

SIVILINGENIØRUTDANNING
NANOTEKNOLOGI
2013-2014

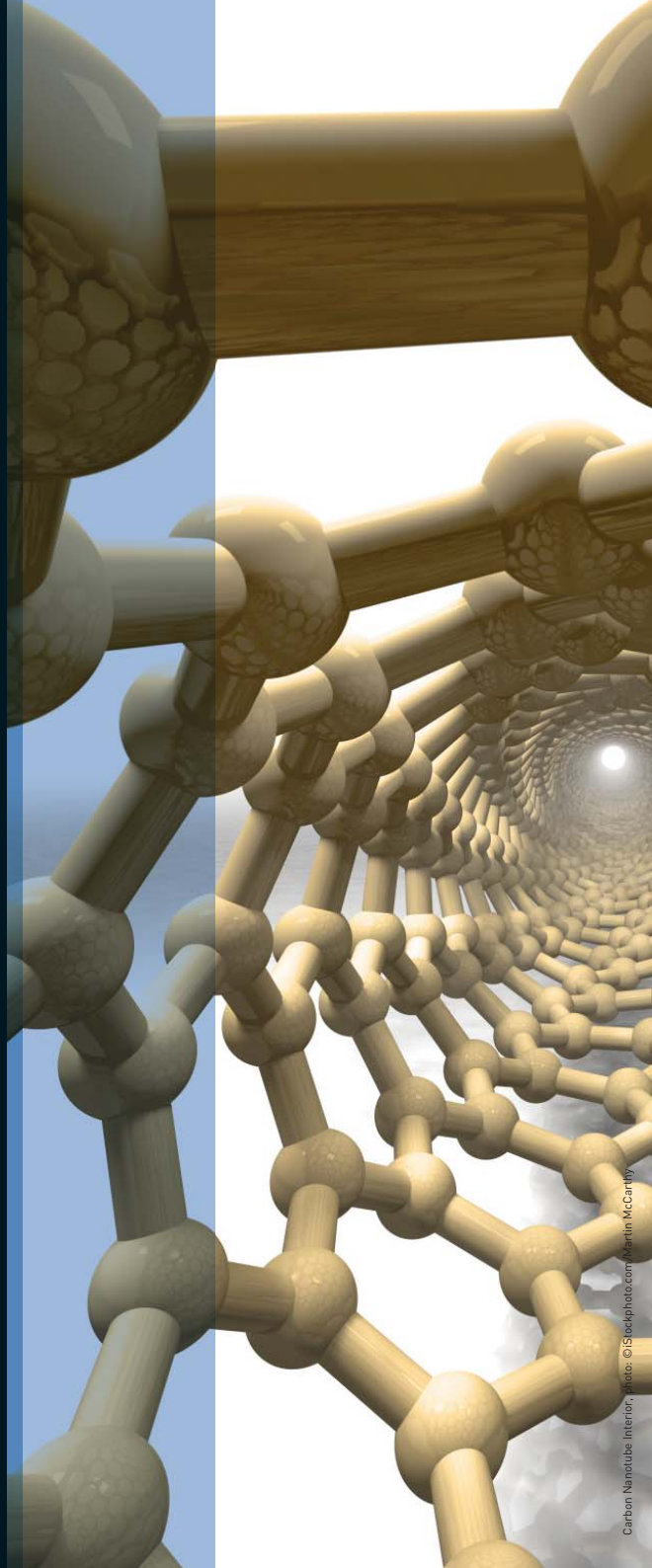
SIVILINGENIØRUTDANNING

NANOTEKNOLOGI

**Vi leter etter deg som kan
få mye ut av lite**

Hvordan kan atomer og molekyler settes sammen til helt nye typer materialer? Hvordan kan man skape nye materialer som gir oss nye måter å medisinere på, ren energiteknologi og elektroniske innretninger?

Nanoteknologi handler om å studere og manipulere ulike materialer helt nede på atomært nivå.



HVA ER NANOTEKNOLOGI?

Nanoteknologi handler om å studere og manipulere ulike materialer helt nede på atomært nivå. Studieprogrammet er tverrfaglig fordi det forener fagområdene fysikk, kjemi og biologi. Nanoteknologi gir muligheter til å designe materialer, systemer og komponenter med unike egenskaper, som igjen åpner opp for fremstilling av produkter med helt nye kvaliteter. Tverrfagligheten gjenspeiles i bredden av anvendelsesområdene som blant annet er medisin, elektronikk og fornybar energi.

De første to årene av masterprogrammet gir en solid basis i kjemi, fysikk og matematikk. Samtidig får du en introduksjon til nanoskalasystemer, manipulering av atomer og innsikt i moderne nanoverktøy. De tre siste årene skal du spesialisere deg innenfor en av tre studieretninger.

HVORFOR VELGE NANOTEKNOLOGI?

Er du interessert i naturvitenskap og synes det høres spennende ut å forske i grenselandet mellom de tradisjonelle disiplinene? Ønsker du å være med på å utforske og utvikle nye materialer for å skape løsninger for fremtiden innenfor medisin, ren energiteknologi og nye elektroniske innretninger? Da er nanoteknologi programmet for deg.

Studerer du nanoteknologi, lærer du nye metoder for å sette atomer og molekyler sammen til helt nye materialer, samt nye metoder for å karakterisere disse. Bare fantasien begrenser hva som er mulig å skape.

VANSKELIGE ORD?

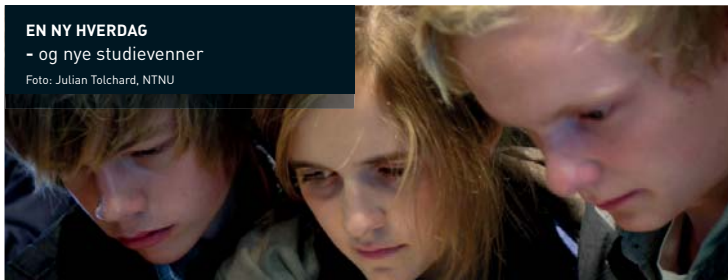
På www.ntnu.no/studier/ordliste finner du en liste som forklarer disse ordene: studieprogram, bachelorprogram, masterprogram, semester, studiepoeng, emne, fag, fordypningsemne, perspektivemne, støttefag, årsstudium, studieretning, fordypning, hovedprofil.



EN NY HVERDAG

- og nye studieveinner

Foto: Julian Tolchard, NTNU



OPPBYGNING

Sivilingeniørutdanning nanoteknologi er en femårig utdannelse. De to første årene er et fastlagt løp med felles emner for alle i kullet. De siste tre årene skal du spesialisere deg innenfor en av tre studieretninger, og dette velger du i løpet av det andre året. Spesialiseringen består av obligatoriske og valgbare emner.

De studieretningene du kan velge mellom, er nano-elektronikk, bionanoteknologi eller nanoteknologi for materialer, energi og miljø. Disse studieretningene blir presentert lengre bak i brosjyren.

I det siste året skal du, i tillegg til fordypningsemner og prosjekt, skrive en masteroppgave. På våre nettsider www.ntnu.no/studier/mtnano finner du mer utfyllende informasjon om oppbyggingen av masterprogrammet, og oversikt over obligatoriske og valgbare emner.

EN NY HVERDAG

Som nanoteknologistudent vil du være en del av et kull på omtrent 30 studenter. Dette gjør at det er lett å bli godt kjent med alle dine medstudenter. Siden nanoteknologi er et tverrfaglig studium, vil du komme i kontakt med mange studenter utenfor ditt eget studieprogram.

Denne tverrfagligheten skaper en ypperlig mulighet for nettverksbygging, som du vil ha glede av både i studietiden og senere i arbeidslivet.

Nanoteknologi krever avansert utstyr og mulighet til å arbeide under kontrollerte forhold i såkalte «renrom». Ved NTNU er det oppført helt nye renromslaboratorier som du vil få undervisning i. Disse laboratoriene er lokalisert i nærheten av hverandre og innbyr til tverrfaglig samspill.

Det er annerledes å være student ved universitetet enn å være elev på videregående skole. Når du skal i gang med studier ved NTNU, er det derfor viktig at du tar ansvar for din egen studiehverdag.

NANOTEKNOLOGI

5-årig sivilingeniørutdanning

Antall studieplasser: **30**

Søknadsfrist: **15. april**

Adresse: NTNU, Fakultet for naturvitenskap og teknologi, 7491 Trondheim

Telefon: 73 59 41 97

E-post: studier-nt@nt.ntnu.no

Informasjon om studiet:

www.ntnu.no/studier/mtnano

www.ntnu.no/nt

Studieveileder:

Brit Wenche Meland, 73 59 60 82

Opptakskrav: Normalt gjelder generell studiekompetanse + Matematikk (R1 + R2) og Fysikk 1 eller tilsvarende. NB! For opptak til sivilingeniørutdanningene ved NTNU kreves karakteren 4 eller bedre i matematikk fra videregående skole [Matematikk R2 eller tilsvarende].

Du har selv ansvaret for å oppsøke praktisk informasjon som frister og forelesningsplaner og så videre. På våre nettsider finner du utfyllende beskrivelser av studieprogrammet og aktuell informasjon gjennom hele studieåret.

Linjeforeningen Timini

Timini drives av studentene og vil sørge for å sveise klassen sammen sosialt. Det er også vanlig at linjeforeningen arrangerer møter med representanter fra industrien eller andre faglige aktiviteter. Timini vil by på gode venner og mye moro. Du finner mer informasjon på nettsidene: www.timini.no

UTENLANDSOPPHOLD

Nanoteknologi er et hurtigvoksende fagfelt internasjonalt. Erfaringer fra studier i utlandet vil være verdifulle når du senere skal søke jobber. Det er vanlig blant NTNUs studenter å utføre deler av programmet utenlands. Du har også mulighet til å delta på ekskursjonen som blir arrangert i tredje eller fjerde studieår. Ekskursjonen vil gi deg muligheter til å se og lære om forskning og industriell virksomhet innenfor nanoteknologi i utlandet.

Lånekassen gir støtte til studier i utlandet dersom studiene varer ett til to semester. Det er også mulig å søke om stipend fra Internasjonal seksjon ved NTNU. Faglærerne våre har gode kontakter internasjonalt, og vil kunne hjelpe deg om du ønsker å utføre en del av studiet utenlands.

Du kan også få hjelp i planleggingen fra Internasjonal seksjon ved NTNU. Du finner utfyllende informasjon og lenker til nødvendige skjema og instanser på våre nettsider. Husk at det er viktig å starte planleggingen i god tid.

JOBBMULIGHETER

Når du er ferdig utdannet sivilingeniør i nanoteknologi, vil du ha verktøy og kunnskap som gjør deg i stand til å løse fremtidige oppgaver og utfordringer på mange samfunnsområder. Jobbmulighetene er først og fremst innenfor fremtidig utvikling av materialer og medisinsk teknologi, kommunikasjonsteknologi og ren energiteknologi. Kunnskap innenfor nanoteknologi er grunnleggende for å lykkes i å utvikle:

- morgendagens alternativ til fossile energikilder, som for eksempel effektive materialer for solenergi og hydrogenlagring
- sensorer til bruk i kommunikasjon og medisinsk diagnose
- nye systemer for medisinerings ('drug delivery')

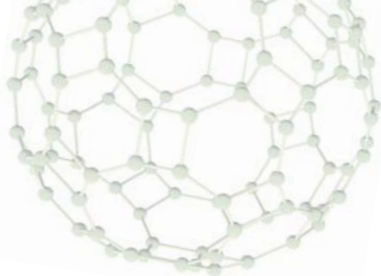
Programmet gir god basis for en fremtidig forskningskarriere, og det leder til arbeidsmuligheter i tradisjonell og ikke minst fremtidig industri. Såvel store konsern som mindre firmaer er aktuelle arbeidsplasser.

HØYTEKNOLOGISK RENROM

Nanoteknologi krever avansert utstyr og mulighet til å arbeide under kontrollerte forhold i såkalte «renrom».

Foto: Geir Mogen /NTNU





STUDIERETNINGER

De tre siste årene av programmet skal du spesialisere deg innenfor en av tre studieretninger. Ved sivilingeniørutdanning nanoteknologi kan du velge blant studieretningene:

- nanoelektronikk
- bionanoteknologi
- nanoteknologi for materialer, energi og miljø

Husk at det er viktig å velge studieretning etter interesse og hva slags yrke du kan tenke deg. Mer informasjon om de enkelte studieretningene finner du på våre nettsider.

Nanoelektronikk

Det elektroniske nærmiljø, som langt på vei definerer vår tid – informasjonsalderen, hviler på en ufattelig kompleks produksjonsteknologi der millioner av elektroniske komponenter er koplet sammen på små brikker (chips).

Mobiltelefon, digitalkamera, iPod og laptop, alt dette er sikkert en del av din hverdag. Teknologien for disse produktene, og mange flere, kan du være med på å skape. Miniaturisering er nøkkelordet for denne utviklingen, som om kort tid vil møte tekniske barrierer av fundamental natur.

For å takle disse utfordringene har internasjonal elektronikkindustri rettet sin oppmerksomhet mot vekst og strukturering av nye magnetiske og mekaniske komponenter med fysiske dimensjoner på nanometer (atomær) skala. Når du lærer om dette i nanoelektronikk, vil du kunne være med på å utvikle superraske datamaskiner, sensorer for miljøkontroll, optisk kommunikasjon og elektronikk for bruk i medisinsk terapi og diagnose.

Denne teknologien vil sette sitt preg på fremtidens samfunn og næringsliv, slik mikroelektronikken har preget det 20. århundre.

Bionanoteknologi

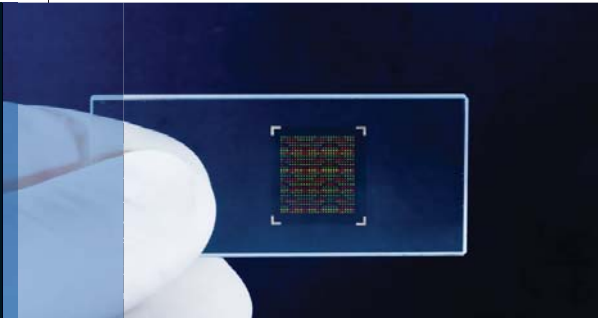
Gjennom millioner av år har mange planter og dyr utviklet suverene måter å produsere materialer med ekstreme og unike egenskaper på. Tenk bare på styrken og elastisiteten i et edderkoppspinn eller de fantastiske fargene til mange sommerfugler og insekter. Ved å studere naturlig forekommende materialer i nanometerskala, kan vi få inspirasjon og kunnskap til å skape nye materialer med helt særegne egenskaper.

Nye biomaterialer for sårheling, immunstimulering, innkapsling og målstyrt frigivelse av legemidler, transfeksjon og genterapi, utvikles og forbedres. Fagområdet ligger i skjæringspunktet mellom bioteknologi og materialteknologi, med vesentlige innslag av biomedisin.

Bionanoteknologi er et hurtigvoksende og spennende felt med anvendelser innenfor eksempelvis medisinsk diagnostikk og nye terapiformer basert på for eksempel nanopartikler.

DNA CHIP
- brukt til
genotyping

Foto:
©iStockphoto/
Andrei Tchernov



Nanoteknologi for materialer, energi og miljø

Tenk deg konsekvensen av å kunne lage nanometertynne og lette karbonnanorør som er mye sterkere enn stål. Anvendelsesområdene vil være nærmest ubegrenset, fra fly til skistaver.

Det er ikke bare styrken, men også de elektroniske, magnetiske og optiske egenskapene som kan påvirkes ved å styre oppbyggingen av materialer på nanoskalanivå. Det er materialer med slike unike egenskaper nanoteknologien vil bringe med seg, og som vil gi grunnlag for den videre utvikling av nye produkter.

For å kunne lage slike komplekse materialer må du beherske flere ulike synteseteknologier.

Velger du å studere nanostrukturerede materialer, vil du bli kjent med en rekke avanserte teknikker for enten å bygge opp materialer atom for atom, eller for å påvirke materialer fra overflaten og nedover i nanometerskala. Vi har kun sett begynnelsen av hva som er mulig å skape av nanomaterialer ved å utnytte disse teknikkene, og nye teknikker er stadig under utvikling.

Utvikling av ren energi og et renere miljø er to av de viktigste utfordringene vi står overfor i årene som kommer. Utvikling av lette, sterke materialer vil gjøre fly, tog og biler lettere og dermed redusere energiforbruket.

STUDIELØP

1. og 2. år:

Fra og med første semester utgjør nanoemner en rød tråd gjennom hele studiet. I tillegg kommer basisemner innenfor eksempelvis matematikk, fysikk, kjemi, programmering og elektronikk.

3. år: Velg studieretning:

- Nanoelektronikk
- Bionanoteknologi
- Nanoteknologi for materialer, energi og miljø

4. år:

- Obligatoriske og valgbare emner
- Ikke-teknologiske emner

5. år:

- Fordypningsemner, prosjekt- og masteroppgave



Foto: Geir Mogen /NTNU



Foto: Geir Mogen /NTNU

Et annet viktig felt er utvikling av effektive metoder for konvertering av én type energi til en annen.

Materialer med nye egenskaper vil kunne effektivisere energikonvertering for eksempel fra sollys til elektrisitet i solceller, eller fra elektrisk energi til kjemisk energi i form av hydrogen gass.

For å unngå mulige negative effekter vil det også være essensielt med forståelse av hvordan de nye nanomaterialene virker på miljøet. En spesialisering innenfor nanoteknologi for materialer, energi og miljø vil sette deg i stand til å bidra i møtet med verdens klimautfordringer.

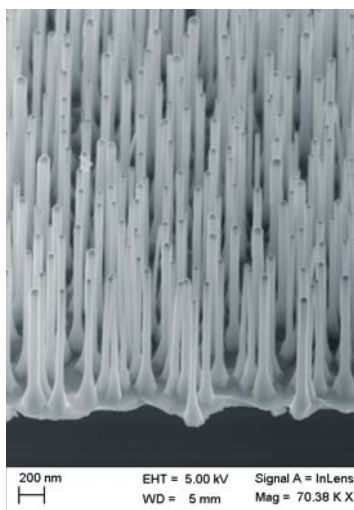
Produksjon av nye og effektive nanomaterialer kan også gi en miljøgevinst fordi materialbehovet vil være mindre enn ved bruk av tradisjonelle materialer. Ved å spesialisere deg innenfor nanoteknologi for materialer, energi og miljø vil du kunne bidra til alt dette.

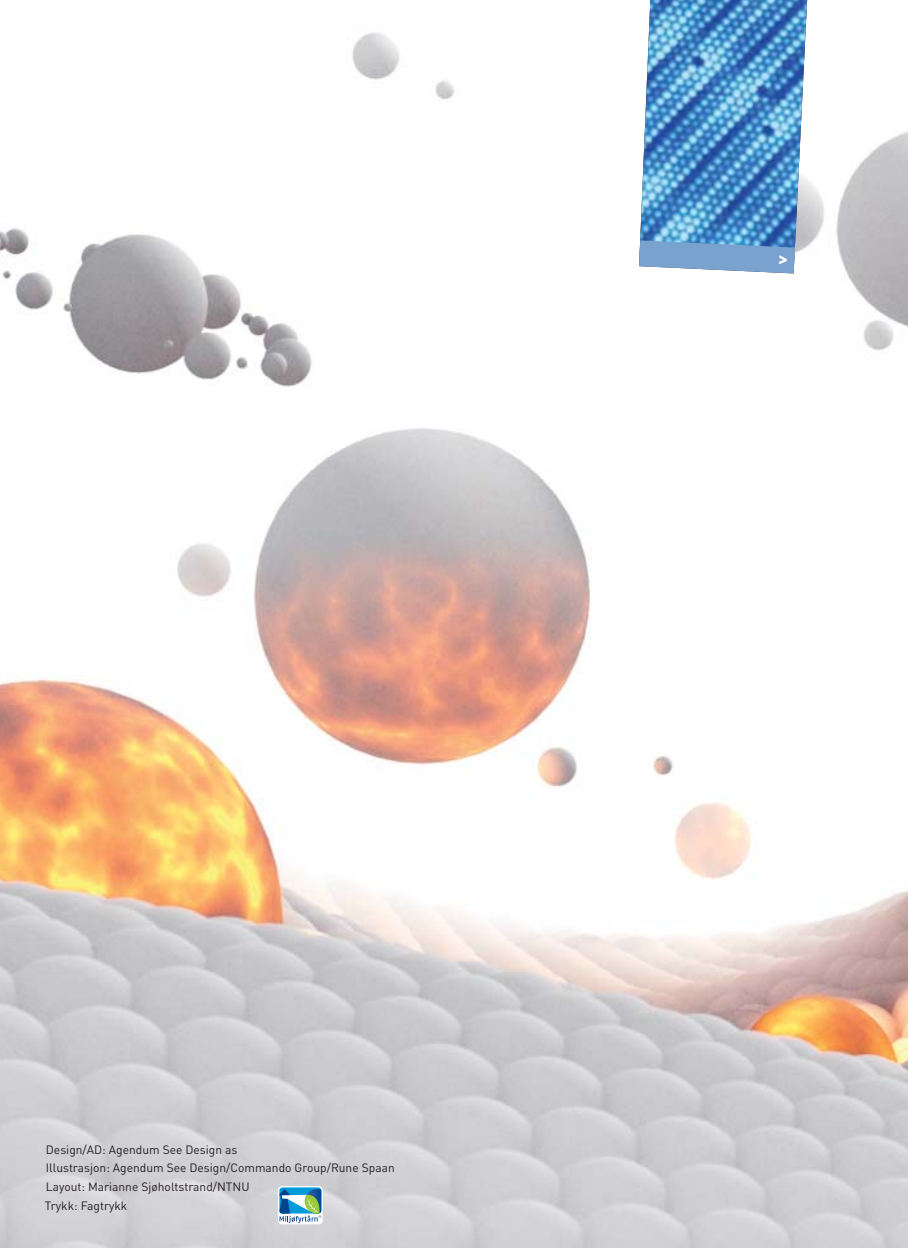
Med den kunnskapen spesialiseringen gir deg, vil du også kunne bidra til utvikling av nye, effektive metoder for rensing av gasser, væsker og drikkevann.

ELEKTRONMIKROSKOPI BILDE

- av nanotråder grodd på NTNU.

Foto: Helge Weman /NTNU





Design/AD: Agendum See Design as
Illustrasjon: Agendum See Design/Commando Group/Rune Spaan
Layout: Marianne Sjøholtstrand/NTNU
Trykk: Fagtrykk



NTNU – Det skapende universitet

Ved NTNU i Trondheim er den teknologiske kunnskapen i Norge samlet. I tillegg til teknologi og naturvitenskap har vi et rikt fagtilbud i samfunnsvitenskap, humanistiske fag, realfag, medisin, lærerutdanning, arkitektur og kunsthøgskolen. Samarbeid på tvers av faggrensene gjør oss i stand til å tenke tanker ingen har tenkt før, og skape løsninger som forandrer hverdagen.

www.ntnu.no/studies/mtnano