna bidra som stöd till nyetableringar i Sverige och det är därför viktigt att dessa genomförs skyndsamt.

Genom en översyn och utveckling av det befintliga systemet skulle den offentliga sektorn och näringslivet kunna samverka och riskdela, och på så sätt skapa förutsättningar för nya investeringar och etableringar som blir en avgörande kraft i klimatomställningen. Utvecklingen av EU:s nya taxonomi inom hållbarhet är här ett steg i rätt riktning. Den är ett verktyg som ger finanssektorn tydliga, gemensamma riktlinjer för huruvida en investering är grön eller inte. Taxonomien är en förordning som bör implementeras av medlemsländerna senast den 31 december 2021.

Konkreta förslag för att bygga upp en ny storskalig industri är viktiga här – insatserna behövs nu då tidsfaktorn är viktigt, det behövs mer än bara »showcase« och demonstrationer om Sverige ska vara fortsatt attraktivt för etablering av nya, gröna och energikrävande industrier. Här finns det efter coronakrisen möjlighet att ta nya grepp för nysatsningar.

De prioriterade förslagen syftar till att skapa förutsättningar för hållbar och storskalig batteriproduktion och stödja etablering av företag längs hela värdekedjan som producerar hållbara råvaror och batterier med låga koldioxidavtryck.

Utveckla finansieringsmodeller för större, hållbara företag genom grön finansiering och riskdelning

Politik: Minska risken vid import/inköp av stora mängder råmaterial genom att införa råmaterialgarantier. Denna garanti kan rymmas inom ramen för de 500 mdr i statliga kreditgarantier via EKN.

Aktörer i värdekedjan: Ställ hållbarhetskrav vid inköp av stora mängder råmaterial.

Stöd försöksverksamhet av både tekniska och affärsmässiga innovationer samt nya regelverk

Politik: Staten bör ta fram en strategi och handlingsplan för att främja försöksverksamhet. Strategin bör inkludera arbete med att identifiera och genomföra några konkreta försök, där stegvis utveckling av tillståndprocesser och regelverk kan bedrivas samtidigt som ny teknik prövas. Detta är i linje med Komet-utredningens förslag.

Aktörer i värdekedjan: Forma relevanta konsortium och värdekedjor för att skapa försöksverksamheter, exempelvis inom hållbara gruvor, elflyg, tunga fordon eller elektrifiering i hållbara städer.

Bidra till att attrahera investeringar till Sverige och Norden

Politik: Utred förutsättningarna för infrastruktur och energiförsörjning så att nyetableringar inom batterivärdekedjan kan ske i närheten av till exempel fordonsindustri och områden med elektrifieringskompetens.

Aktörer i värdekedjan: Industrin bör driva på etableringen av relevanta start-up miljöer och attraherar investerare och privata medel för att utveckla starka projekt inom grön teknik med höga krav på reduktionsmål och koldioxidbesparingar.

5.3. Återvinning och utvinning av material för en hållbar och cirkulär batteriindustri: Skapa förutsättningar för att gruvnäringen och återvinningsbranschen ska kunna bidra med hållbart producerade råvaror

Elektrifiering av industrier och transporter i samband med ökningen av förnybara energikällor kommer även i fortsättningen kräva mineral och metaller. I arbetet med att möta klimatomställningen, befolkningstillväxten och för att lyfta länder från fattigdom uppstår ett växande behov av metaller till bland annat batterier. Det gör att nya metoder för att klara råvaruförsörjningen behöver utvecklas.

Grunden i detta är samhällets försörjning av rena me-

taller som sedan kan vidareförädlas till olika former av aktiva komponenter. För detta är ökade cirkulära materialflöden en grundbult.

Den tekniska potentialen för återvinning av metaller är mycket hög, bland vissa metaller hela 95 procent. Det är därför en självklarhet att satsningar behöver göras för att detta ska kunna realiseras i större skala. Därför behövs nya mål och styrmedel så att de kommersiella och systemmässiga förutsättningarna skapas så att återvinningen kan öka snabbare. Även här behövs insatser inom forskning och utveckling. Dagens återvunna material är mer komplext än tidigare och komplexiteten väntas öka i framtiden. Användningen av återvunnet material som råvara för nya produkter blir således problematisk och metoder och teknik för mekanisk och kemisk separation av det återvunna materialets komponenter måste utvecklas.

Inom överskådlig tid räcker det dock inte med enbart återvinning för att klara råvaruförsörjningen. Det ökade behovet av batterier uppskattas av JRC eller IEA till att ligga någonstans mellan 2500-3000 GWh år 2030. BNEF uppskattar att sammanlagt 350 GWh använda batterier har nått sin livslängd fram till dess, om man utgår ifrån en livslängd på 10 år för batterier i elfordon, 7 år i elbussar, 10 år för stationära batterier och 4 år för konsumentelektronik. Det motsvarar knappt 10 procent av den totala efterfrågan av batterier. Världsbanken¹⁸ uppskattar att år 2050 kommer cirka 60 procent världens aluminiumpförsörjningen att täckas av återvunnet material givet en hundraprocentig återvinningsgrad. Banken hävdar också att behovet av grafit, litium och kobolt kommer att öka med mellan 450 och 500 procent från 2018 års produktion. När det gäller EU:s förväntade efterfrågan av kobolt och Litium vid en elektrifiering av transportsektorn uppskattar EU kommissionen i sin rapport »Critical raw materials for strategic technologies and sectors in the EU« att kobolt och Litium ökar med en faktor 4 respektive 10 till 2030 och med en faktor 10 respektive 40 till 2050. Det kommer således att behövas primär brytning av malm för metallframställning under lång tid.

I EU:s handlingsplan för råmaterial som lanserades i

september 2020 »Resiliens för råvaror av avgörande betydelse: Att staka ut vägen mot ökad trygghet och hållbarhet«¹⁹ konstateras att tillgång till kritiska råvaror är en strategisk säkerhetsfråga för EU i dess ambition att förverkliga den gröna given. Majoriteten av de råvaror som behövs för batteriproduktion bryts idag utanför Europa, trots att en del av dessa råvaror finns i den europeiska berggrunden (inte minst i Sverige, Norge och Finland). Exempelvis bryts kobolt i huvudsak som biprodukt i koppar- och nickelgruvor där Demokratiska Republiken Kongo dominerar med över 60 procent av världsproduktionen. Det mesta går sedan vidare till smältverk i Kina. I EU finns endast ett smältverk för kobolt i Finland. Kina är en stor, global aktör även för övriga batterimetaller.

Utan egen produktion av viktiga metaller är EU mycket känsligt för störningar i den globala handeln vilket kan äventyra omställningen till ett fossilfritt samhälle, något som den nuvarande pandemisituationen gjort tydligt även om det var andra försörjningskedjor som berördes i första hand.

En mycket högre grad av återvinning, samt utvinning och förädling av råvaror från Europa hjälper därmed EU att minska importberoendet inte minst av geopolitiska skäl. Det skulle bland annat kunna minska behovet av transporter av material som behövs vid batteritillverkningen och förbättra möjligheterna att kontrollera att utvinningen sker med bättre villkor när det gäller miljö- och arbetsmiljö även om ytterligare steg mot ökad hållbarhet givetvis måste tas även här. De nya innovationerna inom återvinning och utvinning som utvecklas i Sverige är också viktiga exportprodukter och kan därmed underlätta klimatomställningen i övriga världen.

Några viktiga aktiviteter för att säkerställa en hållbar försörjning av metaller och metallföreningar för batteriproduktion är bland annat att stärka den svenska gruvnäringen så att den bibehåller sin ledande roll som en av världens mest hållbara och möjliggöra att den kan fortsätta att utvecklas i Sverige, bland annat genom förenklade och mer förutsägbara tillståndprocesser. Den svenska regeringen har tagit några steg i denna riktning, bland annat genom en ny utredning för en modern och effektiv miljöprovning²⁰ och genom att i

¹⁸ World Bank Group (2020). Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition.

¹⁹ EU Commission, COM(2020) 474 final. (2020). Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability

²⁰ Regeringskansliet (2020). Direktiv 2020:86 En modern och effektiv miljöprovning. <https://www.regeringen.se/4a4bbe/contentassets/ea3a4b77147140b8b853761f61f42d1c/en-modern-och-effektiv-miljoprovnig-dir.-202086>

budgetpropositionen för 2021 föreslå ökade resurser till Länsstyrelserna, Naturvårdsverket och Energimarknadsinspektionen för att korta handläggningstiderna vid tillståndsprovning.

Det bör säkerställas att förädlingsstegen (smältverk, stålverk) tar tillvara alla möjligheter för återanvändning och återvinning av råvaror. Det innebär att Sverige försätter vara och utvecklas som ett föregångsland inom cirkulära råmaterialflöden. Det bör också göras genom en medveten satsning inom alla led av försörjningskedjorna, för en ytterligare ökad resurseffektivitet i de primära försörjningsstegen, och ökad användning av biprodukter och tidigare deponerat material (ibland benämnt »sekundära material«), samt ökad användning av återvunnet material. En kraftsamling på gruv- och metallindustrierna innebär också att Sverige kan utveckla sin ledande roll inom resurseffektivitet och materialåtervinning samt utveckla de delar av den cirkulära ekonomin som ännu inte är på plats.

Satsningar som stödjer utveckling av resurseffektiv utvinning av primära råmaterial samt ökad användning av biprodukter och deponerat material behövs således. Det är även viktigt att batterierna från början är designade så att de går att återvinna. Samtidigt måste initiativ för ökad återanvändning, ökad reparation av enkla fel, anpassningsinsatser av existerande varor (engelskans re-manufacturing) och återvinning av alla former av varor för att uppnå alltmer cirkulära materialflöden²¹ uppmuntras och stöddas såväl ekonomiskt, politisk och lagstiftningsmässigt. En av utmaningarna handlar om insamlingen av använda batterier. De bilbatterier som idag är uttjänade (huvudsakligen blybatterier) återvinns idag i hög grad men med den kraftigt ökande produktionskapaciteten och försäljningsvolymen så kommer systemen för insamling bli allt viktigare. Även robusta hållbarhetskriterier och beräkningsmodeller för produkters klimatfotavtryck behöver tas fram. Sverige har här goda möjligheter att medverka i och påverka utvecklingen av internationella standarder och perspektiv i den globala värdekedjan.

Återanvändning och återvinning av råvaror är en helt avgörande utgångspunkt i strategin för en hållbar batterivärdekedja, men som påpekats ovan, så är även satsningar på att så långt som möjligt minimera miljö- och klimatpåverkan av primärproduktion.

Skapa förutsättningar för att gruvnäringen ska kunna bidra till en hållbar batteriindustri

Politik: Skapa bred politisk förankring för en hållbar gruvnäring.

Politik: Sverige bör aktivt bidra i arbetet med implementeringen av EU:s åtgärdsplan för råvaror av avgörande betydelse, som till exempel framtagandet av kriterier för hållbar finansiering för gruv-, utvinnings- och bearbetningssektorerna i de delegerade akterna om taxonomin till slutet av 2021.

Politik: Ge uppdrag till SGU att utveckla ett underlag till mineralstrategin i samarbete med relevanta myndigheter och aktörer för att utveckla effektiva och transparenta tillståndsprocesser vid utvinning av primära och sekundära innovationskritiska metaller och mineral, med fortsatt hänsyn till Sveriges miljölagstiftning.

Politik: Ge uppdrag till berörda myndigheter att kartlägga och samla in grundläggande information om potentialen för batterimetaller dels i den svenska berggrunden, dels i gruvavfallet, och dels i form av tidigare brutna metaller som redan finns i teknosfären.

Aktörer i värdekedjan: Utveckla arbetet med de pågående projekten med fossilfria och innovativa gruvor och koppla detta till den tillämpade forskningen för att utveckla »den hållbara gruvan« med målet att etablera en gruva för utvinning av innovationskritiska metaller/mineral som behövs inom batteriindustrin och kan visa upp följande: hållbar hantering av grundvatten vid brytning, torra deponier, hållbar efterbehandling, minskade utsläpp av koldioxid, och andra ämnen, etc.

Stimulera utvinningen och återvinningen av sekundära råmaterial för ökade cirkulära materialflöden

Politik: Skapa incitament för bolag som vill utvinna innovationskritiska råmaterial och tillvarata tidigare gruvavfall eller utvinna fler metaller som biprodukt genom att öppna industrilivet och andra finansiella incitamentsystem för den typen av verksamhet.

²¹ På engelska anges detta ofta som fem (5) R: Reduce, reuse, repair, remanufacture, recycle.

Politik: Utred hur Sverige kan närma sig en vision för 100 procent cirkularitet för batterier och batterimaterial som täcker insamling, transport och system för återvinning. Arbetet ska ske i samråd med intressenter från andra relevanta värdekedjor och ge förutsägbarhet för alla aktörer.

Politik: Sverige har framgångsrik forskning inom batteri-återvinning men potentialen för effektivisering och bättre processer är stor och ökade satsningar kommer därför även framöver behövas. Sverige bör till exempel satsa på ökade resurser på den tillämpade forskningen för att ständigt öka verkningsgraden i de metallurgiska processerna vid utvinning av metallerna i uttjänta batterier.

Politik: Sverige bör ta fram en modell som säkrar insamlingen av batterierna på ett kostnadseffektivt sätt.

Aktörer i värdekedjan: Främja design för återvinning genom att skapa dialog och gemensam industrinära forskning mellan cell- och batteritillverkare, batterianvändare och återvinnare för att förstå kopplingen hur tillverkning kan underlätta återvinning.

Utveckla kriterier för hållbara och spårbara batterier genom påverkan och samverkan vid utveckling av hållbarhetskriterier för batterier

Politik: Delta aktivt och samordnat i EU:s lagstiftningsarbete och driv en tydlig linje för ökad hållbarhet, transparens och cirkularitet i batteribranschen. Sverige bör ta tydlig ställning för att höja målen om insamling och effektiva återvinningsprocesser. Ett starkare nordiskt samarbete för att främja hållbart producerade batterier ger ökade möjligheter att påverka på EU-nivå. Bevaka, påverka och stöd den internationella standardutvecklingen av koldioxidavtryck (e.g. UNECE) och miljömärkning för att guida slutanvändaren. Staten bör vidare anmäla intresse internationellt för att leda standardiseringsarbetet med att utveckla hållbarhetskriterier kopplat till batteriproduktion och livscykelerspektiv. Budget bör avsättas för att kunna bedriva arbetet.

Aktörer i värdekedjan: För att öka spårbarheten av materialet som används inom batteritillverkning fortsätter arbetet med spårbarheten av råvaror till batterier. Industrin bidrar aktivt i arbetet med att ta fram hållbar-

hetskriterier för batterier; både globalt, på nordisk och EU-nivå exempelvis genom att bidra med expertkompetens vid framtagandet av beräkningsmodeller för batteriers klimatavtryck och engagerar sig aktivt i standardiseringsarbete.

5.4. Kompetensutveckling för en laddad framtid: Satsa på forskning, innovation och utbildningsinsatser för kompetensutveckling

Omställningen till ett fossilfritt samhälle med fokus på elektrifiering behöver ny kompetens längs hela batterivärdekedjan och på alla nivåer – från nya gymnasie- och högskoleutbildningar till forskning i världsklass. Tillgång till kompetent arbetskraft är redan idag en flaskhals för hela batterivärdekedjan. Övergången till elektrifierade fordon och industriella applikationer kräver också nya kompetenser. En kraftig expansion av både grundutbildning och möjlighet till omställning i yrkeslivet behövs för att möta den stora efterfrågan på arbetskraft.

Omställningen till ett elektrifierat samhälle kräver också att kompetensutveckling ges för lärare i ungdomsskolan och för yrkesutbildningar. De behöver stimuleras med ny kunskap inte bara om batterier utan om artificiell intelligens, produktionsmetoder, styr- och reglerteknik, återvinningsfrågor och miljötänkande, omställningen till ett elektrifierat samhälle, lagstiftningsfrågor, etc. med kortare kurser på olika nivåer och som kan byggas samman till ett helt paket. Kemilärare behöver fördjupade kunskaper inom elektrokemi, tekniklärare behöver mer kunskaper inom elteknik-sidan, osv. Sverige skulle kunna dra nytta av den inventerande utredning av utbildningslandskapet för hela batterivärdekedjan som för närvarande genomförs på EU-nivå och skulle kunna översätta till svenska förhållanden. Den inkluderar gymnasieskola, yrkesutbildningar, högskola och EU-initiativ.

De prioriterade förslagen syftar till att snabbt möta kompetensbehoven, attrahera och behålla spetskompetens och bygga på möjligheter till industrinära forskning med relevans för alla delar av batterivärdekedjan.

Satsningar på ökad kompetens och kompetensomställning

Politik: Staten bör säkerställa resurser för yrkesomställning av redan yrkesverksamma för att klara tekniskiften samt öka flexibiliteten vid skapande av nya yrkesutbildningar genom skapande av fler gymnasie- och yrkesutbildningar med inriktning mot elektrifiering och batteri- och processindustrin. Ökat stöd behövs till Myndigheten för yrkeshögskolan för utvecklingen av nya yrkesutbildningar. Riktade stöd till kommuner för att kunna ställa om och växla upp industriutbildningar på gymnasiet samt VUX-utbildningar förväntas ligga på samma nivå. Flexibiliteten vid skapande av nya yrkesutbildningar (t.ex. kravet på flera industriella aktörer som kan tillhandahålla praktikplatser) skulle kunna lösas med mer flexibla upplägg med kortare utbildningar som går att kombinera på olika sätt för olika arbetsgivare.

Aktörer i värdekedjan: Industrin stöttar behoven så utbildning och arbetstillfällen synkroniseras.

Attrahera och behåll internationell spetskompetens i Sverige

Politik: Skapa attraktiva villkor för att attrahera utländska experter med värdefull kompetens från batteriindustrin.

Aktörer i värdekedjan: Internationell rekrytering inom kompetensområdena med störst behov och att skapa utbildningar och kompetensöverförande plattformar.

Utveckla kompetens- och utbildningskluster i närhet till batteriindustrin för att skapa synergieffekter

Politik: Regeringen bör avsätta cirka 5 miljarder per år under 10 års tid för att göra en stor nationell satsning på batterikompetens: materialvetenskap, anrikning/ raffinering, elektriska system och installationer, styr- och regleringssystem, batteripack konstruktion och design samt

batterisäkerhet och digitalisering. För att utbilda 1000 personer per år med batterikompetens från gymnasium, universitet/högskola och forskning.

Politik: Utnyttja existerande etableringar och pågående initiativ för förstärkning av kompetens- och »excellenskluster« som täcker olika delar av värdekedjan. Som exempel kan nämnas Swedish Electric Transport Laboratory, Swedish Electromobility Centre, Northvolt Labs och Batteries Sweden samt Arctic Center of Energy Technology.

Politik: Staten bör utreda behovet av ett centrum för produktionsteknik för batterier samt behovet av kompetenssatsning för utvecklingen av produktionsprocesser för battericeller och batterisystem.

Aktörer i värdekedjan: Satsningar på dessa forskningscentra motfinansieras av industrin.

5.5. Samverkan och dialog för tillväxt och export: Genomför och följ upp handlingsförslagen genom bred samverkan över hela batterivärdekedjan

För att säkerställa en fortsatt positiv och effektiv utveckling av en hållbar batterivärdekedja i Sverige behöver stat och näringsliv inte bara marknadsföra svenska styrkeområden utan framförallt följa upp förslagen i batteristrategin. Detta behöver ske i fortsatt dialog mellan alla intressenter, det vill säga industrin, forskning, beslutsfattare och det civila samhället. Därför bör man se till helheten av alla politiska och industriella åtgärder.

I augusti 2020 fick Energimyndigheten, Naturvårdsverket och Sveriges geologiska undersökning (SGU) i uppdrag att utveckla myndighetssamverkan för Sveriges delar av en hållbar europeisk värdekedja för batterier.²² I uppdraget ingår att analysera förslagen från den här batteristrategin och i relevanta delar belysa samhällsekonomiska konsekvenser, vilket innebär att det redan nu finns en process för omhändertagande av strategin. De prioriterade förslagen syftar till att förslagen i batteristrategin följs upp, och uppdateras kontinuerligt - både genom samordning på myndighetsnivå men även genom fortsatt dialog med industrin.

²² Regeringskansliet (2020). Uppdrag om myndighetssamverkan för batterier till Energimyndigheten. <https://www.regeringen.se/4a3d05/contentassets/7e462a39d-26f4c09b8f5a36cbbc9ff21/uppdrag-om-myndighetssamverkan-for-batterier-till-energimyndigheten>

Marknadsföring av batterier som hållbar industri i Sverige för att attrahera investeringar och öka export

Politik: Uppdrag till Business Sweden att marknadsföra den hållbara batterivärdekedjan (från återvinning och utvinning, batteritillverkning, bilindustri och elsystem) som grön och konkurrenskraftig nyckelindustri i Sverige och Norden för att attrahera utländska investerare och därigenom främja ökad produktion och framtida export.

Aktörer i värdekedjan: Bidrar med att attrahera investerare och privata medel för att utveckla starka projekt inom grön teknik med höga krav på reduktionsmål och koldioxidbesparingar.

Aktörer i värdekedjan: Ett långsiktigt främjarprogram bör skapas genom Business Sweden, i syfte ge Sverige en ledande position i den globala batteriindustrin. Programmet kan fokusera på att i) säkra att viktiga aktörer i batterivärdekedjan etablerar tillverkning, forskning och utveckling i Sverige, ii) ge svenska små- och medelstora företag möjlighet att utveckla och kommersialisera sina lösningar i en internationell kontext, samt iii) stötta ledande svenska företag i att vinna stora internationella affärer och därigenom bidra till elektrifieringen globalt.

6. Referenser

Battery 2030+: <https://battery2030.eu/> [2020-11-05]

EBA250, <https://www.eba250.com/>

EU Commission, New regulatory framework for Batteries and Waste Batteries, som, bland annat, ska ersätta det tidigare så kallade batteridirektivet, förväntas publiceras i Dec 2020.

EU Commission, COM(2020) 474 final. (2020). Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability

EU Commission, European Battery Alliance, https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/european-battery-alliance_en [2020-11-05]

EU Commission: COM(2020) 98 final (2020): A new Circular Economy Action Plan - For a cleaner and more competitive Europe.

Harrison, P. (2017). Low-carbon cars in Germany: A summary of socio-economic impacts. Cambridge Econometrics.

Knobloch, F., Hanssen, S., Lam, A. et al. (2020). Net emission reductions from electric cars and heat pumps in 59 world regions over time. Nat Sustain 3, 437-447. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0488-7>

LVI (2019) Lithium-Ion Vehicle Battery Production.

New Climate Institute (2020): A radical transformation of mobility in Europe: Exploring the decarbonisation of the transport sector by 2040 Explorative scenario and related policy packages.

Nilsson, L. J. (Red.), Johansson, B. (Red.), Ericsson, K., Hildingsson, R., Khan, J., Kronsell, A., Andersson, F. N. G., Svensson, O., Hansen, T., Coenen, L., & Åhman, M. (2017). Nollutsläpp i basindustrin - förutsättningar för en ny industripolitik. (101 uppl.) (IMES/EESS report). Miljö- och energisystem, LTH, Lunds universitet.

Regeringskansliet (2020). Direktiv 2020:86 En modern och effektiv miljöprövning. <https://www.regeringen.se/4a4bbe/contentassets/ea3a4b77147140b8b853761f61f42d1c/en-modern-och-effektiv-miljoprovning-dir.-202086>

Regeringskansliet (2020). Uppdrag om myndighets-samverkan för batterier till Energimyndigheten. <https://www.regeringen.se/4a3d05/contentassets/7e462a39d-26f4c09b8f5a36ccbc9ff21/uppdrag-om-myndighets-samverkan-for-batterier-till-energimyndigheten>

Rodrik, D. (2014). Green industrial policy. Oxford Review of Economic Policy 30(3): 469-491.

Siemens (2017) Green Ammonia. 1st NH3 European event: <https://www.ammoniaenergy.org/wp-content/uploads/2019/12/NH3-Energy-2017-Ian-Wilkinson.pdf>

Transport & Environment (2017). How will electric vehicle transition impact EU jobs?

World Bank Group (2020). Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition.

