

Nytt fra NANOMAT

Nanoteknologi og nye materialer

 Forskningsrådet

Nr. 2/2007



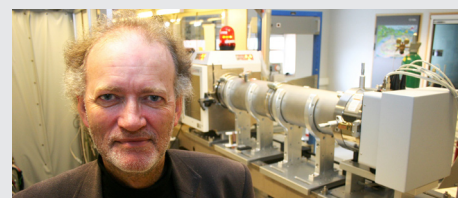
Bergenserne får se nanoteknologi med egne øyne på Festplassen i Bergen.

[Les mer side 3](#)



Otilia Saxl ønsker et moratorium mot all militær bruk av nanoteknologi.

[Les mer side 4](#)



Leire og nanoteknologi – har de noe med hverandre å gjøre?

[Les mer side 6](#)

Solenergi og strømmnett viktigste nanoutfordring

Billig og miljøvennlig energi er den viktigste utfordringen menneskeheten står overfor og som nanoteknologien kan hjelpe til å løse. Visjonen er billig elektrisk kraft til alle, og et strømmnett som kan distribuere den.



Wade Adams har store vyer for energifremtiden i 2050.
Foto: Rice University

**NANOMAT-konferansen
2007**

arrangeres på Hotell Norge i Bergen
5.-7. juni 2007

Tekst: Claude R. Olsen

Direktør Wade Adams ved Richard E. Smalley Institute for Nanoscale Science and Technology, har en visjon for 2050 som går lenger enn de fleste.. Instituttet hans ligger ved Rice University i Texas, USA og ble opprettet av nanoteknologipioneren og nobelprisvinneren Richard E. Smalley i 1993.

Smalley, Adams og noen andre forskere ved Rice University analyserte i 2003 hvilke områder som var viktigst for menneskeheten, og som nanoteknologi kunne gjøre noe med. De fant to områder der virkningen ville være størst: Helse og energi. Spennende nok for energilandet Norge ble løsninger på energiutfordringene vurdert som mest kritisk. Smalley døde for halvannet år siden og Adams har tatt opp arven med å presentere visjonen.

Mirakel

– La oss tenke oss at vi ved et mirakel hadde all energi som vi trengte på jorda og at den

var tilgjengelig for alle, at den var billig og at den var "grønn". Da kunne vi løse de fleste andre problemer vi står overfor i verden, sier Adams.

- Med nok energi kan alle få rent vann ved å avsalte havvannet og transportere det til brukerne.
- Alle kan få nok mat ved. Produksjon av kunstgjødsel og transport trenger energi.
- Miljøspørsmålene kan løses.
- Krig og terrorisme ville bli kraftig redusert. Ofte har nasjoner gått til krig om energiresurser.
- Fattigdom korrelerer med mangel på energi og økonomisk utvikling. 4 av verdens 6,5 milliarder mennesker på jorda har nesten ingen tilgang til energi.

- I realiteten skjer alt som skjer med energi, på nanometernivå. Nanoteknologi henger nøye sammen med hvordan energi blir skapt, høstet, overført og brukt, sier Adams.

▶▶▶ [Forts. side 2.](#)

Enormt energigap

Verden vil trenge mye mer og annen energi enn fossile brensler kan forsyne. Smalley kalte det en "terawattutfordring".

– Vi bruker i dag rundt 14 terawatt på jorda. Det tilsvarer 210 millioner fat oljeekvivalenter per dag. 35 prosent av dette er olje. I 2050 vil vi trenge minst det dobbelte og i "worst case" fire ganger så mye, altså 40-50terawatt. Hvor skal den energien komme fra? spør Adams.

Analysen ved Smalley Institute ga klare svar: Biomasse vil ikke være tilstrekkelig og kommer i konflikt med andre måter å bruke landbruket på. Vindkraft kan i beste fall bidra med et par terawatt. Kjernekraft (fisjon) vil ikke være løsningen. Verden må bygge 10 000 kjernekraftverk for å få 10 terawatt. Den eneste kilden som kan skaffe nok energi er solen.

– Vi kan høste store mengder solenergi hver dag fra sola. Selv om vi bare utnytter enn

liten brøkdel av energien som treffer jorda, vil vi lett kunne produsere 10 og gjerne 40-50 terawatt dersom det trengs, sier Adams.

Men i dag har vi ikke gode måter å lagre elektrisiteten fra solcellene. Om natten når solen er borte, mangler effektive overføringsnett fra der solen er til dit den trengs.

Internettlignende kraftnett

Smalley lanserte "Distributed Storage-Generation Grid", et verdensomspennende nett som transporterer energi rundt i verden som elektroner i stedet for transport av olje og gass.

Elektrisiteten blir laget lokalt i nye superbatterier, gjerne i hver bolig, og den overføres via høykapasitetsnettverk av karbonrør. Dagens strømmett er ikke i stand til å overføre så store mengder elektrisk kraft som det blir behov for.

– For å gjøre det motstandsdyktig mot terrorisme burde det bygges ut tilsvarende

internett med en veldig spredt natur, sier Adams.

Forskning, forskning, forskning

Ved Rice University har forskerne jobbet mye med karbonnanorør med enkel vegg (single wall carbon nanotube) som kan overføre mye større energimengder enn dagens kobber og aluminiumskabler, og gjøre det ved romtemperatur. Dette tror Rice-forskerne vil være nøkkelen til et globalt lagrings- og distribusjonsnett, men de erkjenner at det er mye internasjonalt forskningsarbeid som må gjøres for å komme dit.

– Vi trenger så mange skarpe hoder som mulig rundt om i hele verden til å gi seg i kast med disse problemene. Hvis Norge ønsker å inngå et sterkt samarbeid med oss om nettverksiden vil vi alltid være åpen for det, sier Adams.

Direktør Wade Adams vil dele sin visjon og sine kunnskaper på NANOMAT-konferansen i Bergen 6. juni.

Norske nanomiljøer ser potensialet

Materialer for høsting av solenergi er blitt en kommersiell suksess i Norge. Nye nanostrukturerte materialer kan gjøre det mulig å lage solceller som utnytter en mye større del av solenergispekteret.



Professor Bjørn Torger Stokke ser nanoteknologien som verktøy for å løse energi-, vann og helseutfordringene. Foto: Atle Abelsen

Materialer for høsting av solenergi er blitt en kommersiell suksess i Norge. Nye nanostrukturerte materialer kan gjøre det mulig å lage solceller som utnytter en mye større del av solenergispekteret.

– Det er mange spennende ideer Wade Adams har, men jeg er ikke enig i alle. Når Adams ser muligheten for å øke høstingen av solenergi, er det greit, men hvorfor går han ikke linen helt ut og nevner fusjon? Da kan vi kopiere prosessene som foregår på sola på en kontrollert måte, og dermed få energi tilgjengelig på en god måte. Da trengs også nye materialer som jeg forventer vil være avhengig av nanoteknologi. Fusjon håper man å realisere de nærmeste 40 årene. Det vil jeg tro gjør energien lettere tilgjengelig enn å høste innstrålingen vi får fra sola, sier leder av programstyret i NANOMAT professor Bjørn Torger Stokke ved NTNU i Trondheim

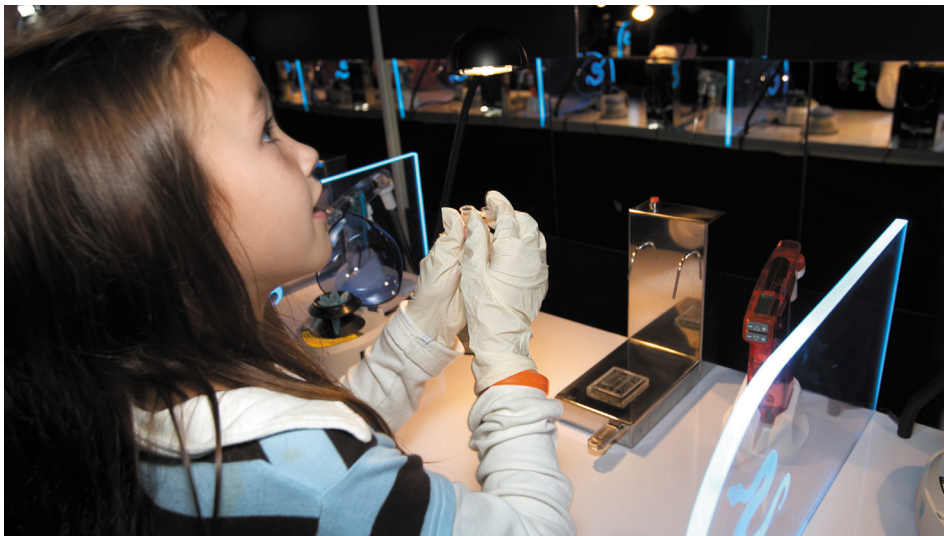
Også i Norge har det vært gjennomført grundige analyser for hvor vi skal gå med

nanoteknologi, bl. a. gjennom forsightstudier. Energi er et av flere viktige områder. – Det å høste energi fra solinnstrålingen ble prioritert i de siste NANOMAT-bevilgningene. Både fordi det er et viktig område globalt, men også fordi vi i Norge har mye kompetanse på å ekstrahere materialene. Vi prøver å bruke forspranget på den kommersielle arenaen til å videreutvikle norsk kompetanse, sier Stokke.

Andre viktige norske områder knyttet til bedre energibruk er membraner for CO2-fangst og katalysatorer som hindrer utslipp av skadelige biprodukter. Og nanoteknologi er et nøkkelvektøy for å utvikle forbedrede løsninger innenfor helsesektoren. Eksempler er proteser koblet til nerveceller eller tidlig diagnose av kreft.

Nanoteknologi på Festplassen i Bergen

I det mobile laboratoriet SciLab og på en egen nano-stand kan alle bergenserne få se nanoteknologi med egne øyne i demonstrasjoner og eksperimenter.



Alle får prøve seg som forskere på nanolabben., Foto: Samfoto

Tekst: Karin Totland

Publikumsarrangementet danner startskuddet til NANOMAT-konferansen 2007. Fra klokken 16 til klokken 19 vil det være en egen stand om nanoteknologi på Festplassen et steinkast fra Hotell Norge. NANOMAT ønsker å ha ekstra fokus mot formidling og samfunnskontakt under konferansen i Bergen.

Mobilt laboratorium for barn

SciLab er åpen for alle som vil prøve seg som forskere. Deltakerne får en "kunstig" oppgave som handler om å identifisere en ukjent organisme, der det er fokus på hvordan de moderne teknologiene virker sammen. Laboratoriet ble utviklet av

Scitorium AS til Forskningsdagene i 2005, og NANOMAT er ett av fire programmer som står bak. Hovedmålgruppen for SciLab er barn i alderen 10-12 år, men alle er velkomne til å prøve.

Etter Forskningsdagene 2005 var SciLab på turné rundt omkring i landet. Blant annet stod den hos Bergen Vitensenter i påsken 2006. Den var innom i alt 16 stoppesteder fra Kristiansand i sør til Tromsø i nord, med over 10 000 besøkende.

Eget program for skoleklasser

I tillegg til det åpne arrangementet på Festplassen vil SciLab være åpen for skoleklasser tirsdag til fredag mellom 11 og 13.

Tirsdag står den på Festplassen, og de øvrige dagene vil den være plassert utenfor lokalene til Bergen Vitensenter, VILVITE.

Konferansedeltakerne er også oppfordret til å besøke arrangementet på Festplassen før de går på konferansens Get-together-party tirsdag kveld.



Velkommen til Bergen!

Kommentar av rektor Sigmund Grønmo, Universitetet i Bergen

Ethvert forskningsuniversitet som ønsker å henge med i arbeidet med de store naturvitenskapelige problemstillingene i dag, vil måtte satse på nanovitenskap og teknologi.

Så også ved UiB, hvor vi har etablert en tverrfaglig programsatsing med strategisk fokus på områdene bionanoteknologi, basal nanovitenskap, nanoprosesser og nanoetikk. Vi ser nanovitenskap og -teknologi som en viktig fremtidig komponent på mange fagfelt, som medisinsk forskning, energi- og petroleumsforskning og marin teknologi, der målevitenenskap er et gjennomgående tema. De to

siste årene har vi investert over 50 millioner kroner av interne midler på denne satsingen.

Vi er naturligvis svært tilfredse med at NANOMAT-konferansen 2007 er lagt til Bergen, og vi vil få gratulere Forskningsrådet med den store oppslutningen arrangementet har fått!

Norge er et lite land i forskningssammenheng, men flere enkeltmiljøer hevder seg godt internasjonalt. Stilt overfor stadig større krav til tverrfaglighet, vil både grunnforskningen og den mer anvendte forskningen på nanovitenskap ha mye å

vinne på at norske miljøer danner større samarbeidsplattformer. UiB inviterer derfor andre norske fagmiljøer til samarbeid, slik at vi kan videreutvikle den norske nanokompetansen i fellesskap.

Det er positivt at NANOMAT ønsker å ha spesielt fokus på formidling under konferansen i Bergen, med et eget publikumsarrangementet på Festplassen tirsdag 5. juni. Selv om nanoteknologi på mange måter vil være avgjørende for fremtidig norsk verdiskapning, tror jeg fortsatt denne teknologien er lite kjent blant folk flest. Det bør hele forskersamfunnet føle et ansvar for å gjøre noe med!

Vil ha forbud mot militær bruk

Ottilia Saxl fra Institute of Nanotechnology mener fremtiden ser lovende ut for kommersielle anvendelser, men ønsker et moratorium rettet mot all militær bruk av nanoteknologi.



Direktør Ottilia Saxl ved Institute of Nanotechnology. Foto: Atle Abelsen

Tekst: Sigurd Aarvig

Generelt mener direktør Ottilia Saxl ved Institute of Nanotechnology (IoN) at folk ikke behøver å frykte nanoteknologien.

– De utviklede landene har på plass mesteparten av det apparat som trengs for å kontrollere risiki forbundet med nye teknologier, sier Saxl.

Åpnere debatt

– På en måte befinner nanoteknologien seg nærmest i en unik posisjon, fordi forskere, næringsliv og myndigheter tidligere har høstet noen bitre erfaringer om hvor viktig det er å informere og involvere samfunnsborgerne når nye teknologier implemente-

res, fremfor å påtvinge dem avgjørelser som er fattet uten forutgående rådgøring og enighet, sier Saxl. Hun grunnla IoN i 1994 og deltar i en rekke internasjonale fora der ulike sider ved nanoteknologi drøftes.

– Vitenskapsfolk er nå, kanskje i større grad enn noen gang tidligere, villige til å diskutere med allmennheten, sier Saxl.

Under falsk flagg

Likevel ser hun noen mørke skyer i horisonten.

– Under dekke av å bidra til økt velstand i samfunnet, utvikles nanoteknologi for militære formål med sikte på å skape så mye ødeleggelse og forstyrrelse som mulig. De fleste av oss har ingen forestilling om hvilke nanoteknologier militære interesser kan utvikle, og hvilke farer de representerer. Det er derfor ikke urimelig å gå inn for et fullstendig moratorium på militær bruk av nanoteknologi, sier Saxl.

Etikk og juss

Hun ser behov for både etikk og juss på nanoteknologiens område. For eksempel er etiske retningslinjer viktige i spørsmål om hvem som skal nyte godt av teknologiske nyvinninger innen medisin, mens

lovregulering kan verne arbeidsmiljø mot skadelige nanopartikler.

Incentivene for å innføre etiske retningslinjer i kommersiell nanoteknologi er de samme som har ført til at næringslivet har etiske regler på andre områder, påpeker Saxl: – God etisk praksis skaper sunn forretningsånd.

Hjelp fattige land

På spørsmål om nanoteknologi kan bidra til øke kløften mellom rike og fattige land, svarer hun:

– Kan egentlig kløften bli større? Global fattigdom opprettholdes av de rike landene og kunne bli avskaffet av de rike landene nå, hvis de virkelig ønsket det. På den annen side kan nanoteknologi hjelpe fattige land til å frigjøre seg, for eksempel ved å gi dem tilgang til fornybar energi gjennom billige og mer effektive solceller. Den kan bane veien for elektronisk basert kommunikasjon, utdanning og energi til vannfiltrering, og være et første steg mot uavhengighet, sier Ottilia Saxl.

Ottilia Saxl vil ta opp nanoteknologien i et miljøperspektiv på NANOMAT-konferansen i Bergen 6. juni.

Milliardindustri på nanobasis



Bjerne Steffen Clausen bruker nanoteknologiske metoder for å utvikle katalysatorer i verdensklasse. Foto: Haldor Topsøe

Den danske kjemigiganten Haldor Topsøe A/S var en av de første industribedrifter som for alvor tok i bruk nanoteknologiske arbeidsmetoder og materialer. I dag er selskapet en av verdens største leverandører av katalysatorer.

Tekst: Atle Abelsen

På begynnelsen av nittitallet startet selskapet synkrotronforskning for å forstå hvordan plasseringen av kobolt- og molybdenatomer på en overflate var opphav til det aktive setet for katalysatorens reaksjon. Denne kunnskapen satt Haldor Topsøe i stand til å lage katalysatorer med mange flere aktive seter, og dermed tok de store deler av verdensmarkedet.

– I dag er det umulig å tenke seg utvikling av katalysatorer uten å bruke nanoteknologi. Tidligere var det mye prøving og feiling. I dag er vi inntil 90 prosent mer effektive når vi utvikler et nytt produkt, sier forsknings-sjef Bjerne Steffen Clausen hos Haldor Topsøe. ▶▶▶ **Forts. toppen neste side**

På atomært nivå

Topsøe er spesielt sterke på rensing av nitrogen- og svovelforbindelser fra avgassene fra fossilfyrte kraftverk. Over halvparten av verdens produksjon av kunstgjødsel foregår med teknologi fra selskapet. Også innenfor raffineriprosesser har de godt fotfeste.

– Vi benytter oss av mikroskopi for å bestemme hva som skjer i katalyseprosessene helt ned på atomært nivå. Dette hjelper oss også å effektivisere katalysatorene. Nøkkelen er å gjøre partiklene i katalysatorene så små som mulig, slik at den effektive overflaten blir så stor som mulig. Det er på overflaten selve katalysen foregår, sier Clausen.

Ved hjelp av mikroskopi kan de utforme partiklene atom for atom, slik at de ikke nødvendigvis er helt homogene. – Vi kan for eksempel tenke oss at vi har én atomstruktur midt inne på overflaten, og en annen struktur, gjerne med en annen sammen-

setning, på kantene av partiklene. På denne måten har vi et stort potensial for å effektivisere katalysatorene, sier han.

Vanskelig for små

Haldor Topsøe er i dag den eneste industribedriften i sitt slag i Skandinavia, og en av svært få i Europa. Det er svært ressurskrevende å drive forskning og utvikling innenfor disse områdene, og Clausen påpeker at det er svært vanskelig for gründere og mindre foretak å komme inn.

– Det blir fort svært kapitalkrevende, med sterke krav til utstyr og laboratorier. I Danmark har gründere og oppfinnere gode muligheter for å utvikle en idé fra idéstadiet fram til en prototyp. Men kommersialiseringen er det stort sett bare kapitalsterke bedrifter som Topsøe som har anledning til, sier Clausen.

Topsøe har som politikk å publisere mest mulig av sine oppdagelser. Det gjør de for

å fortelle kunder og samarbeidspartnere at selskapet har full trøkk på produktutvikling.

Et eksempel er en artikkel i Nature i 2005, der Topsøe sammen med Interdisciplinary nanoscience Center (iNANO) ved Aarhus Universitet og NANO-DTU ved Danmarks Tekniske Universitet offentliggjorde en banebrytende ny design av katalytiske overflater til bruk i den kjemiske industrien og til miljøforebyggelse. Her forklarte de hvordan katalytiske egenskaper ved nikkeloverflater kan kontrolleres ved å blokkere atomære defekter på overflatene. Dette førte til et gjennombrudd i utviklingen av mer effektive og slitesterke katalysatorer.

– Men vi forteller aldri alt når vi publiserer. Noe holdes tilbake, som bedriftshemmeligheter, sier Clausen.

Bjerne Steffen Clausen forteller om Haldor Topsøes erfaringer på NANOMAT-konferansen i Bergen 6. juni.

Nye effekter av lys

Lys og effekter av lys spiller en vesentlig rolle i nye metoder for å karakterisere og bestemme egenskapene ved nye nanoteknologiske anvendelser.



Bennett B. Goldberg ved Boston University leder en av de fremste forskergruppene innenfor nanophotonics/nanoplasmonics. Foto: Boston University

Tekst: Atle Abelsen

Nanoplasmonics er et relativt nytt felt innenfor det som hittil har vært kalt nanophotonics. Det omfatter en mengde nanooptiske effekter når lys spiller på overflater i nanosystemer. De kontrollerte effektene kan forskere bruke for å bestemme struktu-

ren og til en viss grad de fysiske egenskapene ved et stoff.

Professor Bennett B. Goldberg ved Boston University jobber spesielt innenfor disse fagområdene. Goldbergs forskerstab utvikler biosensorer og arbeider blant annet med å studere det indre av levende celler ved hjelp av interferometriske fluorescentteknikker.

– Nanoplasmonics er fremragende verktøy for å forstå hva som egentlig skjer inne i cellene, sier Boston-professoren. Han forteller at vitenskapen vet sånn omtrentlig hvilke proteiner som er involvert i de forskjellige prosessene i en celle.

– Men vi vet fortsatt lite om selve systemet bak prosessene. Hvordan vet en celle at den er en beincelle og ikke en stamcelle? Ved hjelp av nanophotonics kan vi få en større forståelse av disse prosessene.

Detekterer molekyler og atomer

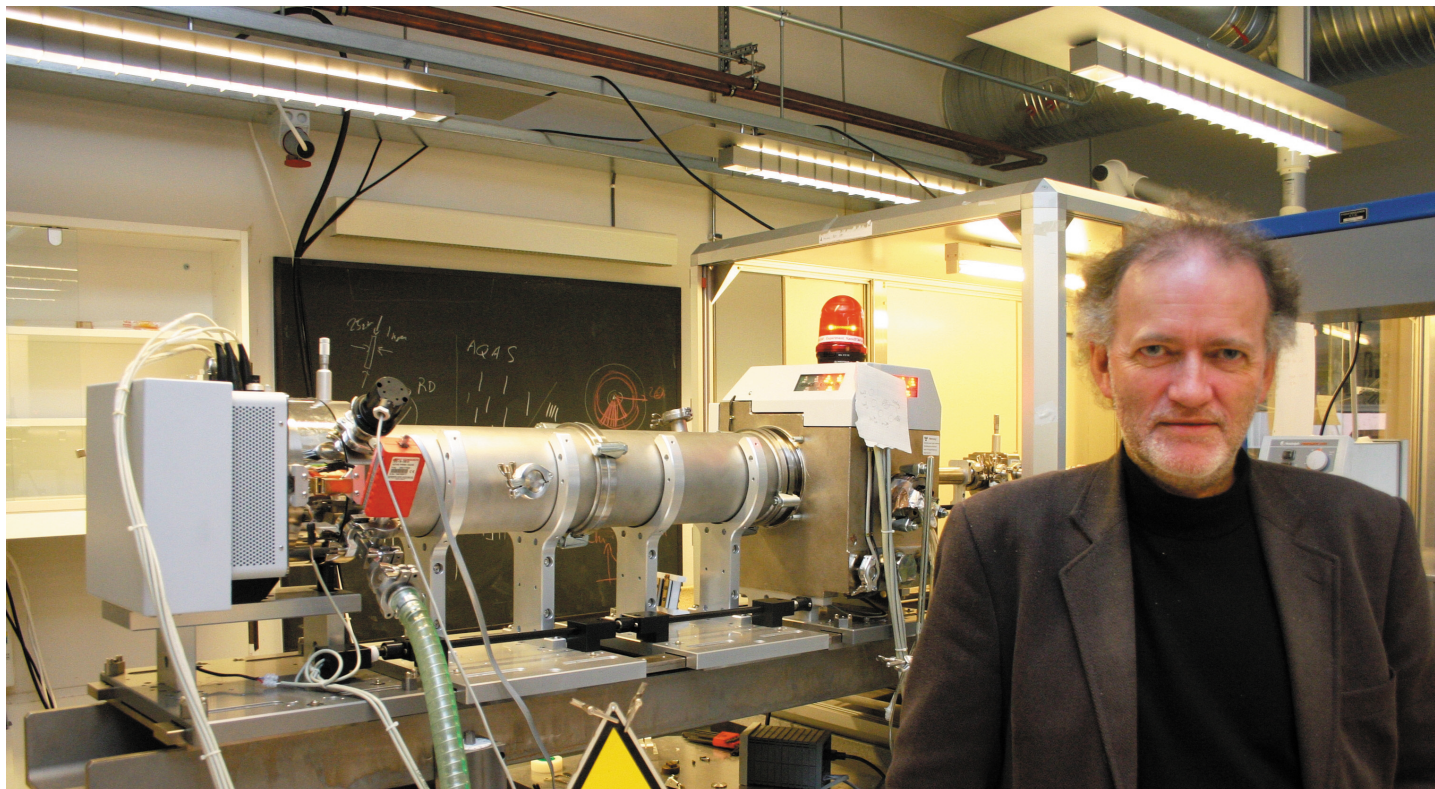
Mulighetene innenfor bionano-området synes uendelige. Også innenfor materialteknologien har nanoplasmonics en rekke interessante anvendelser. I interaksjonen mellom fotoner og nanostrukturer, så vel organiske som ikke-organiske og metalliske, oppstår det interessante og ekstraordinære fenomener som forskerne kan tolke for å vinne ny viten.

– Vi bruker nanoplasmonics blant annet for å karakterisere enkeltmolekyler og endog å detektere enkeltatomer. Dette kan vi få til, selv om bølgelengden på lyset ofte er flere hundre ganger lengre enn størrelsen på selve atomet. Dette får vi til ved å studere nettopp effektene rundt lysets refleksjon, sier Goldberg.

Professor Bennett B. Goldberg vil forelese i noen av disse emnene på NANOMAT-konferansen i Bergen 6. juni.

Fra komplekse fenomener i leire til nanoteknologi

Leire og nanoteknologi – har de noe med hverandre å gjøre? NTNU- professor Jon Otto Fossum kan mer enn bekrefte det. Leireforskningen han driver, kan i fremtiden resultere i nye funksjonelle materialer.



- Leire kan bli husket som det 21. århundrets viktigste materiale, sier professor Jon Otto Fossum ved NTNU. Foto: Arne Asphjell

Tekst: Sigurd Aarvig

– Man “uffer seg” ofte over skitten leiresøle uten å innse at nettopp en så hverdagslig ting kan ha nanoteknologiske anvendelser, sier professor Jon Otto Fossum ved Institutt for fysikk, NTNU. Fossum og medarbeidere utforsker spesielle egenskaper ved nanosilikater, bedre kjent som leire.

Leire består av nanotynne plater, som under påvirkning av elektrisk spenning kan organisere seg i kjedestrukturer. I denne formen fremstår nanosilikater i olje som et fast og stivt materiale. Men så snart spenningen skrur av, vender silikatene tilbake til den myke og bløte massen vi forbinder med kvikkleire.

– Man ser for seg at fenomenet kan utnyttes i blant annet støtdempere for biler og i hus som kan stå imot jordskjelv. Da trengs smarte materialer som mykner eller stivner i takt med omgivelsene, sier Jon Otto Fossum.

Århundrets materiale?

Nanosilikatstrukturer har også optiske egenskaper. Slike materialeegenskaper kan tenkes anvendt for eksempel i smarte vinduer som endrer seg etter lysforholdene.

– Ikke uten grunn hevdes det at leire kan bli husket som det 21. århundrets viktigste materiale, sier Fossum.

Leirestudiene drives innenfor forskergrupperingen Complex, et samarbeid mellom forskere ved NTNU, Universitetet i Oslo (UiO) og Institutt for energiteknikk (IFE).

Complex har studert underliggende strukturer for elektrorheologi i nanosilikater ved European Synchrotron Radiation Facility (ESRF). Rheologi er læren om stoffers elastiske, plastiske og fluide egenskaper. Om lag 5500 forskere benytter årlig ESRFs ”supermikroskop” i Grenoble. Aktiviteten til de norske Complex forskerne oppnådde å bli omtalt i ESRFs prestisjefylte oversikt Scientific Highlights 2006.

Superverktøy

Complex er den eneste forskergrupperingen i Norge som har studier av fysikken til myke og komplekse materialer blant sine hovedaktiviteter. Med bidrag fra blant annet Forskningsrådet har Complex anskaffet avanserte og kostbare instrumenter, populært kalt ”superverktøykassen”.

– I et land som Norge er det faglig viktig og økonomisk riktig å samordne infrastruktur, innsikt og kunnskap, samt undervisning, på tvers av institusjoner innenfor et viktig internasjonalt fagområde slik som Complex representerer, sier Jon Otto Fossum.

Superverktøyet gjør det mulig å studere mange sammenhengende fysiske fenomener parallelt i utvalgte modellsystemer. Av spesiell interesse for grupperingen er forbindelsen mellom fenomener og strukturer på nanoskala, og materialers oppførsel på menneskelig skala. Slik kopler Complex røntgenstudier ved ESRF med rheologistudier ved NTNU.

Studerer steinminne

Magnetiske strukturer i norsk stein kan bidra til utviklingen av superminnet i framtidens superdatamaskiner.

Vedlikehold og drift av alt utstyret er en stor utfordring. Bare det å regasse en røntgendetektor ved NTNU, som må gjøres omtrent hvert tredje år, koster rundt 200.000 kroner.

Nematisk fase

Et av fenomenene som inngår i Fossums aktiviteter, er knyttet til hvordan salt påvirker nanosilikatstrukturer. Salt og leire blandet i vann opptrer i ulike faser: Flytende, fast og nematisk fase. I nematisk fase er partikler, slik som leirepartikler, organisert i retning, men ikke i posisjon. – Nematisk fase er mer organisert enn flytende fase, men ikke så organisert som i krystaller, forteller han.

Et spesielt interessant trekk ved nanopartikler, som leirepartikler, er deres innbyrdes selvorganisering. Bare ved å tilføre salt, elektrisk spenning eller magnetisk felt kan milliarder av nanopartikler endre innbyrdes struktur samtidig – fra flytende til fast form eller til nematisk og vice versa. Slik kontrollert selvorganisering kan muliggjøre bygging av nye nanokomposittmaterialer, som ikke hadde vært mulig dersom man skulle håndtere nanopartiklene én og én.

– Dette kan være et av de viktigste anvendelsesområdene som kommer ut av denne forskningen i fremtiden, sier Fossum.

Rekrutterer stort

Siden etableringen i 2000 har Complex vokst fra rundt ti til over 70 medarbeidere nasjonalt. Spesielt ved NTNU har interessen blant masterstudenter for å studere strukturer og dynamikk knyttet til myke og komplekse nanomaterialer økt voldsomt. Complex ser en stor utfordring i å skaffe friske midler til rekrutteringsstillinger og til nasjonal forskningskoordinering. Complex har et stort internasjonalt nettverk, og Fossums aktiviteter er spesielt knyttet sammen med miljøer i Frankrike, Brasil og Sør-Korea.



Seniorforsker Suzanne McEnroe ved NGU i Trondheim leder prosjektet som studerer magnetisme i norsk jernholdig stein. Foto: NGU

Tekst: Atle Abelsen

Steinminne. Lær deg uttrykket med en gang. Det kan stå for superrobust, superlangt minne. Det viser seg at enkelte magnetiske mineraler holder på den magnetiske strukturen i andre materialer endrer seg over tid, forsvinner ved høye temperaturer og blir ustabil når partiklene nærmere seg nanometernivå i størrelse.

Men ikke i dette spesielle steinminnet. Det er dønn stabilt i millioner av år, tåler oppvarming til over 610 grader celsius og

blir ikke ustabil selv om kornstørrelsen reduseres til 1–2 nanometer (nm).

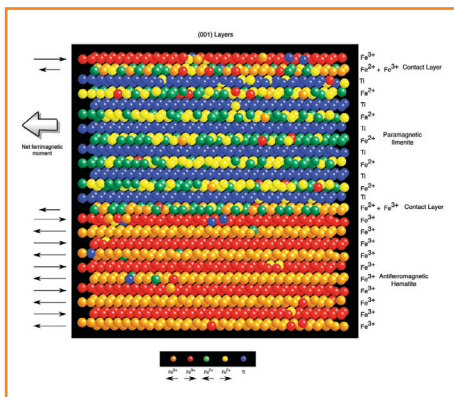
– Det dreier seg om mineralene magnetitt, ilmenitt og hematitt, forteller seniorforsker Suzanne McEnroe ved Norges geologiske undersøkelse (NGU). Hun leder prosjektet «The nature and origin of natural magnetic nanoscale materials» som siden starten i 2004 har mottatt 1,596 millioner kroner i støtte fra NANOMAT.

Konvensjonelt minne er endimensjonalt, det vil si at det kan skille mellom tilstandene 0 og 1. Steinminnet er tredimensjonalt. Her kan den magnetiske orienteringen representere seks tilstander.

Blåkopi

McEnroe forteller at det ikke er aktuelt å lage minne av magnetiske mineraler nå. – Vi forsøker å lage en blåkopi av hvordan de magnetiske strukturene er dannet. På den måten kan framtidens forskere og utviklere kanskje klare å utvikle minne med de samme egenskapene, sier hun.

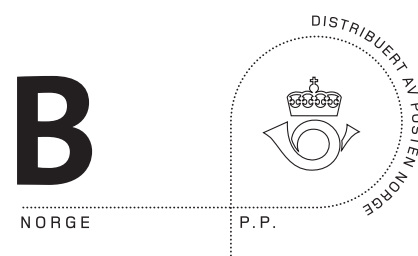
De nyoppdagede egenskapene gjør materialet egnet i verdensrommet. Der oppe blir det utsatt for ekstreme stråledoser i form av kosmisk stråling, og solstormer. – Det gjenstår å se hvor robuste disse magnetstrukturene er mot slik påvirkning, sier McEnroe.



Monte Carlo-simulering som viser en 24-lags modell av en 2-enhetsceller tykk ilmenitt (~ 2,4 nm) i hematitt. Kontaktlaget er området med høy magnetisering og består av en blanding av Fe²⁺ og Fe³⁺ (modifisert fra Robinson et al., Nature, 2002).

Fakta om prosjektet:

Navn: The nature and origin of natural magnetic nanoscale materials
 Periode: 2004–2007
 Budsjett: 3,2 millioner kroner
 Aktive partnere: Norges geologiske undersøkelse (NGU), Dept. of Earth Sciences ved Cambridge University, Bayerisches Geoinstitut i tyske Bayreuth og Institute of Geophysics (ETH) i sveitsiske Zürich.



MATERA-konferanse i Oslo

27. juni avholder det europeiske nettverket ERA-NET Materials (MATERA) midtveiskonferanse ved Radisson SAS Park Hotel i Oslo. Hensikten er å dele MATERAs erfaringer og resultater med alle som er engasjert i nasjonale og regionale programmer innen materialvitenskap og materialteknologi. Som deltaker på konferansen får du:

- Informasjon om status midtveis i MATERAs prosjektperiode samt diskusjon om veien videre.
- Informasjon fra prosjektkoordinatorene om nylig etablerte MATERA-støttede forskerprosjekter.
- Et overblikk over andre aktiviteter relatert til materialer i Europa.
- Diskutere hvordan MATERA og andre relevante ERA-NET og europeiske nettverksplattformer kan samarbeide, og hva de bør gjøre fremover for å styrke europeisk forsknings-samarbeid innen materialvitenskap og materialteknologi.

Mer informasjon på www.forskningsradet.no/nanomat

34 nye prosjekter

Programstyret for NANOMAT har innvilget midler til 34 prosjekter for perioden 2007 - 2013. Totalt er 216 millioner kroner bevilget. Nesten 177 millioner av disse går til forskerdrevne prosjekter. Suksessraten i forhold til søkt beløp er over 25 prosent. De innvilgede forskerdrevne prosjektene er fordelt som følgende:

- 141 millioner kroner til 23 forskerprosjekter.
- Nesten 31 millioner til ett storprosjekt/institusjonsforankret strategisk prosjekt (ISP).
- 4,8 millioner kroner til et forskerprosjekt innen forsknings-samarbeidet mellom Forskningsrådet og National Science Foundation, USA.

NANOMATs programstyre har økt innsatsen til kompetanseprosjekter med brukermedvirkning (KMB) og brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP). I underkant av 40 millioner kroner er innvilget til 2 KMBer og 7 BIPer. Suksessraten i forhold til søkt beløp er opp mot 50 prosent. (Elisabeth Skjønsberg)

Ti millioner til ny energiteknologi

Orkla har gitt ti millioner kroner til et forskningsprosjekt innenfor NANOMAT som handler om å utvikle nye materialer og komponenter for energiteknologier. Prosjektet skal bidra til å skape en ny generasjon solceller med høyere ytelse enn dagens solceller.

Professor Bengt Gunnar Svensson og forsker Edouard Monakhov ved Senter for materialvitenskap og nanovitenskap (SMN), Universitetet i Oslo er svært takknemlige for tildelingen, som går til prosjektet "Conducting oxides and nanostructures for energy technology."

– Prosjektet er både vitenskapelig utfordrende og relevant for industrien. Gaven fra Orkla gjør det mulig for oss å arbeide mer langsiktig, sier Svensson.

I avtalen mellom Orkla, Elkem og Forskningsrådet heter det at gaven skal brukes til langsiktig, grunnleggende forskning av interesse for næringslivet. Midlene skal benyttes særlig på områder der Orkla er engasjert. Blant disse er miljø, materialvitenskap og energi, og solenergi er spesielt nevnt. (Sigurd Aarvig)

Norges forskningsråd

Stensberggata 26
Postboks 2700 St. Hanshaugen
NO-0131 Oslo

Telefon: +47 22 03 70 00

Telefaks: +47 22 03 70 01

post@forskningsradet.no

www.forskningsradet.no

Utgiver

© Norges forskningsråd
NANOMAT

www.forskningsradet.no/nanomat

Koordinator

Dag Høvik

Tlf. 22 03 73 69, dah@forskningsradet.no

Konsulent

Agnes Aune

Tlf 22 03 71 65, aau@forskningsradet.no

Tekst og layout

Teknomedia AS

Endre Barstad

Oslo 05/2007

Trykk: Allkopi

Opplag: 1000

Store programmer

Forskningsrådets satsing på nasjonalt prioriterte områder

NANOMAT - Nanoteknologi og nye materialer

Forskningsrådets store program NANOMAT skal samle og forsterke forskningsaktivitetene rettet mot nano- og materialteknologi.

For abonnement på nyhetsbrevet, skriv til aau@forskningsradet.no