

UiO : **Senter for materialvitenskap og nanoteknologi**
Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet



Strategisk plan 2010-2016



VISJON

SMN skal være det ledende norske grunnforskningsmiljøet innen funksjonelle materialer og nanovitenskap for anvendelser innen miljø og energiteknologi og utdanne kreative og innovative kandidater for næringslivet.



Foto: Ola Nilsen

Bærekraftig energiutnyttelse mot 2016

Energi er en sentral faktor for utvikling av det moderne samfunnet. Uten utnyttelsen av fossile energikilder som kull, olje og gass ville de fleste store industrielle og teknologiske gjennombrudd vært umulig. Dessverre har de siste generasjoners store energiforbruk også negative konsekvenser for miljø og klima. Dette er vår tids store globale utfordring.

I dag er ca 85 % av verdens energibruk fossil. Kontrasten blir derfor stor når vi samtidig vet at solstrålingen som når jordens overflate på en time tilsvarer jordens samlede energiforbruk i ett år. Energi er ingen mangelvare – det er vår evne til å utnytte kildene på en bærekraftig måte som er utfordringen. Andelen av verdens energiforbruk som er basert på direkte solstråling (varme og solceller) er mindre enn én prosent! Og energi fra vind og bølger kan også temmes.

Prinsippene for fanging og lagring av fornybar energi er godt kjent, men vi mangler i mange tilfeller nye og mer effektive materialer for å realisere teknologien og gjøre den konkurransedyktig slik at den tas i bruk. Det samme gjelder mer effektive og klimavennlige måter å bruke fossile energikilder på. Dette må til for effektivt å utnytte de enorme mengdene ren og fornybar energi som omgir oss. Og utfordringen må ikke undervurderes! For virkelig å komme videre kreves forskningsmessige ”kvantesprang”. Dermed må forskningen rundt fornybar energi og klimavennlig bruk av fossile energikilder intensifiseres ved universitetene. Grunnforskning er universitetenes samfunnsoppdrag og kjernevirksomhet. Det er våre kjemikere og fysikeres evne til å



Foto: Niklas Lello

utvikle nye materialer som vil gi oss nøkkelen til denne ”energikoden”. Men – og det er viktig – vi kan ikke planlegge eller tidfeste noe gjennombrudd. Vitenskapens historie har gang på gang vist at gjennombrudd kommer ujevnt og uventet. Massiv forskning er den eneste veien å gå – dette gir økt kompetanse, økt forståelse og ikke minst nye friske forskerhjerter som kan utfordre de etablerte sannhetene.

Det er dermed en sentral utfordring å sikre den massive forskningsinnsatsen på fornybar energi og klimavennlig bruk av fossile energikilder som på sikt vil gi bærekraftige løsninger. Gevinsten som følger er en stor internasjonal kunnskapsbasert industri. SMN ønsker i dette bildet å spille en sentral nasjonal rolle basert på en sterk og bred kompetanseplattform, sterke og dynamiske forskningsmiljøer, og systematisk utvikling av forskertalenter.

Oslo, september 2010

Svein Stølen
Leder SMN

SMN ved inngangen til en ny strategiperiode

Senter for Materialvitenskap og Nanoteknologi består av forskningsgrupper fra Fysisk og Kjemisk institutt. Gjennom felles faglige og sosiale møteplasser og samarbeid om store prosjekter utgjør disse forskningsgruppene et dynamisk miljø – med store og gode temporære satsninger basert på ulike og varierende samarbeidskonstellasjoner.

Ved inngangen til en ny strategiperiode kan senterets gjennomslagskraft illustreres ved at våre forskere er

- vert for et senter for forskningsbasert innovasjon (SFI) - Innovative Natural Gas Processes and Products (inGAP).
- en sentral partner i et senter for fornybar energi (FME), the Norwegian Research Centre for Solar Cell Technology
- koordinator for to store forskningsprosjekter finansiert av EUs 7 rammeprogram og også deltaker i ytterligere seks forskningsprosjekter

- deltaker i åtte kompetanseprosjekter med brukarmedvirkning (KMB)

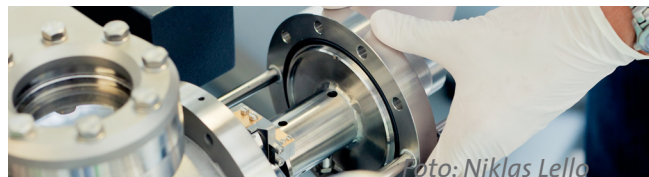
- prosjektleder for 28 NFR prosjekter

Totalt er 13 fast vitenskapelig og 4 administrativt tilsatte knyttet til senteret. I tillegg har SMN omtrent 60 doktorgradstudenter, post docs og forskere, samt 30 masterstudenter.

Senterets høye faglige kvalitet er tydelig reflektert i NFRs nylige internasjonale evalueringer av kjemi- (2009) og fysikkfagene (2010). Her beskrives forskningen ved SMN til dels som verdensledende. Til tross for at senteret har og skal ha fokus på grunnforskning, er det et mål at SMN i tillegg skal bidra til innovasjon og verdiskapning i Norge. De 13 fast vitenskapelig tilsatte har siden 2004 stått bak 15 patentsøknader og de videreutvikler i dag tre vitale oppstartsbedrifter.



SLIK SER VERDEN OSS



”

The scientific quality and productivity of the Physical Electronics subgroup is excellent. The group has an internationally leading position in some activities (wideband gap semiconductors, photovoltaics cell), and a high degree of international publications in good journals. A relevant number of excellent PhD and MSc students is involved in the research that is also performed in strong collaboration with industries, national and international universities and with SINTEF. The management of sophisticated and complex facilities (MiNaLab) is very good, with good strategy and clear future planning.”

Kilde: Basic Physics Research in Norway – an evaluation, 2010.

”

The group for Functional inorganic materials is arguably one of the most internationally well-known and successful research groups in chemistry in Norway.... In addition to their work in proton conductors, they have made important contributions in the materials chemistry of other important materials classes such as multiferroics and functional oxides, indicating that they display both excellent problem selection and high research quality.... It is a well diversified group that encompasses many of the subspecialties that are needed to formulate a high-quality, coordinated effort in materials physics and materials chemistry.”

Kilde: Basic Chemistry Research in Norway, 2009.

”

The Catalysis Group is relatively small, with, however, a unique position in Norway... The research area (“heterogeneous catalysts using microporous and mesoporous solids such as zeolites or MOF”) has been developed more recently and has now reached a high scientific level. Although this field of research leads to more applied projects, the fundamental aspects of the work, through mechanistic and modelling studies, remain one of the objectives of the group. Some of the recent work on the characterisation of porous materials is particularly interesting, and has given rise to excellent publications.

Kilde: Basic Chemistry Research in Norway, 2009.

SUKSESS I NORGE

SMN har fokus på innovasjon. Tidligere senterleder Helmer Fjellvåg, fikk i 2006 Birkelands innovasjonspris for å fremme en innovasjonskultur ved UiO. Fjellvåg står i tillegg sammen med Ola Nilsen bak BALDUR coatings AS – et selskap som utnytter gruppens forskningskompetanse til utvikling og implementering av tynnfilmteknologi for eksisterende eller ny industri.

Truls Norby står bak to start-up firmaer.

Det første, NorECs (Norwegian Electroceramics AS), kommersialiserer vitenskapelig utstyr utviklet ved SMN, og ble utropt som en Gasselle-bedrift i 2009 av Dagens Næringsliv. Det andre firmaet, Protia AS, utvikler og kommersialiserer teknologi basert på protonledende keramer – og vant DnBNORs innovasjonspris i 2010 med konseptet "Energy Catalytic Membrane".

SMN samarbeider dessuten i utstrakt grad med komplementære forskningsgrupper ved NTNU og med instituttsektoren, og da spesielt SINTEF og IFE. I forbindelse med NFRs utlysning av midler til avansert vitenskapelig utstyr og stor infrastruktur av Nasjonal karakter i 2009 og 2010 førte dette samarbeidet til at to søknader ble innvilget. National Surface and Interface Characterization Laboratory (NICE) og National Micro- and Nano-fabrication Facility (Norfab). UiOs andel av denne instrumenteringen vil bli lokalisert i MiNa-laboratoriet hvor SMN disponerer 440 m² renrom og 6 laboratorier med avansert instrumentering for syntese, fabrikking og karakterisering.



Foto: Niklas Lello

Sentere for fremragende forskning



Innovative Natural Gas Processes and Products (inGAP)

INGAP er et nasjonalt, tverrfaglig senter for foredling av Norges kanskje viktigste naturressurs: naturgass. inGAP er et senter for fremragende innovasjon (SFI), finansiert av industribedrifter og NFR. inGAPs visjon er økt verdiskapning i naturgass-omdanningskjeden. Dette gjennom rasjonell design av prosesser og produkter – basert på atomær og mekanistisk innsikt i katalysatormaterialer og prosesser under operative driftsbetingelser. Senteret er organisert slik at hver partner bygger videre på sin fremste kompetanse innen området. SMNs bidrag er av grunnleggende art innen materialsyntese og -karakterisering, mekanismestudier og kvantekjemisk modellering. Professor Unni Olsbye er leder for senteret.



The Norwegian Research Centre for Solar Cell Technology (FME sol)

FME SOL er et nasjonalt senter for forskning på solcelleteknologi som omfatter alle sentrale forskningsinstitusjoner innen feltet (IFE, SINTEF, NTNU og UiO) samt norsk solcelleindustri. Senterets overordnede mål er "To give current and future companies in the Norwegian PV industry long-term access to world leading technological and scientific expertise and thereby enabling this industry to become one of the most important land-based industries in Norway".

SUKSESS I EUROPA

A 3D molecular model of a fuel cell electrolyte, showing a network of atoms (represented by spheres) connected by bonds (represented by sticks). The model is set against a background of orange, wavy, textured lines that resemble a cross-section of a fuel cell. The spheres are colored in various shades of gray, yellow, red, and blue, representing different elements. The sticks are colored in yellow and blue, representing different types of bonds. The overall structure is complex and interconnected, illustrating the atomic-level details of the electrolyte material.

Efficient and robust fuel cell with novel ceramic proton conducting electrolyte (EFFIPRO)

EFFIPRO-prosjektet er fokusert på å utvikle elektrolytter og elektroder for protonledende brenselceller (PCFCs), basert på LaNbO_4 -type og lignende protonledende oksider som er kjemisk stabile og mekanisk robuste. Målet er at denne typen celler i 2020 skal være kommersielt tilgjengelige og teknologien skal ha vokst til å bli den dominerende for brenselceller. Konsekvensen vil i så fall være at prosjektet bidrar til utviklingen av hydrogen-samfunnet og reduserte CO_2 -utslipp. Seks partnere fra akademia og instituttsektoren samt en industripartner er involvert.



SMN er koordinator for to store prosjekter finansiert gjennom EUs syvende rammeprogram.

Materials for High Energy Accumulators in Traction and Tools (MAHEATT)

MAHEATT-prosjektets fokus er å videreutvikle en ny generasjon Li-ionebatterier. Målet er å utvikle prototyper spesielt med tanke på bilindustriens behov (hybrid og elektriske biler) og på håndholdt teknologi. Et hovedmål er å utvikle nye katodematerialer basert på nanostrukturer som gir bedre kinetikk og stabilitet. Fem partnere fra akademia og instituttsektoren samt tre industripartnere bidrar med sin kompetanse innen syntese og fabrikking, avansert karakterisering, teori og modellering, samt oppskalering.

HVOR SKAL VI?

Fire satsningsområder

Bærekraftig energiutnyttelse

En massiv forskningsinnsats på fornybar energi og klimavennlig bruk av fossile energikilder vil på sikt gi bærekraftige løsninger og gevinsten som følger er en stor internasjonal kunnskapsbasert industri. SMN ønsker en sentral nasjonal rolle basert på en sterk og bred kompetanseplattform. Med utgangspunkt i denne grunnmuren skal SMN understøtte tverrfaglighet og dyrke fram nye store forskningsprosjekter i samarbeid med instituttsektoren, industripartnere og andre universiteter.

Forskerutdanning

Omtrent 120 personer er i dag tilknyttet SMN. Kun 13 av disse er fast vitenskapelig tilsatte. Vi har dermed et betydelig ansvar for å bidra til utvikling og rekruttering av en stor og mangfoldig gruppe av unge, talentfulle mastergradsstudenter, phd-studenter, post docs og forskere. Forskerutdanning er av den grunn et av SMNs hovedsatsningsområder for den kommende strategiperioden.

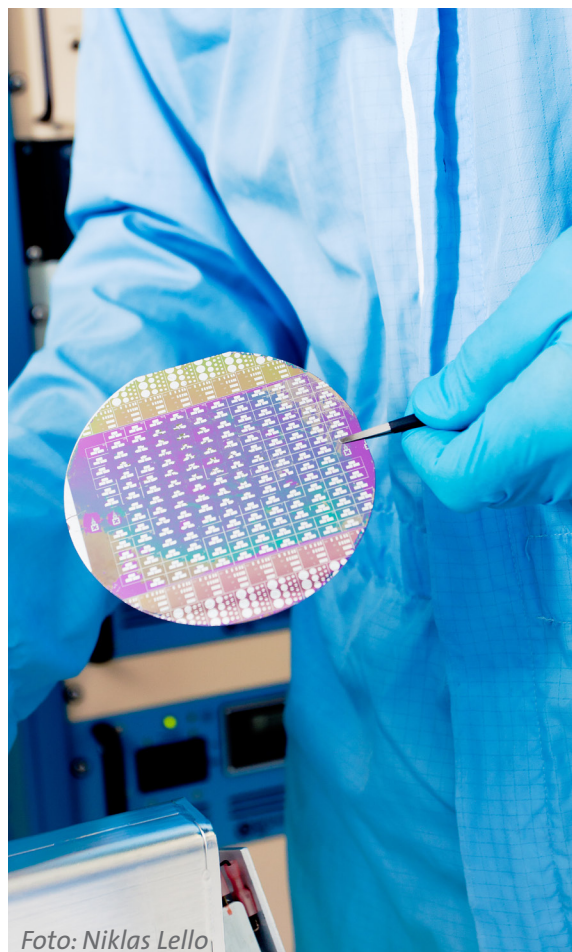


Foto: Niklas Lello

Innovasjon

Kreativitet er et sentralt aspekt ved all forskning. SMN har som mål at denne kreativiteten skal gi seg utslag i kommersielle anvendelser av forskningen. Allerede i dag er SMN-miljøet et av UiOs mest idérike miljøer. Tre av UiOs fire spin-off-selskaper innen fornybar energi – Protia AS, Baldur Coatings AS og NorEcs AS – har sitt opphav i SMN.

Team SMN

Arbeidsbelastningen for forskere med suksess er i dag anselig. Konkurransen er svært hard, og mye arbeid legges ned i et stort antall søknader som ofte involverer mange partnere. Når prosjektene er vunnet, skal de ledes og veiledningsjobben som følger med stipendiatstillingene er betydelig. I tillegg kommer rapportering og formidling av resultater. Dette betyr at staben av fast vitenskapelig tilsatte er sårbar. Det er derfor i større grad enn tidligere viktig med god administrativ støtte. Forskning i verdensklasse krever administrativ støtte av høy kvalitet.



Foto: Niklas Lello

Bærekraftig energiutnyttelse

Målsetning

SMN skal fremme grensesprengende forskning og utdanning knyttet til funksjonelle materialer og nanovitenskap for anvendelser innen miljø og energiteknologi. Videre skal senteret være en etterspurt nasjonal og internasjonal samarbeidspartner.

Dette betyr at

- vi tiltrekker oss store og viktige forskningsprosjekter nasjonalt og internasjonalt
- vi tiltrekker oss gode nasjonale og internasjonale kandidater til faste og midlertidige stillinger
- vår forskning har stor synlighet nasjonalt og internasjonalt

Derfor skal vi

- opprettholde en sterk kompetanseplattform og med det evnen til å lage, karakterisere, og forstå materialer og forutsi deres egenskaper
- legge til rette for, støtte og prioritere knoppskyting – det vil si nye tverrgående prosjekter som kan danne grunnlag for fremtidens forskningstemaer
- videreutvikle samarbeid med universiteter og forskingsinstitutter nasjonalt og internasjonalt
- være en faglig møteplass både nasjonalt og internasjonalt
- legge vekt på veiledning og god faglig og sosial integrasjon av studenter og forskere i forskningsmiljøene
- fokusere på strategiske investeringer og samarbeid om forskningsinfrastruktur
- delta aktivt når premissene for eksterne satsinger legges både nasjonalt og innen EU



Foto: Niklas Lello

Forskerutdanning

Målsetning

SMN skal systematisk utvikle kreative mennesker som skaper nye ideer.

Dette betyr at

- vi tilbyr et internasjonalt og stimulerende forskningsmiljø som bidrar til den enkeltes utvikling med selvstendighet, frihet og kreativitet som sentrale verdier
- vi systematisk bygger kompetanse på felter som prosjektledelse, veiledning, laboratoriedrift og søknadsskriving

Derfor skal vi

- tilrettelegge for et inspirerende studie- og forskningsmiljø gjennom god vekselvirkning, tilgjengelighet og tverrfaglig kontakt
- utvikle tverrfaglige møteplasser som tilbyr kompetanse på teknikk og metode (forskerskole)
- følge opp PhD-studenter, post docs og forskere med samtaler og karriereveiledning
- etablere et kurstilbud i forsknings- og prosjektledelse
- legge til rette for at studenter ved studieprogrammet MENA har et godt studiemiljø, tilstrekkelig faglig informasjon og god kontakt med SMNs forskningsmiljøer



foto: Niklas Lello

Innovasjon

Målsetninger

SMN skal drive grunnleggende forskning som kan utløse ny teknologi og med det bidra til kommersialisering av egne forskningsresultater.

Dette betyr at

- vi skal melde inn mulige oppfinnelser og nyvinninger (gjennom såkalte DOFIs), og aktivt utvikle patentsøknader
- vi skal bidra til å initiere og videreutvikle oppstartsbedrifter

Derfor skal vi

- ha fokus på samspillet mellom forskning og innovasjon
- være en foretrukket forskningspartner på nye materialer for ny energiteknologi for norsk industri innen våre kompetanseområder
- støtte patentering gjennom UiOs teknologiforvaltningsselskap Inven2
- støtte oppfølging av kommersialiseringsprosesser
- ha fokus på potensielle anvendelser og kommersialisering av egen forskning



Team SMN

Målsetninger

Den administrative gruppen Team SMN skal gi fremragende administrativ støtte til våre fremragende forskere.

Dette betyr at

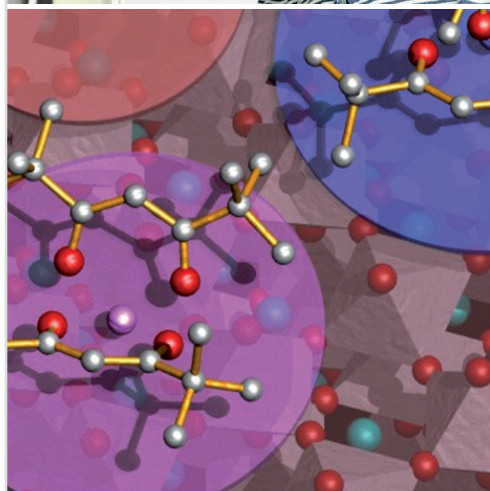
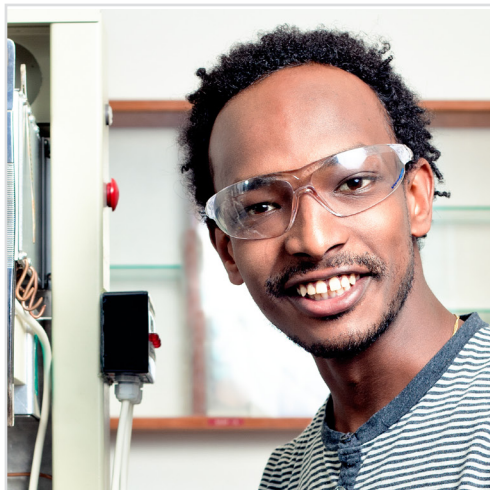
- vi tar ansvar for administrative prosesser slik at våre prosjektledere kan fokusere på forskning.

Derfor skal vi

- bidra med administrativ støtte ved store søknader mot EU og NFR
- profesjonalisere prosjekthåndteringen
- legge til rette for bedre utnyttelse og god drift av teknisk infrastruktur
- være i forkant og bidra til å skape muligheter for samarbeid med industri og andre samarbeidspartnere.
- videreutvikle samspillet mellom forskningsaktivitet og administrativ/teknisk støtte



Foto: Niklas Lello



“

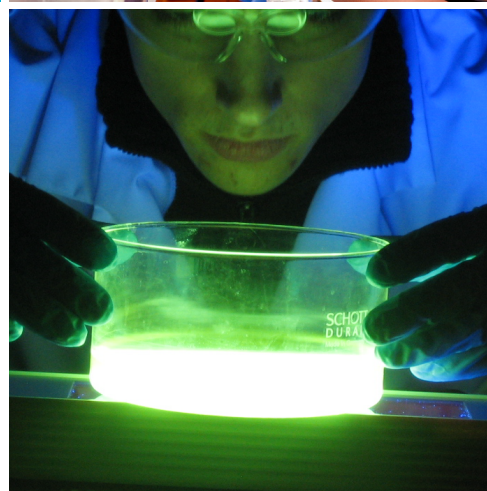
The scientific quality and productivity of the Physical Electronics subgroup is excellent.

“

The group has an internationally leading position in some activities (wideband gap semiconductors, photovoltaics cell)

“

This is arguably one of the most internationally well-known and successful research groups in chemistry in Norway.



UiO : Senter for materialvitenskap og nanoteknologi
Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

