

# Batteritillverkning för elbilar – miljö- och klimatpåverkan

Tord Svedberg  
VD

**IVL rapport C243, finns  
på IVL.se**

**IVL Svenska Miljöinstitutet genomförde ett  
uppdrag av Energimyndigheten och  
Trafikverket**

**Metastudie av all litteratur inom LCA och  
litiumjon-batterieområdet**

**Uppdraget genomfördes av IVL-medarbetarna  
Lisbeth Dahllöf i samarbete med Mia Romare  
(på bild), båda med bakgrund från  
fordons/verkstadsindustrin**



ELBILAR  
BETÄNKNING  
inte så miljö-  
vänliga som du tror

”Elbilarna är inte så rena som de ser ut”  
not as clean as they seem

Stora  
batterier

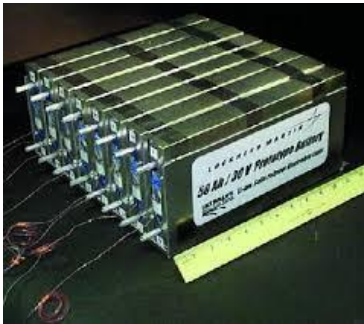
Måste elbilens batteri vara en miljöbrottsling

Sluta mobba elbilar!

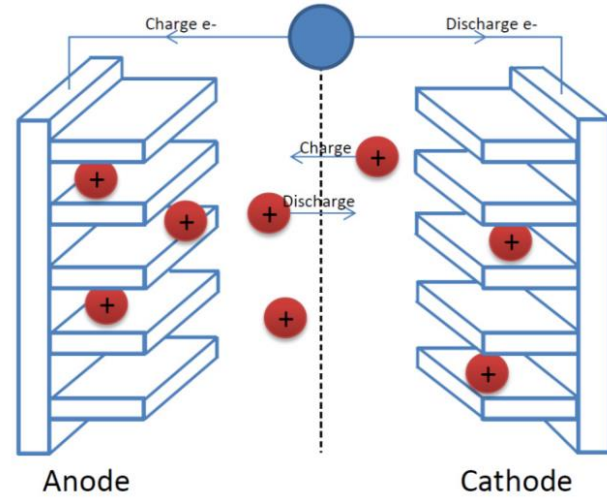
**40 – 250 kg CO<sub>2</sub>/kWh totalt för alla studier**

**Mer troligt: 150-200 kg CO<sub>2</sub>/kWh**

# Litiumjonbatteri

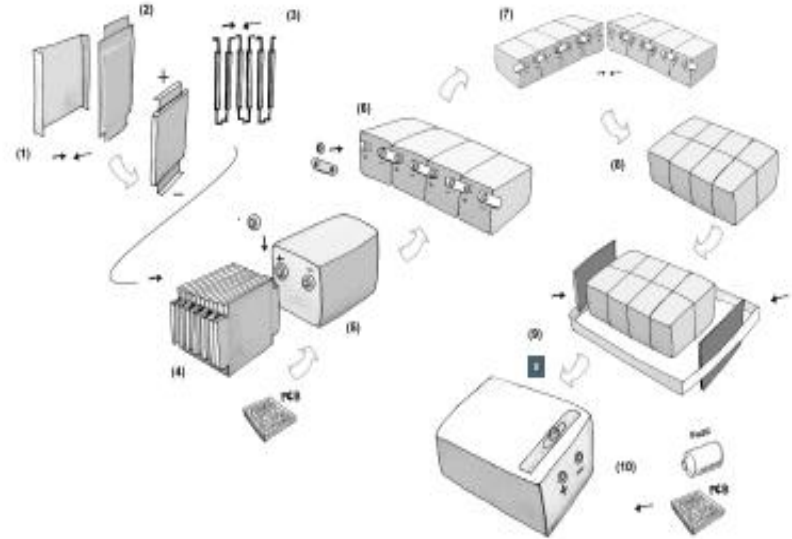


Grafit



Oftast Nickel  
– Mangan-  
Cobolt och  
litium (NMC)

Cell component	Wt% of total battery pack
The active material in the cathode	20%
The active material in the anode	10%
Separator	1-3%
Aluminium substrate (cathode)	2-3%
Copper substrate (anode)	8-13%
Electrolyte	9-12%
Battery management system	3%
Cooling	4%
Packaging	30%



# Man tar oftast de data man hittar

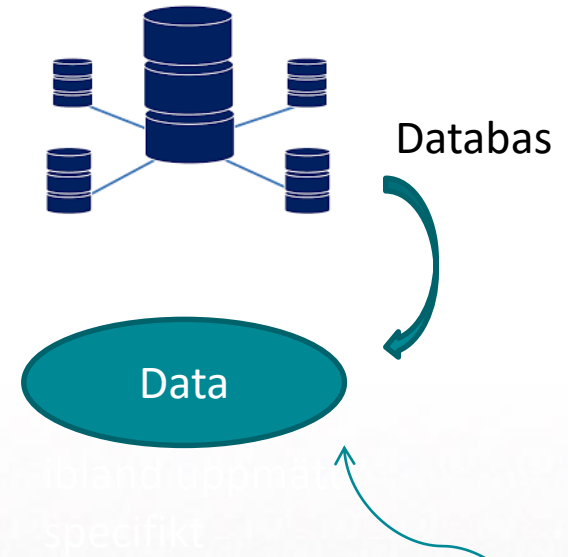
Var när och hur  
har data tagits  
fram?

Konstruktionen  
varierar



Data kan variera  
mycket. T ex för  
aluminium, nickel.

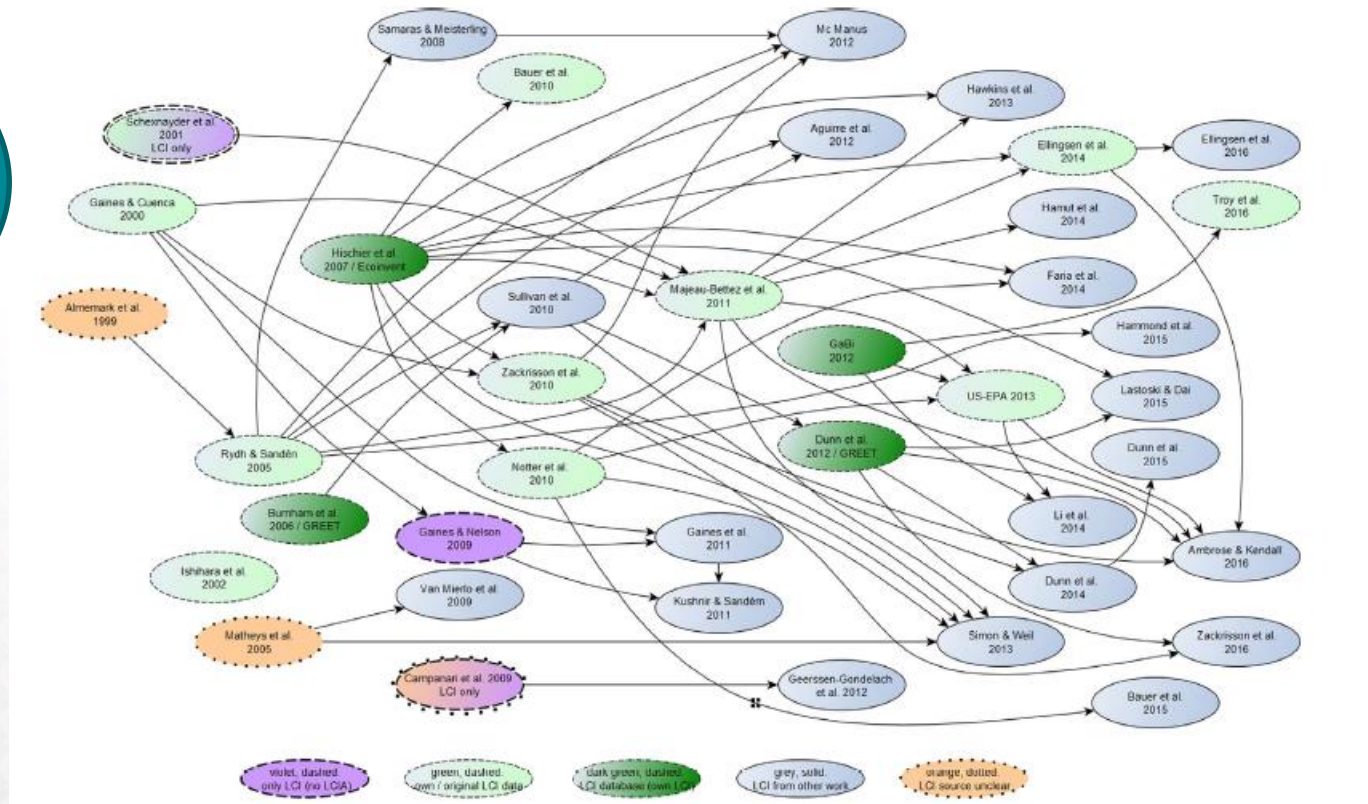
Ålder på data?



Fabrik

# Många LCA-studier...men man plockar data ifrån varandra.

Grönt=där primärdata tagits fram



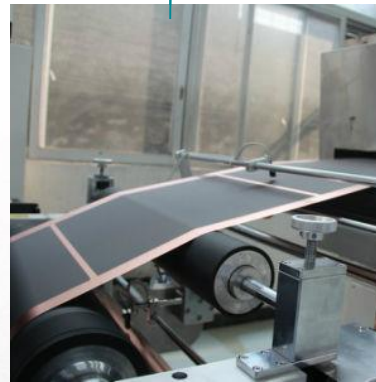
Publicerad med tillstånd av Peters et al (2017)

# Varifrån kommer CO<sub>2</sub>-utsläppen?

50%,

varav ca 20% p g a katod och anod

50%



**Gruvdrift och förädling**

T ex  
kobolt

**Tillverkning av batterimaterial**

T ex katodpasta  
där kobolt ingår

**Sammansättning**

T ex att applicera  
pastan på en folie

**Återvinning**





# Hur kan man minska CO<sub>2</sub>-utsläppen?

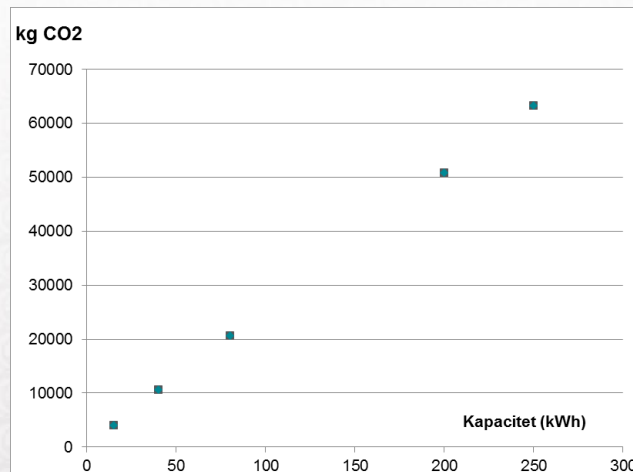
- Effektivisering i fabriker
- Elmix! Välj med liten eller ingen andel fossil el.
- Elmaskiner i gruvorna

Electricity mix	g CO <sub>2</sub> -eq/ kWh el
Sweden	50
Brazil	300
Ellingsen ref	
USA	700
China	1000
Poland	1050
India	1400

Ca – 50% CO<sub>2</sub>-  
utsläpp om svensk  
elmix i  
batterifabriken

# Hur ändras CO<sub>2</sub>-utsläpp när batteriernas kapacitet ökar?

- Baserat på en studie och kunskapen om att cellproduktionen är elkrävande.
- CO<sub>2</sub>-utsläppen ökar nästan linjärt.



# Återvinning

Drivkraft: inte främst CO<sub>2</sub> utan resursknapphet

## → Lagkrav i Europa :

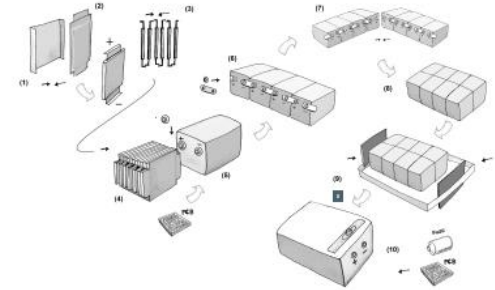
- ELV (End of Life Vehicles)-direktivet
  - 85% av bilen ska materialåtervinnas eller återanvändas
- Batteridirektivet
  - 50% ska återvinnas, klaras om man återvinner endast kringutrustning, inte cellerna
  - Under revision



## Varför återvinns så lite?

- Dyrt, få batterier än så länge,

# Återvinning



## ➔ Vad återvinns och hur?

- Elektroniken för sig. Höljet för sig
- Materialet i cellerna: Koppar, kobolt, nickel som (tyvärr) återvinns i elementär form
- Dagens teknik: pyrometallurgisk med efterföljande lakning (CO<sub>2</sub>-utsläpp)

## ➔ Framtid:

- Hydrometallurgisk teknik för fler elementära material
- Mekanisk för att ta tillbaka processade material (=bäst)

# Ett andra liv – second life – för batterierna



## → Drivkrafter

- Dela på miljöpåverkan och på återvinningskostnad.
- Batteriet byts ut när ca 80% av kapaciteten är kvar

## → Men

- Knöligt att mäta hälsan på batteriet
- Ansvarsfrågan

## → Det är troligtvis mer på gång än vad vi bedömde i rapporten men ingen reguljär marknad än

- Flera försök för att t ex lagra energi för byggnader

# Slutsatser

1. LCA: Stor variation. Önskvärt med uppstyrning och transparens.
2. El-effektivisering och typ av el-mix viktig för CO<sub>2</sub>-minimerad produktion. Enligt litteraturen med dagens elmix 150-200 kg CO<sub>2</sub>/kWh
3. Utsläppen av CO<sub>2</sub> ökar nästan linjärt med ökande kapacitet
4. Viktigt att återvinning kommer igång
5. Second life är intressant

## Reflektioner

1. LCA-beräkningar är viktiga, både för dagens situation och framtida.
2. Det är viktigt att mäta och att folk bryr sig, särskilt när det är produkter som säljer på miljö.

### Glöm inte:

1. Eldrift har utvecklingspotential. Produktionen av litiumjonbatterier skulle kunna bli koldioxidfri.