

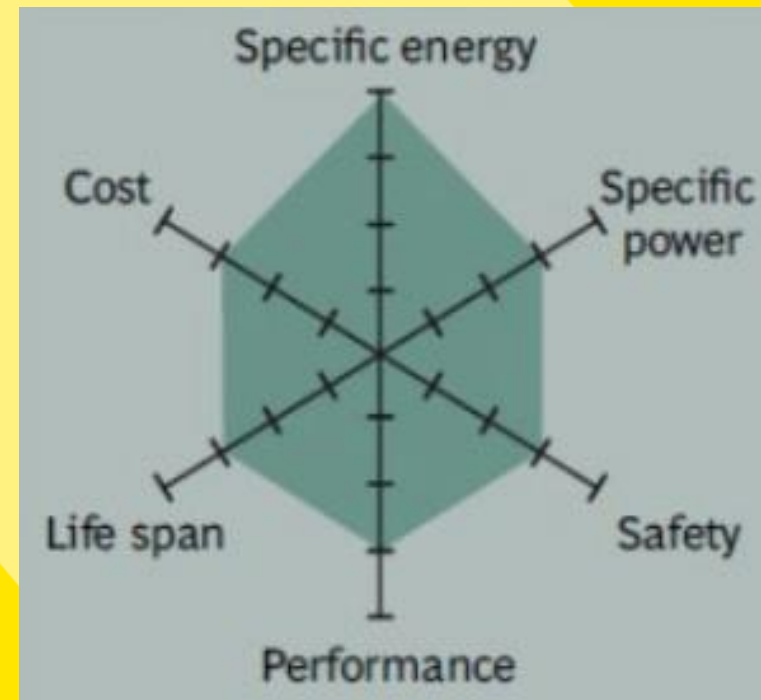
# Litium utvalg oppladbart

- Gylling
- Victron
- MG
- Pylontech
- Saft



# Litium kjemier

- Kjemiene (oppladbare)
  - Litium cobalt oxide LCO
    - 500-1000 sykler, 150-200Wh/kg
  - Litium manganese oxide LMO
    - 300-700 sykler, 100-150Wh/kg
  - Litium Nickel Manganese Cobalt Oxide NMC
    - 1000-2000 sykler, 150-220Wh/kg
  - Litium Iron phosphate LFP
    - >2000 sykler, 90-120Wh/kg
  - Litium Nickel Cobalt Aluminium NCA
    - 500 sykler, 200-260Wh/kg
  - Litium Titanate LTO
    - 3000-7000 sykler, 50-80Wh/kg



NMC

# BMS Battery Management System

To grunner:

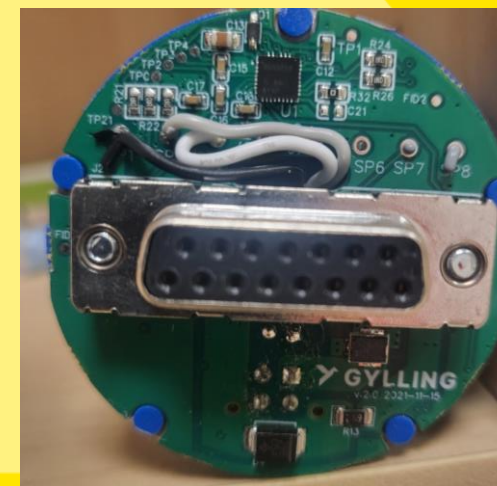
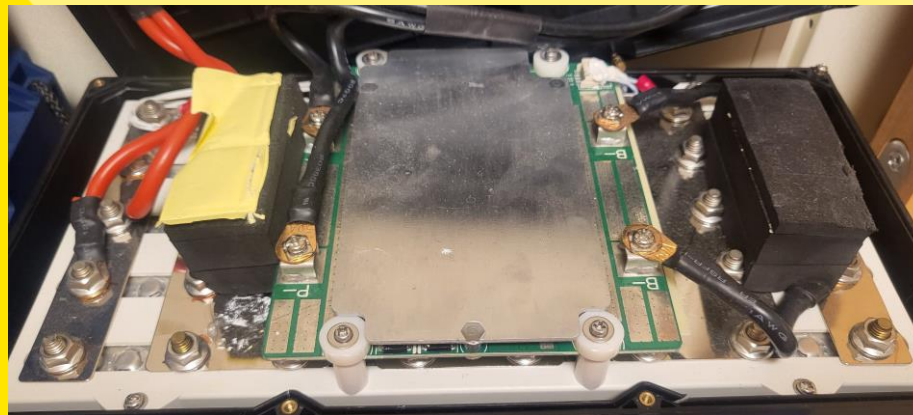
- Sikkerhet
- Ta vare på batteriet

Enkle BMS består av:

- Overlading
- Kortslutning
- Strøm
- Temperatur
- Cellebalansering

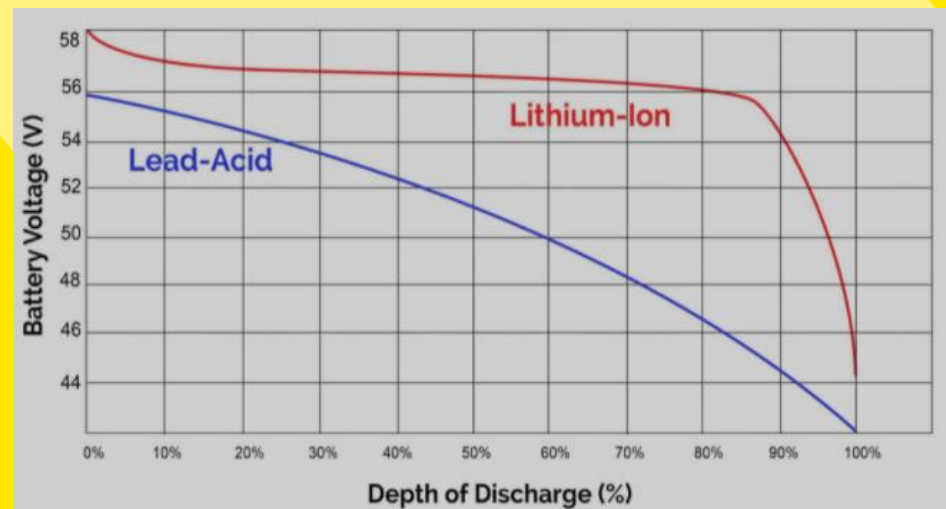
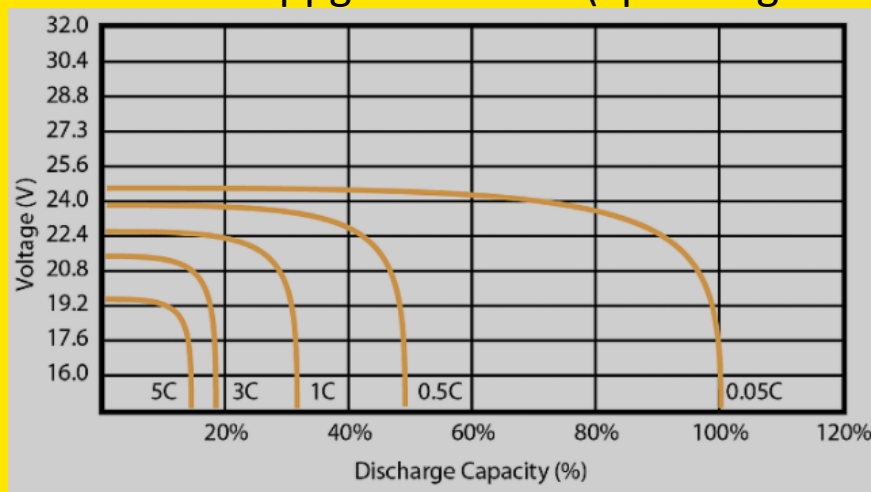
Mer avanserte:

- Flere temperatur sensorer
- Sikring i flere lag
  - Ut fra celler
  - På PCB kortet
  - Deaktivere seg selv
- SMBUS eller andre protokoller for overvåking



# Utnyttbar energi lithium vs bly

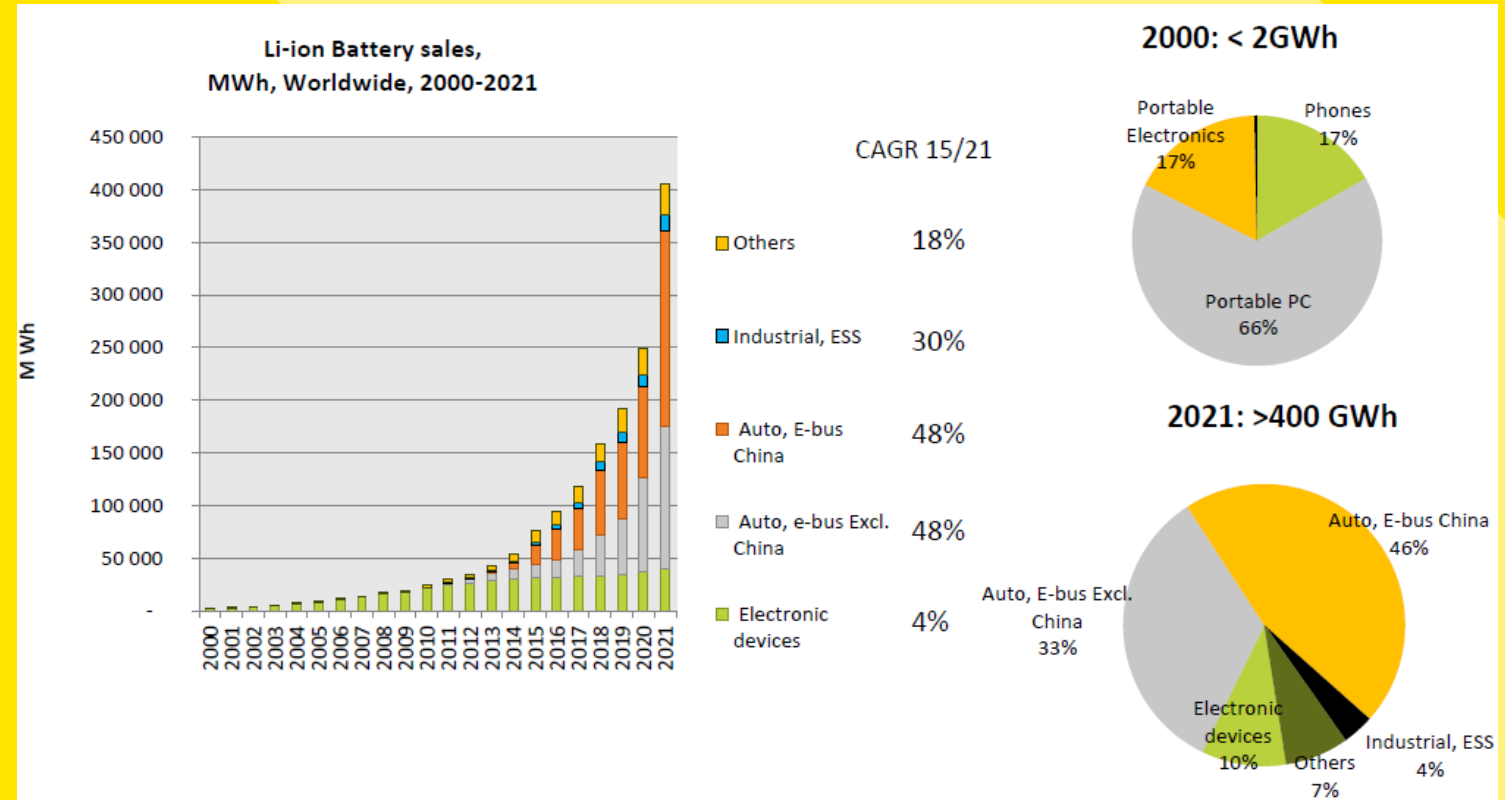
- C begrepet  $C/20$   $100Ah/20h=5A$
- Litium 100Ah
  - 100Ah ut (100% ved  $C/20 \rightarrow 5Amp$ )  $\rightarrow$  Uten større reduksjon av levetid
- Bly 100Ah
  - 60Ah ut (ca 60%)
    - Anbefalt på grunn av levetid
- Lithium oppgis ofte i Wh (Spenning x Ah)



100Ah:  $\rightarrow 5C = 500Amp \rightarrow 0.5C = 50Amp \rightarrow 0,05C = 5Amp$

# Produksjon litium

- Produksjon
  - 2020 --> 250GWh
  - 2021 --> 400GWh
  - 2030 -->2.000GWh
- Giga Fabrikker pipeline
  - 2016 20 stk
  - 2021 208 stk
  - 2022 304 stk



# Retur av litium

- Bly, kobolt, mangan litium er resirkulerbart
- Litium batterier i applikasjon, levetid
- Norge er ledende i verden
  - Hydro + Northvolt → Hydrovolt
  - Driftes av Batteriretur
  - Resirkuleringsanlegg, 120 millioner
  - 8.000 tonn batterier pr/ år
  - Northvolt: 50% av nye batterier skal være fra resirkulering i 2030

Hydrovolt is Norway's first plant for recycling car batteries, with an initial capacity of 8,000 tonnes of batteries per year.



Elbil → Hydrovolt → Moduler demonteres/sorteres → Båt → Northvolt (lages moduler) → båt → Tyskland biler → gamle moduler → båt → Hydrovolt