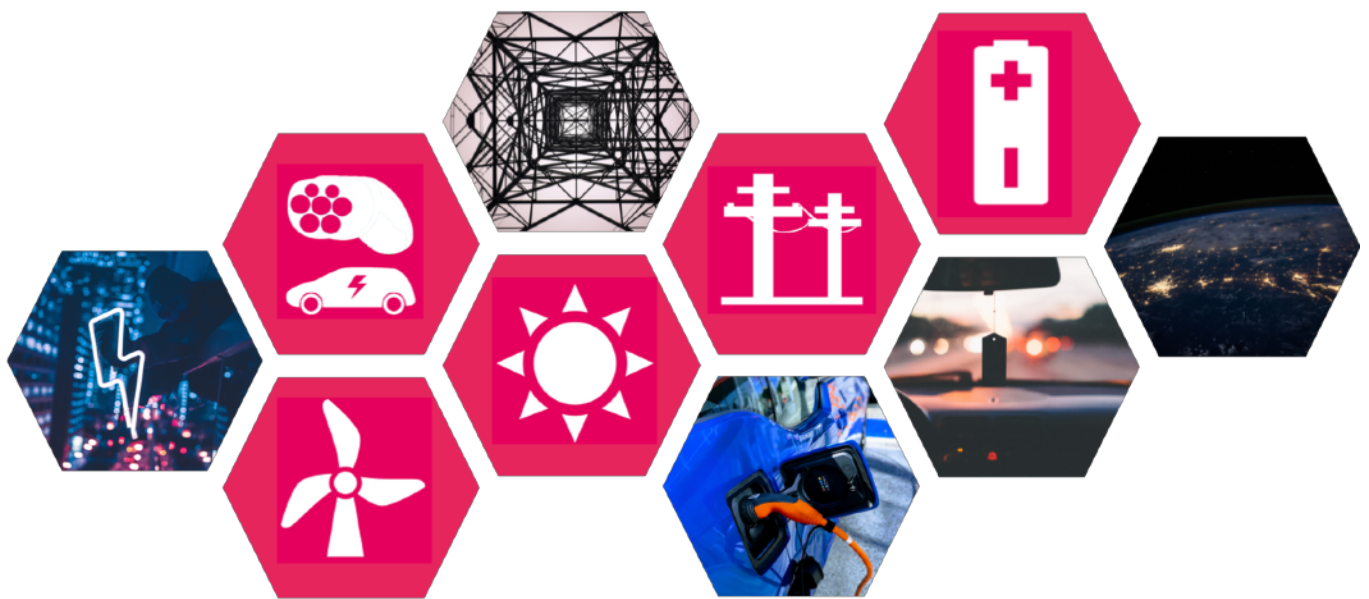


Batteriers miljöpåverkan

FAKTABLAD FRÅN POWER CIRCLE



MARS 2019

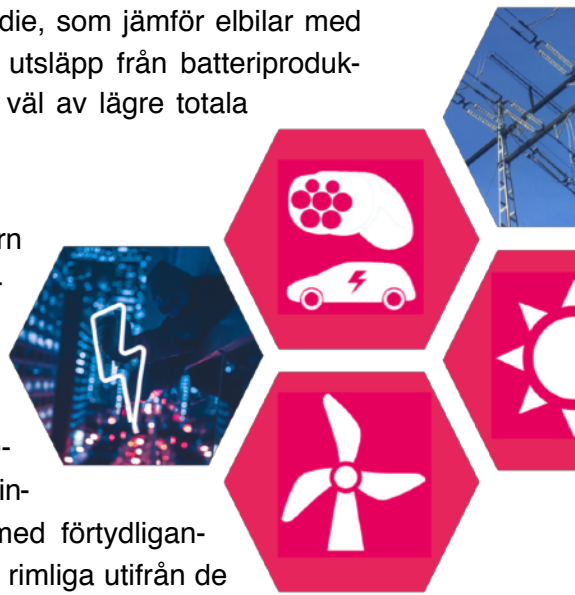
Höga utsläpp från batteriproduktion kompenseras av lägre totala utsläpp

Förtydligande kring vilka slutsatser som är rimliga

Det svenska transportsystemet är idag starkt beroende av fossila bränslen. Inrikes transporter svarar för nästan en tredjedel av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser. Transportsektorns utsläpp påverkar dessutom naturen genom utsläpp av försurande, gödande och ozonbildande ämnen. Trafikens utsläpp skadar också människors hälsa¹.

2017 gjorde IVL Svenska Miljöinstitutet en litteraturstudie (på uppdrag av Energimyndigheten och Trafikverket) där miljöpåverkan från elbilar beskrevs². Rapporten drog flera slutsatser. Till exempel att det är stor variation i rapporterade data, bland annat beroende på olika design och att det var väldigt få mätningar publicerade från batteritillverkning och att de som fanns då tydde på höga utsläpp. Senare beräkningar utifrån en norsk studie, som jämför elbilar med fossildrivna visar dock att höga utsläpp från batteriproduktion ändå kompenseras mer än väl av lägre totala utsläpp från elbilen.

Omställningen i transportsektorn påverkar tunga ekonomiska intressen och data från rapporten har använts för att påstå att batterier skulle vara sämre än fossildrivna bilar i ett antal debattartiklar både nationellt och internationellt. IVL³ har kommit med förtydliganden kring vilka slutsatser som är rimliga utifrån de antaganden som görs och de intervall för resultat som anges i forskningen.



¹ Naturvårdsverket (2019) <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/> och <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Transporter-och-trafik/>

² Romare Mia, Lisbeth Dahllöf (2017). The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries, IVL Report C243.

³ IVL Svenska Miljöinstitutet (2017) <https://www.ivl.se/toppmeny/pressrum/nyheter/nyheter---arkiv/2017-07-04-batterier-till-elbilar---svar-till-powercircles-kommentar.html>



Är elbilar mer miljövänliga än konventionella bilar?

För att räta ut frågetecknet kopplat till huvudfrågan: ”Är elbilar mer miljövänliga än konventionella bilar som går på bensin och diesel?” har BIL Sweden, MRF (Motorbranschens riksförbund), Power Circle och IVL producerat en film som förtydligar. Och svaret är solklart:

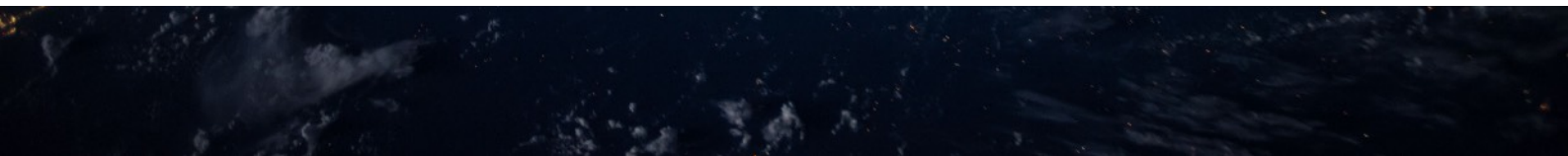
Batteridrivna fordon är tydligt bättre än fossildrivna fordon i Sverige men även i snitt i Europa. En liten elbil sparar totalt 60–70 procent av växthusgasutsläppen under sin livstid (18 000 mil) jämfört med motsvarande fossildriven bil⁴ i Sverige. Dessa siffror är med dagens teknik i gruva och tillverkning, samt med återvinning men utan återbruk av elbilsbatteriet som stationärt lager. Studier av dagens teknik beskriver historien och nutiden, men säger inte så mycket om framtiden och möjliga förbättringar.

Fler nyttor såsom tystare städer och minskade hälso-skadliga utsläpp

Dessutom bidrar elbilar och batteriproduktionen till en rad lokala nyttor såsom tystare städer och samhällen, minskade miljöpåverkande och hälsoskadliga utsläpp lokalt samt global teknikutveckling som bidrar till omställningen mot ett mer hållbart samhälle.



⁴ IVL:s beräkning med svensk och nordisk elmix utifrån följande rapport: Linda Ager-Wick Ellingsen, Bhawna Singh, Anders Hammer Strømman, 2016, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/5/054010/meta;jsessionid=C3AAD4510BF5C3194163B9F3D7F4D005.c3.iopscience.cld.iop.org>



Val av energiförsörjning är en nyckelparameter för effektiv produktion

Storskalig produktion är mer effektiv

Förnybar energi spelar roll

Att frågan om batteriers miljöpåverkan ibland framstår som svårbestämd beror på att förutsättningarna varierar. Det kan vara svårt att göra rätt avgränsningar för bland annat energisystemet som driver produktionen. Detta gäller för livscykelanalyser av all industriproduktion. Produktion av papper kan också ge upphov till stora skillnader i miljöpåverkan beroende på tillverkningsprocess och resursanvändning. Skala och energiförsörjning är nyckelparametrarna.

"It is a little bit short sighted to just look at the emissions today ... if we wait until the electricity system is clean then we'll continue driving more polluting vehicles because in majority of the cases gasoline and diesel vehicles are more pollution"

- Frances Sprei Docent, Chalmers⁵

En storskalig och modern produktion såsom den i Teslas gigafactory, Northvolts planerade batteriproduktion i Skellefteå eller Daimlers fabrik i Kamenz är mer effektiv än småskaliga och äldre produktionsprocesser. Dessutom kan ny batteritillverkning ske med förnybar energi och en tydlig hållbarhetsagenda. Denna utveckling kan även främjas genom att producenter och köpare ställer högre krav i upphandlingen.



⁵ Informationsfilm från Uniti, 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=lj4v3J-g4SLU&t=5s&frags=pl,wn>



Råvarutillgång

En bil är tung och kräver metaller och resurser till de ingående komponenterna. Ett elbilsbatteri väger ca 6 kg/kWh och den genomsnittliga elbilen 2018 hade ett batteri på 41 kWh, vilket därmed vägde omkring 260 kg⁶.

Det finns olika batterikemier

Det finns många olika batterikemier och utvecklingen går fort. Generellt kan ett litiumjonbatteri för elbilar (NMC) idag sägas bestå av kolmaterial som grafit och mineraler såsom litium, nickel, mangan och kobolt. I vissa litiumbatterikemier används också svavel, aluminium eller järn för att påverka egenskaper och kostnad⁷. På sikt kan vi få andra kemier till exempel med den vanligare metallen natrium istället för litium.

Batterimineraler är strategiska tillgångar

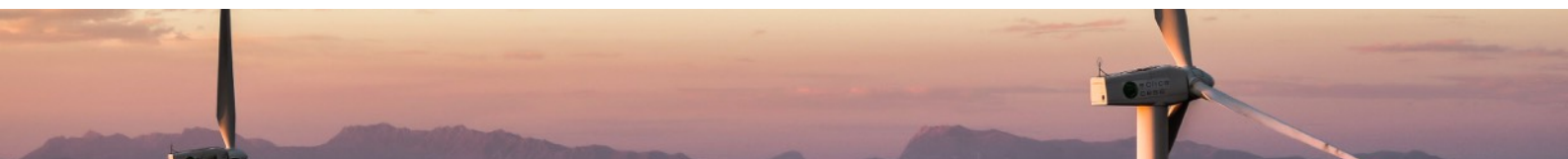
Batterimineraler är geopolitiskt strategiska tillgångar varför både EU och svenska staten bevakar frågan. Litium och kobolt klassas som kritiska material och beskrivs som knappa på kort sikt⁸ men med nya möjligheter på längre sikt. Exempelvis listas Finland, Sverige och Spanien som länder i EU med kända kobolttillgångar och ytterligare sju EU-länder där det finns prospekteringsföretag⁹.

⁶ Power Circle, 2019, Elbilsläget 2018, sid 3 Den typiska elbilen: <https://infogram.com/elbilslaget-2018-1h1749rjvkrq4zj?live>

⁷ Uppsala Universitet, 2019, <https://www.kemi.uu.se/forskning/strukturkemi/aabc/forskningsomr%C3%A5den/li-jon-batterier/>

⁸ EEA, 2018, Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives, TERM 2018: Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) report.

⁹ The European Commission's science and knowledge service, 2018, Cobalt: demand-supply balances in the transition to electric mobility



Återvinning en viktig pusselbit

I framtiden är också återvinning av batterier en viktig pusselbit för resurseffektivitet, ekonomi och miljö. Mineraller som ingår i batterier förbränns inte på samma sätt som fossila bränslen, och de metaller som fanns från början i batteriet finns även kvar vid slutet av livslängden. Både EU, USA och China har satt batteriåtervinning på agendan som en strategisk geopolitisk fråga.

*"Flera EU-projekt för att minska importberoendet av kobolt pågår, bland annat inom prospektering och forskning på batteriteknik och återvinning. Sverige spelar en viktig roll som en av de största gruvnationerna inom EU, med stor potential att producera metaller genom brytning o återvinning."*¹⁰

- SGU på sin hemsida

Kobolt är omdiskuterat

Kobolt är extra omdiskuterat då den globala utvinningen i dagsläget är begränsande, eftersom efterfrågan ökar så starkt. Koboltpriset har dubblats sedan 2010¹¹ och det finns stora sociala problem i Kongo där mycket av dagens kobolt utvinns¹⁰. Därför behöver batteritillverkare säkerställa att den kobolt de köper är ansvarsfullt producerad. Det finns idag exempel på aktörer som har full spårbarhet på viktiga mineraler som används. På sikt finns, som tidigare nämnt, möjlighet att utvinna kobolt i flera europeiska länder.

Generellt kommer också gruvindustrin på sikt att genomgå en förändring med elektrifiering av maskiner och fordon, vilket bland annat leder till bättre luft i gruvan och större möjlighet att använda förnybar el. Dit kan även framtidens koboltgruvor nå.

¹⁰ Sveriges Geologiska Undersökning, 2018, <https://www.sgu.se/om-sgu/nyheter/2018/januari/kobolt--en-konfliktfylld-metall/>

¹¹ Investing.com, 2019, <https://www.investing.com/commodities/cobalt-historical-data> - Prisgraf med historiska koboltpriser



Produktionsprocessen

Studier av batteriers miljöpåverkan tar utgångspunkt i att den industriella tillverkningsprocessen är energikrävande och att dagens energisystem har ett koldioxidavtryck. Argonne National Laboratory har gjort många studier, bland annat en genomgång¹² där de beskriver de olika processtegens energibehov och härleder klimatpåverkan. Processbeskrivningen är väldigt intressant att studera för att se vilken möjlighet som finns att minska klimatpåverkan.

Kan drivas av förnybar energi

Samtliga processer som behövs för att producera batterier kan drivas av förnybar energi. Det betonas dessutom i rapporten att det finns tydliga skalfördelar och troligen stor teknisk utvecklingspotential för processerna. För att storskaligt producera ett batteri på 100 kWh¹³ krävdes i de studerade processerna minst 3340 kWh energi¹⁴. Studien betonar att storskaliga processer är mer effektiva och utvecklingen vi nu ser inom batteriindustrin är mot mer storskalighet.

Den typiska elbilen 2018



*CO₂-utsläpp tailpipe = CO₂ utsläpp från själva avgasröret såsom de registreras till konsument. Avser blandad körning.

POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy

¹² Q. Dai, J. Dunn, J. C. Kelly, and A. Elgowainy, 2017, *Update of Life Cycle Analysis of Lithium-ion Batteries in the GREET Model*

¹³ Storleken på batteriet i en stor elbil med lång räckvidd (t.ex. TMX. 9 kWh/l)

¹⁴ Vilket är ett energiinnehåll som motsvarar 370 liter bensin



Batteristorleken spelar roll

På lång sikt kan problembeskrivningen se mer komplex ut. **Vi lever på ett jordklot med begränsade planetära gränser.** Den totala mängden energi och metaller som behövs för batteriproduktionen globalt beror såklart också på vilken volym batterier som behöver produceras för att klara klimatomställningen. Den genomsnittliga elbilen i Sverige hade 2018 ett batteri på 41 kWh⁶. Men många av de nya elbilsmodellerna i det större segmentet som släpps har betydligt större batteri och det dubbla är ingen ovanlighet.

Tillgång till snabbladdning påverkar batteristorlek

En god tillgång på snabbladdning leder till ett högre förtroende för att mobilitetstjänsten kan levereras och till en mindre storlek på batteriet. Trafikverket har i ett regeringsuppdrag¹⁵ pekat ut att upp till 140 laddstationer krävs för att erbjuda heltäckande tillgång till snabbladdning över hela landet. **Ett mindre batteri är mer kostnadseffektivt och resurseffektivt** än ett större och tillgång till laddinfrastruktur blir till viss del en avvägning mot behovet av räckvidd och därmed storlek på batteriet.



¹⁵ Trafikverket, 2018, Infrastruktur för snabbladdning längs större vägar

Batterier ger stora utvecklingsmöjligheter för samhället

Elbil är det bättre miljövalet

Nyare studier (2018) från till exempel EEA¹⁶ och danska klimatrådet¹⁷ bekräftar bilden av att elbilen på totalen är det bättre miljövalet – och att analysen beror väldigt mycket på antaganden om elproduktionen i det omgivande energisystemet¹⁸.

Sammanfattningsvis har batteriproduktionen flera utvecklingsområden för att de ska bli miljömässigt bättre. Samtidigt ger batterierna stora möjligheter för samhället att minska sin klimatpåverkan om utvecklingen görs inom planetens gränser. **Batteriet är en komponent som behövs för att minska miljöpåverkan** från transportsektorn och för att möjliggöra en större integration av förnybar el i våra elsystem. Dessutom bidrar batterierna till att minska miljöpåverkan från själva batteriproduktionen, till exempel genom elektrifiering av gruvfordon och i fordon inom logistiken samt för att kunna optimera solelen till en batterifabrik.

En ekonomi baserad på ändliga resurser (som exempelvis energi lagrad i fossila bränslen) kan bara ta utvecklingen av samhället till en viss nivå. Batterier kräver visserligen mineraler men det mesta av resurserna och mineralerna kan återanvändas och återvinnas. **Men batteriet gör det möjligt att nyttiggöra förnybar energi – en av få tillgångar på jorden som finns i stort överflöd tack vare solen.**

¹⁶ EEA, 2018, <https://www.eea.europa.eu/highlights/eea-report-confirms-electric-cars>

¹⁷ Klimatrådet, 2018, Hvor klimavenlige er elbiler sammenlignet med benzin- og dieselbiler?

¹⁸ Figur från boken: Life Cycle Assessment: Theory and Practice, sid 689 (Editors: Hauschild, Michael, Rosenbaum, Ralph K., Olsen, Stig (Eds.) som visar hur koldioxidavtrycket elsystemet påverkar resultatet av en LCA.