

# Masteroppgave med tynne filmer?

Ola Nilsen

I kjelleren på KI har vi en lab for å lage materialer atomlag-for-atomlag via gassfase – ALD teknikken (atomic layer deposition). Vi er de eneste som forsker på denne teknikken i Norge, men den er i utstrakt bruk ellers i verden, og har siden 2007 vært helt sentral i å gjøre transistorene i data-prosessorene stadig mindre. Vårt fokus har til nå vært å utvikle ny kjemi for å lage nye materialer og strukturer med ALD-teknikken. Resultatene er så langt at vi er unike på å lage strukturer av komplekse oksider, forbindelser med alkalimetaller, og materialer hvor organiske molekyler er en del av strukturen (MOF-materialer). Dette bruker vi til å lage nye materialer for elektronikk, Li-ionebatterier, porøse membraner, høsting av sollys, bioaktive overflater og mye mer.

Som masterstudent innen tynne filmer har du mulighet til å velge fokus etter bakgrunn og interesse. Fra det å lage materialene til det å karakterisere dem, eller å gjøre en del av alt sammen. Er du glad i våtkjemi på labbenken? Eller liker du å studere krystallstrukturer med avansert røntgenutstyr? Kanskje er du god på programmering eller beregningsbasert forskning?

En masteroppgave betyr gjerne mye arbeid på lab med syntese og karakterisering. Vi hjelper deg i gang med å bli en del av miljøet i ei gruppe der alle hjelper alle. Målet er at du blir så selvstendig at du tør å prøve og feile i trygge omgivelser og tenke på egenhånd. En masteroppgave skal resultere i en skriftlig avhandling. Som veiledere tilbyr vi tett og hurtig oppfølging og kommer tidlig til å mase på å komme i gang med selve oppgaveskrivingen.

Vi har samlet et knippe av aktuelle masteroppgaver under hvor alle har tynne filmer som fellesnevner i en eller annen form. De aller fleste oppgavene kan variere fokus mellom å lage og å karakterisere materialet ut fra interessen til deg som masterstudent.

## Fast stoff elektrolytter med ALD

Neste generasjons litiumbatterier vil være basert på fast stoff elektrolytter, men det finnes ikke noen fast stoff elektrolytt i dag som har overlegne egenskaper. Masteroppgaven er del av pågående prosjekter med å utvikle faststoffelektrolytter ved NAFUMA. Vi har i dag fokus på fremstilling av elektrolytter basert på fosfater og elektrolytter basert på organisk- uorganiske hybridmaterialer og hovedvekt i masteroppgaven vil være på en av disse klassene materialer. Arbeidet inkluderer kartlegging av vekst av tynne filmer av slike elektrolytter med ALD (vekstrate som funksjon av temperatur og kjemi, in situ QCM analyse), fysikalsk karakterisering av overflater og av filmene som deponeres (spektroskopisk ellipsometri, XRD, XRR, XRF, og mer), integrering av faststoffelektrolytt i halvceller og karakterisering av elektrokjemiske egenskaper til slike celler, med og uten faststoffelektrolytt (galvanostatikk, syklisk voltametri, og mer), karakterisering av ionisk ledningsevne til elektrolytten (elektrokjemisk impedans spektroskopi, også in situ). Avhengig av fokus og evner så vil du som student naturlig dykke dypere ned en eller to av teknikkene, men samtidig være bruker av alle.

