

# Har vi de nødvendige råstoffer til en grøn omstilling?

I omstillingen fra fossilt brændsel til grøn energi er det vigtigt, at vi bliver uafhængige af specifikke råstoffer som litium. Derfor skal vi forske bredt og have fokus på genbrug.

Det står klart for de fleste, at mængden af olie på planeten er begrænset, og at fordelingen af olie ikke har været lige heldig for alle lande. På nuværende tidspunkt vurderes det, at Jordens oliereserver vil række til cirka 50 års forbrug. Men lidt finurligt er det, at prognoserne i 1970'erne også forudsagde, at der kun var 50 års forbrug af olie tilbage. At vi trods øget olieforbrug har kunnet holde trit med efterspørgslen skyldes nye oliefund og bedre udnyttelse af eksisterende olieforekomster. Men det kan ikke fortsætte i det uendelige, så vi har brug for at finde alternativer – uagtet, at der også andre gode grunde til at slippe ud af vores olieafhængighed.

Det kan for eksempel være sol- og vindenergi. Selvom der her er tale om vedvarende energikilder, kan omstillingen til at udnytte sol og vind også støde på udfordringer. Visse kritiske råstoffer er altafgørende for, om grønteknologi kan erstatte olie. Hvilke udfordringer giver det for eksempel, at der er ved at opstå et enormt behov for batterier til de elbiler, der anses som en væsentlig del af fremtidens olieløse samfund?

## Får vi litium-mangel?

De mest brugte batterier i dag er baseret på litium, såkaldte Li-ion batterier. Navnet kunne antyde, at hovedbestanddelen af batteriet er litium, men dette er dog ikke korrekt. Litium er den aktive del, som bevæger sig i batteriet. En bedre elbil har et batteri med en vægt på cirka 450 kg, og heraf er 60 kg litium, hvilket svarer til litiumindholdet i mere end 10.000 smartphones. Den årlige produktion af litium svarer til 43 millioner kg, hvilket med nutidens batteriteknologi vil svare til rundt regnet 720.000 biler om året. Dette antal svarer til bare en hundrededel af antallet af personbiler produceret på årsbasis på verdensplan (verdens bilproduktion var i



Mogens Christensen er lektor ved Institut for Kemi og Interdisciplinary Nanoscience Center, Aarhus Universitet. Han forsker i magnetiske materialer, som hovedsageligt ikke er sjældne jordartsmetaller. mch@chem.au.dk

2017 på 73,5 millioner). Det vil naturligvis være muligt at øge produktionen af litium fra de kendte reserver, som udgør cirka 16 milliarder kg, men med omkring 1 milliard biler i verden, så vil der kun være omkring 16 kg litium per bil. Ligesom olien er det dog sandsynligt, at det med tiden vil være muligt at finde mere litium.

Litium er ikke det eneste grundstof, som er problematisk i forbindelse med batterier. Også kobolt er en begrænset ressource, som rangerer højt på listen over kritiske råstoffer, som årligt opdateres af EU. Kobolt er også forbundet med andre problematikker, eftersom mere end 50 % af verdens samlede koboltproduktion foregår i den Demokratiske Republik Congo. Dette område har tidligere været konfliktzone på grund af grundstofferne tantal og niobium, som bruges i blandt andet mobiltelefoner. Tantal og niobium var medvirkende til at opretholde en af de blodigste borgerkrige på det afrikanske kontinent i årene fra 1998 til 2014.

## Vigtigt at have flere teknologier i spil

For at undgå at løbe ind i den samme afhængighedsproblematik med litium som med olie er det derfor uhyre vigtigt at forske i brugen af alternative grundstoffer til fremstilling af batterier. For eksempel er det muligt at bruge nikkel eller mangan i stedet for kobolt i batteriets katode, og disse grundstoffer er langt mere almindelige i jordskorpen. Alternativt til litium er det muligt at bruge natrium, i hvert fald til stationære batterier. Det er også væsentligt ikke at begrænse forskningen til kun én teknologi, men at kigge på række forskellige muligheder. Lagring af energi på gasform, for eksempel som brint, metan eller blot trykluft, er gode alternativer til batterier. De vil dog være lidt langsomme, når det gælder om at omdanne den oplagrede energi til strøm. Denne begrænsning gælder også for energilagring i form af varmt, smeltet salt.

Endelig bør svinghjul også nævnes i forbindelse med energilagring; her fastholdes energien ved hjælp af kinetisk energi, som er bundet på stedet i form af en roterende masse. Svinghjulet udmærker sig i forhold til batteriet ved ikke at blive slidt over tid, hvor det er alment kendt, at et batteri bliver dårligere og dårligere, hvilket ofte medfører at vi til sidst udskifter hele vores mobiltelefon.

I omstillingen til et energisystem, der ikke er baseret på olie, er det altså nødvendigt at have flere potentielle teknologier i spil. I den proces er en genbrugstankegang også meget vigtig. For eksempel bliver litiummet i det slidte batteri i mobiltelefonen jo ikke "brændt af" ligesom olie, men kan gendvindes fra det brugte batteri og indgå i nye batterier. Jo mere, vi kan genbruge, des mindre har vi behov for at udvinde nye råstoffer. ■