

Nærings- og handelsdepartementet

Dato: 25. februar 2011

Innspill til nasjonal strategi for nanoteknologi

Universitetet i Oslo ønsker Regjeringens arbeid med nasjonal strategi for nanoteknologi velkommen, og er positiv til at denne strategien ikke bare tar for seg nanoteknologi strengt definert, men også inkluderer beslektede områder knyttet til nye/funksjonelle materialer og mikroteknologi. For UiO utgjør alle disse områdene fundamentet i viktige satsinger som miljøvennlig energiteknologi og sensorteknologi.

Definisjon av begreper

Selv om en slik strategi ikke vil være detaljert, må den være tydelig med hensyn på hva som sorterer under de ulike begrepene, slik som nanovitenskap, nanoteknologi, funksjonelle materialer, mikroteknologi og bionanoteknologi. Uten en slik tydelighet er det fare for at nye muligheter til kunnskap og innovasjon ikke blir utviklet siden kompetanseoppbygging og virkemidler ikke er skarpt nok rettet mot områder som har utviklingspotensial i Norge.

Utdanningsaspekter

Strategien må ta som grunnlag at det norske bidrag til den globale kunnskapsutviklingen er moderat, og trolig er lavere på områdene strategien omfatter enn man skulle forvente dersom man sammenligner med andre industriland. Dette skyldes en relativt sett svakere posisjon for naturvitenskaplig forskning i Norge. Dermed et behov for et spesielt fokus mot utdanningssiden, der man må kvalifisere høyt kompetent personell til forskning og innovasjon i samfunn og næringsliv med basis i nanoVT; og identifisere norske fortrinn der vi som en liten forskningsnasjon kan levere kunnskap og innovasjoner av betydning i internasjonal sammenheng. Selve utdanningsaspektet ivaretas gjennom bachelor- og masterprogram innen feltet (bl.a. MENA ved UiO), samt gjennom finansiering av PhD og Post docs. Kvaliteten i utdanningsprogrammene og forskeropplæringen, det vil si kvaliteten på de involverte forskningsmiljøene og relevansen av deres forskning for eksisterende og fremtidig næringsliv, er her avgjørende. Dette må vektlegges i strategien, siden tilstrekkelig antall topp kompetente kandidater vil være en forutsetning for utvikling av både egne konsepter og for å skape nye innovasjoner basert på tilgjengelig ledende internasjonal kunnskap og teknologi. Satsing på topp grunnforskning innen relevante områder av naturvitenskap (spesielt kjemi og fysikk) er altså påkrevd.



Postadresse:

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Fakultetsadministrasjonen, Postboks 1032 Blindern, N-0315 OSLO

E-post:

vebjornb@kjemi.uio.no

Infrastruktur

Nano- og materialVT er krevende. Det forutsetter avansert utstyr og infrastruktur, herunder renrom (som MiNa-lab ved UiO). Det er videre behov for tilgang til de skarpeste verktøy i form av "large scale facilities" i Europa; spesielt for karakterisering basert på elektromagnetisk stråling (eksempelvis synkrotronanlegg ESRF) og fremtidige dedikerte infrastrukturer for nanoVT. Banebrytende forskning vil i dominerende grad skje ved slike sentere med avansert utstyr langt utover hva et enkelt land kan etablere og drifte. Skall disse bli reelle ressurser for norske forskere, er det minst to forutsetninger: (i) viktigst; et ambisjonsnivå og korresponderende ressurser fra myndigheter og forskningsinstitusjoner til grunnleggende forskning (gjerne rettet mot visse anvendelsesområder) av vesentlig omfang og høy internasjonal kvalitet; og (ii) fullgode hjemme/rutinelaboratorier. Her må Regjering og Forskningsråd legge forholdene til rette i dialog med forskningsinstitusjonene. Som del av bildet inngår bevisst satsing på teori og modellering som integreres i den eksperimentelle forskningen.

Disipliner og grenseflater

NanoVT skiller ikke mellom kjemi, fysikk eller biologi – den foregår på en størrelseskala der disse disiplinene flyter sammen, og nye grenseflater vil utvikles mellom ulike disipliner og teknologier. Ikke desto mindre vil vi anbefale fokus på dagens disipliner og teknologier. Dette for at man skal ha en god og robust kunnskapsbasis for, når aktuelt, å utvikle nye faglige grenseflater. Kun noen få miljøer i Norge vil ha reelle muligheter til å arbeide med de mest avanserte metoder og problemstillinger innen nano/materialVT. Det oppfordres derfor til å aktivt bruke de internasjonale fagevalueringene som utføres hvert tiende år i regi av Norges Forskningsråd som basis for nødvendige strategiske valg.

Dersom ikke de spesielle egenskapene som kan opptre i nanodimensjon står i fokus for studier eller anvendelser, er det ingen spesielle faktorer som skiller aktiviteten fra moderne materialvitenskap. Dette er trolig tilfellet for den dominerende del av forskning relatert til nanostrukturerte materialer i dagens norske næringsliv. MaterialVT beveger seg mot mindre og mindre byggesteiner. Mikroteknologi likedan. Dette er sentrale utviklingstrekk. Slik forskning bør omfattes av strategien, men da som del av en bevisst satsing på nye materialer, herunder funksjonelle materialer. Disse har også et enormt verdiskapingspotensial. Det bør stilles tilleggskrav til hva som omfattes av "ren nanoVT" utover enkle nm-dimensjoner for objektene.

Identifikasjon av fortrinn og nisjer

NanoVT er forskjellig fra studier på atomær skala, og det er annerledes enn makroskala. Det er et regime der nye egenskaper oppstår på grunn av størrelse, morfologi og tett vekselvirkning mellom nano-forbindelser. Dette regimet gir oss tilgang til helt nye byggeklosser for utvikling av så vel disipliner som av teknologi. Strategien må ha et bevisst forhold til disse aspektene slik at spisskompetanse bygges opp og gjøres tilgjengelig for innovasjon på områder der norske fortrinn foreligger – innen kjernen av nanoVT. Dette er helt avgjørende i et lengre perspektiv; det vil si hvorledes kan nanoVT bidra til ny verdiskaping i Norge. Vi kan ikke få med oss det nye i nanoVT ved å satse utelukkende på miniatyrisering innen eksisterende teknologier. Samtidig må vi være

villig til å velge ut noen nisjer innen nanoVT der vi skal satse ekstra. Dette må være felt der utgangspunktet er godt ved de ledende utdannings- og forskningsinstitusjoner, og det må være felt der man kan se for seg verdiskaping, om enn i et langt tidsperspektiv. Det å kopiere og løpe etter internasjonal forskning er neppe noen god nasjonal strategi, vi må tvert imot identifisere våre egne fortrinn.

Materialrelatert nanoVT

Per i dag er materialrelatert forskning det sterkeste området innen norsk nanoVT. BionanoVT har et betydelig potensial, men har foreløpig ikke kommet like langt i utviklingen ved UiO, og det er vår oppfatning at dette også gjelder nasjonalt. Det er således fornuftig først å styrke nanoVT aspekter innen materialorientert forskning. Trolig kan man med fordel vurdere om bionanoVT skal sees i lys av satsing innen bioteknologi heller enn innen nanoVT. Foresightstudien "Materialer 2020" pekte ut noen områder som interessante mulighetsscenarioer for Norge; fornybar energi, sensorer, medisinsk teknologi. Vår oppfatning er at strategien bør sette fokus på disse områdene, i nevnte rekkefølge. Innenfor energi vil vi spesielt peke på solcelle- og batteriteknologi.

HMS aspekter knyttet til "frie" nanopartikler må gis tilbørlig oppmerksomhet, samtidig som det oppfordres til nøktern vurdering av hva som reelt representerer farer innen nanoVT. I denne sammenheng vil ny kunnskap om nanomaterialer kunne representere svært verdifulle innspill i miljøforskning, knyttet til nanopartikler i miljøet, luft, vann, mat – partikler som allerede eksisterer i stort omfang, naturlig eller kunstig, men som har blitt lite undersøkt og forstått på grunn av manglende metodikk og kunnskap. Her vil det være mye å hente i kjølvannet av en god stasing på nanoVT.

Nye (nano)materialer med nye eller radikalt forbedrede egenskaper/ytelse vil utløse ny teknologi som raskt vil bringes inn i globale markeder gjennom nye produkter. Funksjonelle (nano)materialer gir opphav til enorm verdiskaping internasjonalt. Dette reflekteres gjennom prioriteringene av NMP i EUs rammeprogram, og av store satsinger innen nasjonale laboratorier og hos ledende internasjonale industrilokomotiver. Slike materialer vil i fremtiden ikke utvikles basert på prøving og feiling; det er rasjonelt design (atomsøm) som vil dominere mer og mer. Det er de kunnskapstunge miljøene som vil utdanne kandidater til feltet, og der er herfra ideer til radikale gjennombrudd vil kunne springe ut. Mulighetene for verdiskaping er gigantiske – hvis man satser klokt, tungt og tidsnok.

Vekselvirkning med næringsliv og instituttsektoren

Innen de feltene som underbygger norsk næringsliv (for eksempel solceller, olje og gass, lettmetaller) eller skal gjøre det i fremtiden, må de norske forskningsmiljøene være så dyktige at de fremstår som attraktive partnere for næringslivet. Det vil si så gode at konkurranseutsatt næringsliv i et globalt marked velger å legge sin avanserte FoU til Norge på grunn av tilgang til kandidater og kompetente spissmiljøer. Dette bør være en viktig målsetting for strategien.

UiO har bred vekselvirkning med norsk og internasjonalt næringsliv innen material- og nanoteknologi, spesielt knyttet til batteriteknologi for transportsektoren, solcelleteknologi,

katalysatorer for naturgasskonvertering, teknologi for medisinsk diagnose og terapi. Samtidig innser vi at selv innen våre sterke felt er vi små i internasjonal sammenheng. Aktivitetene ved Senter for Materialvitenskap og Nanoteknologi (SMN) ved UiO er samlet sett meget store i Norge, kanskje de største. Ikke desto mindre er de langt fra tilstrekkelige, verken når det gjelder infrastruktur (og fullgod drift av denne), faglig spisskompetanse i vitenskaplige stillinger, eller antall forskere og PhD/masterkandidater, til at UiO skal kunne spille den rollen vi peker på er nødvendig for å ha robust toppforskning som kan levere kompetanse og kandidater til samfunn og næringsliv. En bevisst satsing i Oslo og Trondheim er påkrevd etter vår oppfatning. Det er dessuten viktig å forbedre arbeidsdeling og samarbeid mellom universitets- og instituttsektoren slik at rollene blir tydelige og unødig dublering unngås. En avklaring rundt forskerstillinger og midlertidighet er trolig påkrevd, siden universitetene vanskelig kan bygge opp og opprettholde spisskompetanse uten en større langsiktig stab. Strategien bør peke på konkrete tiltak slik at Norge effektivt styrker sin FoU innen de prioriterte teknologiområdene, og bør ikke overlates til tilfeldigheter knyttet til institusjonenes omstillingsevne og –vilje.

SMBer og oppstartsbedrifter

UiO har etablert spin-offs innen nye materialer og nanoteknologi (Protia og Baldur coatings). Dette er en trend man vil se mer av: Oppstartsbedrifter fra forskningsinstitusjonene. Etablert norsk næringsliv er dessverre ganske fraværende innen nye felt der nanoVT/nye materialer vil gi innovasjon og verdiskaping. Fokus på SMBer og spin-offs vil således kunne bli spesielt viktig for å utløse potensialene. Spesielt oppstartsbedrifter vil ha behov for bedre tilpassede virkemidler enn dagens KMB og BIP ordninger, det vil si de har neppe egne finansielle muskler til å løfte krevende grunnforskning knyttet til videreutvikling av ideer, demonstratorer og produkter. Noe tilsvarende vil gjelde for grunnforskning (som ikke har blitt tatt ut i et spin-off) med stort potensial for morgendagens næringsliv. En viktig utfordring er hvorledes denne forskningen kan videreutvikles i skjæringen mellom ren grunnforskning og virkemidler som krever industrifinansiering.

Vi ser frem til ferdigstilling av strategien og står med glede til disposisjon for innspill og konsultasjon.

På vegne av Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet og Senter for Materialvitenskap og Nanoteknologi, Universitetet i Oslo

Knut Fægri
Dekan

Anders Elverhøy
Prodekan

Helmer Fjellvåg
SMN

Vebjørn Bakken
SMN