

Smarte materialer kan gi grønn energiboom

Viten

Jacob Linder, professor, Institutt for fysikk og Senter for Fremragende Forskning, «QuSpin», NTNU



Asle Sudbø, professor, Institutt for fysikk og Senter for Fremragende Forskning, «QuSpin», NTNU



Karen-Elisabeth Sødahl, senterkoordinator, Institutt for fysikk og Senter for Fremragende Forskning, «QuSpin», NTNU



Visjonen om en grønn revolusjon basert på smarte materialer synes nærmere enn noen gang. Og det haster å komme dit.

Cirka 10 prosent av verdens energiforbruk går i dag til å drive smarte telefoner, pc-er og internett. Omtrent halvparten av energien går tapt i oppvarming på grunn av elektrisk motstand, og forbruket er økende.

Smarte materialer, med praktisk nyttige egenskaper som kontrolleres av omgivelsene de befinner seg i, har potensial til å øke effektiviteten på en miljøvennlig måte.

Ved forskningscenteret QuSpin ved NTNU i Trondheim studerer vi med forskere fra 12 ulike land nye fysiske fenomener som oppstår i smarte materialer, og som kan redusere dagens energiforbruk.

Metaller uten elektrisk motstand kalles superledere. Når elektrisk strøm går igjennom et vanlig metall, varmes det opp og energi går tapt. I en superleder skjer ingen oppvarming og dermed transporteres elektrisk strøm helt uten tap, friksjonsløst. En analogi vil være en ishockey-puck som sklir på en isflate uten noensinne å stoppe. På samme vis beveger elektronene i et superledende materiale seg uten elektrisk motstand (se faktaboks).

Superledning i vinden

Superledere har nå gjort sitt inntog i fornybar energi, nærmere bestemt vindkraft. I 2018 ble det produsert 36 prosent mer energi via vindkraft enn i 2017. I vindmøller til havs eller til lands vil en generator laget med disse tapsfrie materialene føre til betydelige reduksjoner i vekt og størrelse. Dette fører i sin tur til billigere produksjon av energi. I fjor ble dette virkelig gjort i EU-prosjektet EcoSwing. Danmark er nå hjemmet til verdens første vindmølle med en superlederbasert generator.

FAKTA

Dette er en superleder

Løder: En superleder er et materiale som under en bestemt temperatur transporterer elektrisk strøm uten målbar motstand.

Skjerm: Superledere har dessuten egenskapen at de helt eller delvis skjermes magnetiske felt.

Temperatur: Mange grunnstoffer blir superledende ved lave

temperaturer. Fenomenet ble oppdaget i 1911 i kvikksølv.

Forskning: Superledning kan forklares ved den fysiske teorien kvantemekanikk og er et aktivt forskningsfelt.

Benyttes: Superledere benyttes teknologisk blant annet som svært nøyaktige sensorer og innen medisin.



Superledere har nå gjort sitt inntog i vindkraft. I vindmøller til havs eller til lands vil en generator laget med disse tapsfrie materialene føre til betydelige reduksjoner i vekt og størrelse. Dette fører i sin tur til billigere produksjon av energi. Foto: Knut G Bjerva

Danmark er nå hjemmet til verdens første vindmølle med en superlederbasert generator



Stadige verdensrekorder

Superledning krever lave temperaturer. Det er en utfordring for storskala anvendelser. Den høyeste superledende temperaturen målt ved normalt lufttrykk ligger på -135°C , langt under naturlige temperaturer målt på Jorden. Ved å skape ekstremt høyt trykk, klarte tyske forskere i 2014 å få hydrogensulfid (H_2S) til å bli superledende ved -70°C . Det var også første gang superledning var påvist ved en temperatur som naturlig opptrer på Jorden, tilsvarende en svært kald vinternatt i Sibir.

I 2018 var det duket for ny verdensrekord. Den høyeste superledende temperaturen som er målt, er nå -23°C , som tilsvarende en middels kald vinternatt i Kautokeino. Superledning i romtemperatur var plutselig gått fra fjern drøm til innen rekkevidde. For 35 år siden var verdensrekorden -250°C !

Superdatamaskiner

Både USA og Kina har nylig lansert store forskningsprosjekter der målet er å lage den første superledende superdatamaskinen. Det viser seg at superledende superdatamaskiner kan føre til en reduksjon i energiforbruk på over 10.000 prosent, selv tatt i betraktning behovet for sterk nedkjøling. Slike maskiner vil være i en helt annen liga enn dem baserte på halvlederteknologi når det gjelder energieffektivitet.

Et område hvor superledning enda ikke er utforsket i nevneverdig grad, er den økende elektrifiseringen av samferdsel. Den sees tydelig i bilindustrien, men blir sannsynligvis mer relevant for båt og fly i de kommende tiårene.

Nye smarte materialer

De fremskrittene som er oppnådd innen superledning de siste fem årene, krever høye trykk. For å få til storskala anvendelser, må vi få til superledning nær romtemperatur ved atmosfæretrykk, ellers blir teknologien for kostbar og upraktisk til å konkurrere med de energieffektive løsningene vi allerede har. Dette krever nye smarte materialer.

Fremstillingen av slike nye materialer går fremover sakte, men sikkert. Denne utviklingen må akselereres. Neste generasjon har forstått dette, og vi erfarer at unge studenter og forskere vil være med og yte sitt bidrag i dette grunnleggende forskningsarbeidet. En ny generasjon forskere, fremtidens nøkkel til å løse klimaproblemene, står klare til å ta fatt på den store oppgaven som ligger foran oss.

Les mer på nett

Viten er Aftenpostens satsing på forskning og vitenskap, der forskere fra hele landet bidrar med artikler, debatt og essays. Du kan lese en rekke aktuelle artikler på ap.no/viten

Vil du skrive for Viten?

Vi søker forskere og akademikere innen alle fagfelt som vil skrive om egen forskning eller formidle aktuelt vitenskapsstoff

Kontakt Jeanette Sjøberg, js@aftenposten.no