

# Stor satsing på små strukturer

Universitetet i Bergen innviet i vår et nanostruktur-laboratorium i internasjonal klasse på Institutt for fysikk og teknologi. Nå ønsker de gode samarbeidsprosjekter med industrien.

Av Einar Karlsen

Nanolaboratoriet er resultat av en bergensk dugnad for å bygge opp et teknologimiljø i internasjonal klasse. Universitetet i Bergen (UiB) har hatt bachelor-studier i nanoteknologi siden 2007, og startet i fjor opp et masterstudium. Men, for å ha et teknisk studium må man også ha utstyr lokalt.

## Fra mikroelektronikk til biotek

Det ble mulig gjennom en gave på 12 millioner fra forretningsmannen Trond Mohn, samt gavefor-



Ny nanolab i Bergen: – Vi har fokusert på de mest kritiske prosessene, og har dermed fått på plass utstyr som er unikt i Norge, helt optimalisert og samtidig relativt rimelig i forhold til mulighetene, forteller professor Bodil Holst ved Institutt for fysikk og teknologi. Nå inviterer hun industrien til samarbeid.

sterkningsmidler og Nanomat midler på 6,3 millioner kroner fra NFR. I tillegg har UiB spyttet kraftig i, slik at man nå sitter med

et laboratorium til omkring 24 millioner kroner.

Laboratoriet skal gjøre det mulig å bygge alt fra mikroelektroniske instrumenter til komponenter for å manipulere og forske på celler på nanonivå, og det foreligger allerede planer om å lage solceller, gassensorer og optikk til atommikroskoper.

## Unikt utstyr

– Vi har fokusert på de mest kritiske prosessene, og har dermed fått på plass utstyr som er unikt i Norge, helt optimalisert og samtidig relativt rimelig i forhold til mulighetene, forteller professor Bodil Holst ved Institutt for fysikk og teknologi til Elektronikk. Den danske eksperten er hentet inn for å bygge opp nanoteknologistudiet og laboratoriet i Bergen, og har allerede rukket å markere seg i miljøet. Holst er blant annet styremedlem i nano-

## Samarbeid med MIT

Utstyret og renromsanleggene i det nye nanolaboratoriet ved UiB skal være helt i toppklasse. Anlegget for elektronlitografi beskrives som det beste i Norge. Så er da også laboratoriet bygget opp sterkt inspirert av nanoteknolaben ved anerkjente MIT (Massachusetts Institute of Technology). Deres sjefsingeniør, Karl Berggren, deltok i planleggingsarbeidet i Bergen, og holdt behøring nok også åpningstalen i april.

lab-sammenslutningen NorFab.

## Elektronlitografi og MBE

– Dette laboratoriet er utrolig viktig både i forhold til selve studiene og for samarbeid med lokal industri, sier hun. Laboratoriet består bl.a. av elektronisk litografutstyr (såkalt elektronstråle optografi), kombinert med MBE- (molecular beam epitaxy) og

## Norske nanolaboratorier knyttes sammen

Da NorFab offisielt ble åpnet torsdag 16. juni, ble nanolaboratorier i tre byer knyttet sammen. Samlet gir dette over 2300 kvadratmeter renromslaboratorier. Norges Forskningsråd har bevilget 71 millioner kroner til satsingen.

«The Norwegian Micro- and Nanofabrication Facility» – NorFab – ble offisielt åpnet torsdag 16. juni av statsråd Tora Aasland i Oslo.

## Inngangsdør

NorFab knytter sammen laboratorier i Trondheim, Oslo og Horten. Til

sammen disponerer NTNU, Universitetet i Oslo, SINTEF og Høgskolen i Vestfold nesten tre håndballbaner (over 2300 kvadratmeter) med renromslaboratorier som nå får felles «inngangsdør».

NorFab er en nasjonal infrastruktur for mikro- og nanofabrikasjon, som er etablert takket være en bevilg-

ning på 71 millioner kroner over fire år fra Norges forskningsråd. Samarbeidet ledes fra NTNU NanoLab.


## Viktig teknologi

Mikro- og nanoteknologi har de siste årene blitt et viktig forskningsområde, og kommersielt vekstområde. En drivkraft har vært miniatyreriseringen innenfor halvlederindustrien. Mikro- og nanoteknologi forventes også å kunne bidra til å løse utfordringer knyttet til energi, miljø og medisin.

## Kreves sterk infrastruktur

Men for å komme dit kreves en sterk forskningsinfrastruktur på høyt internasjonalt nivå. Det skal NorFab sørge for. Her skal både akademier og bedrifter få tilgang til kompetanse og utstyr som de trenger. NorFab vil koordinere investeringer i utstyr, samt lage felles prislister og adgangsrutiner for brukerne.

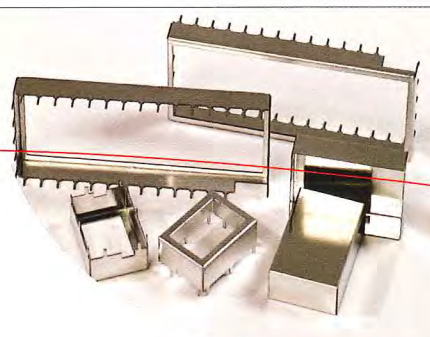
Nanolaboratoriet ved Universitetet i Bergen er såpass nytt at det ikke var del av det opprinnelige samarbeidsprosjektet, men det er naturlig å tro at dette også vil bli innlemmet i satsingen.



Spesialisten på Mekanikksystemer

Gjennom mange års erfaring som systemleverandør, har vi bygget opp en organisasjon som har gode kunnskaper om design/konstruksjon, logistikk og kvalitetskontroll.

CUBIC har satt tynnplatemekanikk i system!



**CUBIC**  
www.cubic.eu  
info@cubic-norge.no

metall-etsestyr. Litografiapparatet kan sammenlignes med en «skrivemaskin» på nanonivå, som kan skrive strukturer i et polymermateriale – en slags «bakeform» som senere kan fylles med metall ved hjelp av MBE, eller brukes som etsemaske.

### Fleksibelt

Litografiteknologien er langt på vei den samme som brukes til å lage standard ICer med, der man «skriver» masker for etsing eller doping av silisiumskiver ved hjelp av elektronstråler. MBE gjør det mulig å legge på flere lag med forskjellige materialer, og bygge ulike halvlederstrukturer. De ulike lagene eller substratene kan også etses slik at man får strukturer i disse igjen. – Løsningen er så fleksibel at det er mulig å lage alt fra sensorer til solceller, sier Holst.



Laboratoriet består bl.a. av elektronisk litografiutstyr (såkalt elektronstråle optografi), kombinert med MBE- (molecular beam epitaxy) og metall-etsestyr. De mest kritiske prosessene foregår i renrom. Her mastergradsstudentene Erik Mannseth (Ph.D Stipendiat) og Dr. Xiaodong Guo (Post doc.).

### Solceller med nanopartikler

Nettopp solceller er tema for et pågående prosjekt, der man ønsker å utnytte nanopartiklers evne til å avgi elektroner når de absorberer sollys i et elektrisk felt. – Noe av det vi ønsker å teste er hva som er de optimale betingelsene for denne typen solceller, og deretter utvikle en industriell løsning, forklarer Holst. – Måten vi gjør det på kan virke litt tungvint, men er en god måte å finne frem til strukturer som deretter kan produseres kommersielt i en solcellefabrikk, sier hun. Prosjektet er et samarbejde med firmaet ENSOL.

### Optisk signalbehandling

På sikt kan man tenke seg mange, nye anvendelsesområder.

## Masterkandidater neste år

Den første generasjonen mastergradstudenter i nanovitenskap begynte ved UIB i fjor høst. Allerede neste år vil det første kullet være ferdig, og kan se frem til spennende jobbmuligheter. Flere av studentene jobber i samarbeid med lokale firmaer, og det vises til lovende prosjekter bl.a. innen petroleumsindustrien. – Det ser meget spennende ut, kommenterer Bodil Holst, som understreker betydningen av å ha et godt lokalt miljø. – Vi ser mange spennende utfordringer der ute, sier hun.

Ett spennende tema er naturligvis optisk signalbehandling, ved hjelp av nanotråder i silisium. Ved å ta i bruk heloptisk prosessering kan hastighetene økes betydelig. Ifølge Holst er det gjort forsøk andre steder, blant annet har en dansk gruppe har testet optisk signalbehandling opp til 1,28 Tbits/s!

### Sensorer

På laboratoriet arbeides det også med å lage CO<sub>2</sub>-sensorer basert på feltionisering. Sensorer med spesielle nanostrukturer i overflaten kan finstemmes til å måle med god nøyaktige verdier. – Dette er en alternativ metode som kan vise seg å være mer følsom enn eksisterende teknologier, sier Holst, som kan fortelle at prosjektet så langt ser lovende ut.

### Tilbyr gratis prototype

Først og fremst ønsker instituttet å høre forslag fra industrien. Og de kan by på fristende betingelser: – Fordi vi har fått støtte spesifikt til pilotprosjekter og testbrukere fra Forskningsrådet, kan vi tilby å lage det første testsystemet nærmest gratis, sier Holst, som regner med dette kan være spesielt interessant for utvikling av f.eks. sensorer til olje-/gasselskaper i området.

## THE ORIGINAL PUSH-PULL CONNECTOR



### More than 50'000 connector combinations

The modular design of LEMO products provide more than 50'000 different combinations of connectors with hybrid contact configuration:

- High and low voltage
- Coaxial and triaxial
- Quadrx
- Thermocouple
- Fibre optic
- Fluidic and pneumatic
- Hybrid
- Custom solutions



### LEMO NORWAY A/S

Tel.: (+47) 22 91 70 40  
Fax: (+47) 22 91 70 41  
info-no@lemo.com

[www.lemo.com](http://www.lemo.com)

