

Batteriers miljöpåverkan

FAKTABLAD FRÅN POWER CIRCLE



MARS 2019

Uppdaterad: December 2019

Höga utsläpp från
batteriproduktion
kompenseras av
lägre totala utsläpp

Uppdateringen av
rapporten 2019
slår fast att utveck-
lingen är positiv

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. Studien uppdaterades i november 2019³. Enligt de nya beräkningarna släpper tillverkningen av litiumjonbatterier i snitt ut någonstans mellan 61-106 kilo koldioxidkvivalenter per producerad kilowattimme batterikapacitet. (150-200kg CO₂-eq/kWh i rapporten från 2017). Rapporterna delar dock flera slutsatser. Till exempel att det är stor variation i rapporterade data, bland annat beroende på olika processdesign och att det var få verkliga mätningar publicerade från industriell batteritillverkning.

Rapporten (2017) har använts för att påstå att elbilars batterier skulle vara sämre än fossildrivna bilar i ett antal debattartiklar både nationellt och internationellt. IVL⁴ har kommit med förtydliganden kring vilka slutsatser som är rimliga utifrån de antaganden som görs och de intervall för

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 Dallöf (2019). Litium-Ion Vehicle Battery Production, <https://www.ivl.se/download/18.14d7b12e16e3c5c36271070/1574923989017/C444.pdf>

⁴ 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?

Fler nyttor såsom tystare städer och minskade hälso-skadliga utsläpp

resultat som anges i forskningen. Jämförs elbilar med fossildrivna kommer utsläpp från batteriproduktion ändå kompenseras mer än väl av lägre totala utsläpp från elbilen.

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 bil⁵ 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.

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.



⁵ 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

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, Chalmers⁶

Storskalig produktion är mer effektiv

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.



⁶ 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 kg⁷.

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 kostnad⁸. På sikt kan vi få andra kemier till exempel med den vanligare metallen natrium istället för litium.

Batterimineraler
är strategiska
tillgångar

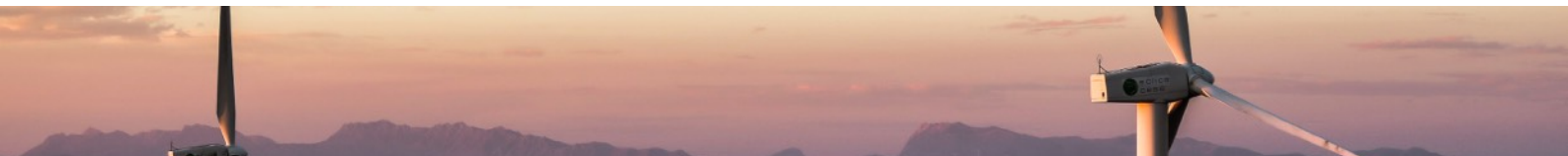
Batterimineraler är geopolitiskt strategiska tillgångar varför både EU och svenska staten bevakar frågan. Litium och kobolt klassas som kritiska material och beskrivs som knappa på kort sikt⁹ men med nya möjligheter på längre sikt. Exempelvis listas Finland, Sverige och Spanien som länder i EU med kända kobolttillgångar och ytterligare sju EU-länder där det finns prospekteringsföretag¹⁰.

⁷ Power Circle, 2019, Elbilsläget 2018, sid 3 Den typiska elbilen:
<https://infogram.com/elbilslaget-2018-1h1749rjvkrq4zj?live>

⁸ Uppsala Universitet, 2019, <https://www.kemi.uu.se/forskning/strukturkemi/aabc/forskningsomr%C3%A5den/li-jon-batterier/>

⁹ EEA, 2018, Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives, TERM 2018: Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) report.

¹⁰ The European Commission's science and knowledge service, 2018, Cobalt: demand-supply balances in the transition to electric mobility



Återvinning en viktig pusselbit



Kobolt är omdiskuterat

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.”¹¹

- SGU på sin hemsida

Kobolt är extra omdiskuterat då den globala utvinningen i dagsläget är begränsande, eftersom efterfrågan ökar så starkt. Koboltpriset har dubblats sedan 2010¹² 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 nämnts, 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.

¹¹ Sveriges Geologiska Undersökning, 2018, <https://www.sgu.se/om-sgu/nyheter/2018/januari/kobolt--en-konfliktfylld-metall/>

¹² 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 genomgång¹³ där de beskriver de olika processtegens energibehov och härleder klimatpåverkan. Framförallt torkprocesserna kräver mycket energi. Processbeskrivningen är intressant att studera för kunna minska klimatpåverkan och resursanvändningen.

Kan drivas av
förnybar energi

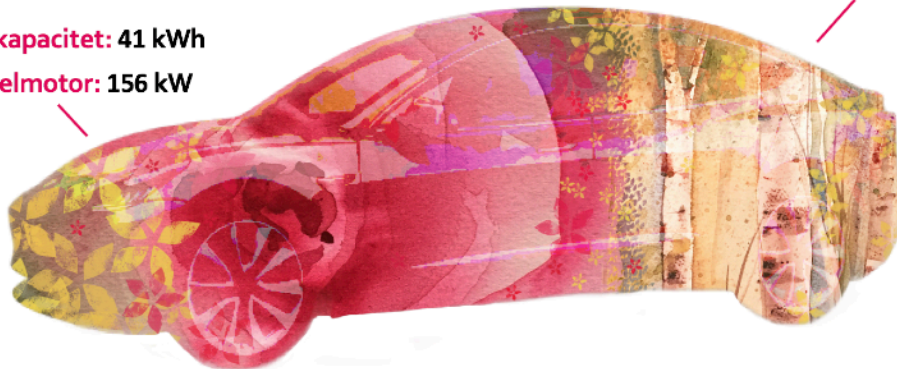
Samtliga processer som behövs för att producera batterier kan drivas av förnybar energi. Det betonas dessutom i rapporten att det finns tydliga skalfördelar stor teknisk utvecklingspotential för processerna. För att producera ett batteri på 100 kWh¹⁴ krävs 4722 kWh energi¹⁵. Detta är exklusive materialförsörjningen. Storskaliga processer är mer effektiva och utvecklingen inom batteriindustrin är stor.

Den typiska elbilen 2018

Batterikapacitet: 41 kWh
Effekt elmotor: 156 kW

Maxhastighet: 158 km/h
Räckvidd eldrift: 290 km

CO₂-utsläpp*: 0 g/km
Ladduttag: Typ 2



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

POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy

¹³ Q. Dai, J. Dunn, J. C. Kelly, and A. Elgowainy, 2017, *Update of Life Cycle Analysis of Lithium-ion Batteries in the GREET Model*

¹⁴ Storleken på batteriet i en stor elbil med lång räckvidd t.ex. Tesla Model X

¹⁵ Vilket är ett energiinnehåll som motsvarar 524 liter bensin, 9 kWh/l



Batteristorleken spelar roll

På lång sikt kan problembeskrivningen se mer komplex ut. **Vi lever på ett jordklot med strikta 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. Många nya elbilsmodeller i crossover- och SUV-segmentet som nu 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 regeringsuppdrag¹⁶ pekat ut att laddstationer endast krävs på ytterligare 140 platser 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.



¹⁶ Trafikverket, 2018, Infrastruktur för snabbladdning längs större vägar

Batterier ger stora utvecklingsmöjligheter för samhället

Elbil är det bättre miljövalet

Andra studier från till exempel EEA¹⁷ och danska klimatrådet¹⁸ bekräftar bilden av att elbilen på totalen är det bättre miljövalet – och att analysen beror väldigt mycket på antaganden om elproduktionen i energisystemet¹⁹.

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. **Batteriet gör det möjligt att nyttiggöra förnybar energi — en av få tillgångar på jorden som finns i stort överflöd tack vare solen.**

Faktabladet är framtaget av Power Circle i samarbete med IVL - Svenska Miljöinstitutet

¹⁷ EEA, 2018, <https://www.eea.europa.eu/highlights/eea-report-confirms-electric-cars>

¹⁸ Klimatrådet, 2018, Hvor klimavenlige er elbiler sammenlignet med benzin- og dieselbiler?

¹⁹ 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.