Strategi- og Handlingsplan, 2002-2005
Tematisk Satsingsområde Materialer, NTNU

1. Mål og delmål

1.1 Visjon for NTNU

Gjennom ledende fagmiljøer skal NTNU sikre og fornye nasjonens teknologiske kompetanse. Med sterke disipliner og faglig mangfold skal NTNU skape forståelse av samspillet mellom kultur, samfunn, natur og teknologi.

1.2 Hovedmål for NTNU

1. NTNU skal være et internasjonalt ledende universitet innenfor sitt hovedområde - teknisk-naturvitenskapelig forskning og utdanning.

2. NTNU skal ha et bredt fagtilbud og preges av kvalitet etter internasjonale kriterier i alle deler av virksomheten.

3. NTNU skal være et foregangsuniversitet når det gjelder samspill og samarbeid på tvers av disiplingrenser.

4. NTNU skal være en kritisk og konstruktiv bidragsyter i samfunnet, med en reflektert og helhetlig tilnærming til samfunnets oppgaver og utfordringer.

5. NTNU skal aktivt nyttiggjøre seg kvinners kompetanse i den faglige utviklingen.

1.3 Strategi for NTNU

NTNU har formulert 4 strategier hvorav den første er som følger.

NTNU skal aktivt videreutvikle sin teknisk-naturvitenskapelige hovedprofil

- Være tydelige på vårt nasjonale ansvar for utdanning og forskning innen vår teknisk-naturvitenskapelige hovedprofil.

- Skape sterke og robuste fagmiljøer, også gjennom tverrfaglig samarbeid og allianser, internt og eksternt.

- Bruke tematiske satsingsområder som et viktig virkemiddel for fokusering på forskningsfelt utpekt som nasjonalt betydningsfulle.

- Satse på fagområder der NTNU ønsker å være internasjonalt ledende.

- Øke rekrutteringen til teknologi og naturvitenskap, særlig blant kvinner.

Disse føringer danner grunnlaget for Materialers strategi- og handlingsplan.

1.4 Tematisk satsingsområde Materialer

På NTNUs nettsider presenteres de tematiske satsingsområdene på følgende måte:

NTNU skal sikre at den teknologiske kompetansen i Norge er på et høyt internasjonalt nivå. Vi har pekt ut fem områder vi satser intensivt på - fem områder som vi mener er viktige for framtida:

- *Energi og miljø - fordi energiteknologi må skapes på miljøets premisser.*
- *Medisinsk teknologi - fordi helse er en av våre største utfordringer.*
- *Materialer - fordi materialene ligger som grunnlag for all ny teknologi.*
- Marin og maritim forskning - *fordi havet rommer store mengder uuttnyttede ressurser.*
- *Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) - fordi mennesket må kommunisere.*

Dette er fagområder der NTNU har grunnlag for å bli internasjonalt ledende, og der Norge som nasjon har gode forutsetninger for å lykkes.

Tematisk satsingsområde Materialer (heretter kalt Materialer) er ett av fem satsingsområder ved NTNU. Det er betydelig samspill mellom satsingsområdene. Materialer inngår som en viktig komponent i forskning innenfor de andre fire områdene. I tillegg er det betydelig samspill mellom Materialer og de grunnleggende disipliner som fysikk, kjemi, biologi og matematikk. Dette gir ytterligere føringer for satsingsområdet.

Våre mål for området Materialer er:

NTNU skal være internasjonalt ledende innen utvalgte områder innen Materialer.

NTNU skal tilby et bredt fagtilbud av internasjonal kvalitet innen materialteknologi.

Forskning og undervisning innen det tematiske satsingsområdet Materialer finner i hovedsak sted ved tre av NTNUs fakulteter: Naturvitenskap og Teknologi (NT), Ingeniørvitenskap og Teknologi (IVT) og Informasjonsteknologi, Matematikk og Elektroteknikk (IME). Størst aktivitet innen grunnleggende forskning på materialer finner vi ved NT fakultetet, mens materialanvendelse, konstruksjon og design er sentrale problemstillinger ved IVT og IME fakultetene. De tre fakultetene har i tillegg grunnleggende forskning knyttet til materialer for energiformål og forskning på polymerer og kompositter. Ved IME fakultetet er det også grunnleggende forskning på materialer for IKT.

Materialer inngår i en verdikjede som strekker seg fra utvinning, fremstilling, syntese av materialer til videreforedling, design, konstruksjon, fabrikasjon og resirkulering som illustrert i figur 1**.** Det betyr at materialforskning retter seg mot å forstå og påvirke fremstilling av og bruksegenskaper til materialer.

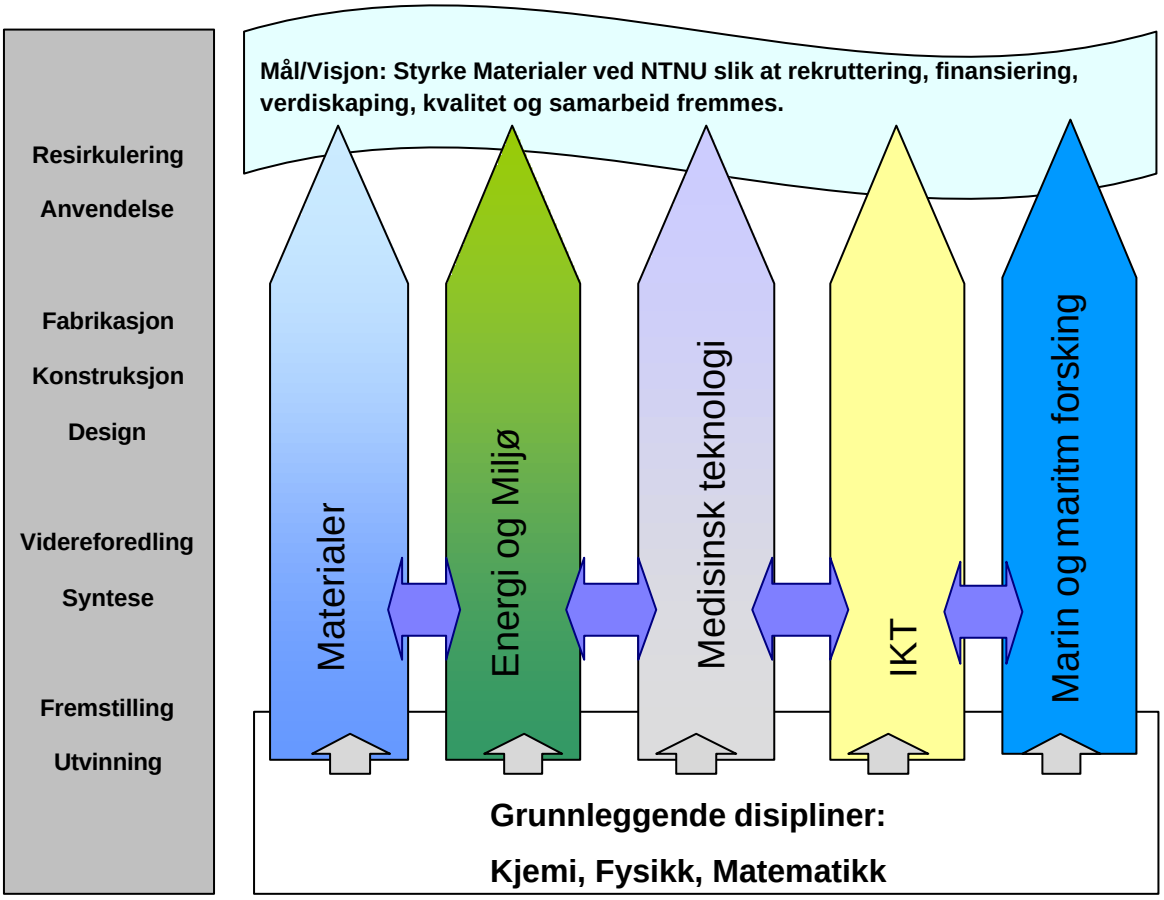


Figure 1. Samspill med de tematiske satsingsområdene og grunnleggende disipliner.

Det tematiske satsingsområdet ønsker å støtte opp under forskning som adresserer materialenes verdikjede. Teknologiske anvendelser vil være fundamentert på kunnskap høstet fra forskning innen materialvitenskap og materialteknikk. Materialvitenskap har både overlapp og likhetstrekk med de andre grunnleggende disipliner innen naturvitenskapen, men den har også sin egenart. Kontroll over bruksegenskaper for å fremkalle en ønsket funksjon er en viktig del av materialforskningen og dette er grunnen til at det legges stor vekt på vekselvirkning med de andre satsingsområdene:

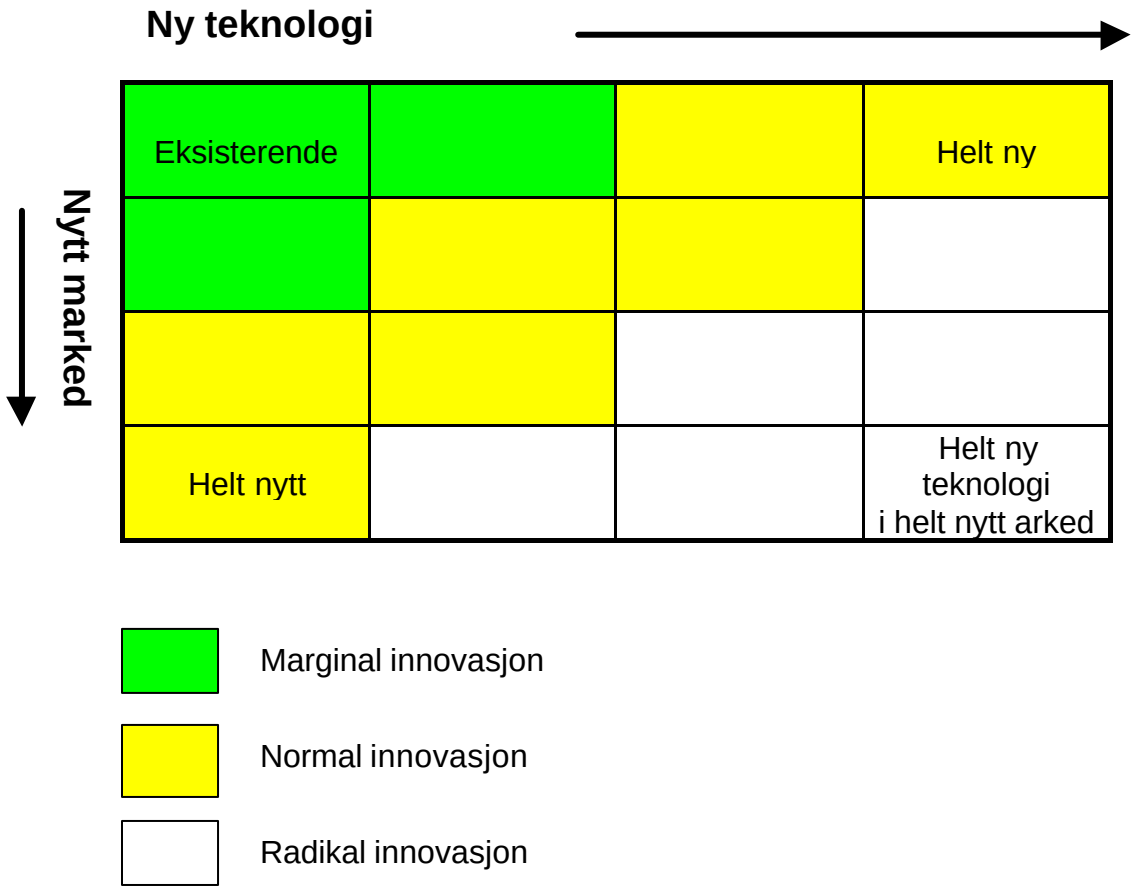
> *Det er et mål for Materialer at interaksjonen mellom Materialer og de andre tematiske satsingsområdene styrkes slik at potensialet for merverdi utnyttes.*

Videre er innsikt fra de grunnleggende disipliner som matematikk, fysikk og kjemi nødvendig i materialforskningen, selv om arbeid innen disiplinene ikke uten videre er materialforskning. Det legges derfor stor vekt på samspillet med disiplinene uten å definere dem som en del av Materialer:

> *Samspillet med de grunnleggende naturvitenskapelige disipliner vil være en viktig suksessfaktor i satsingen på materialer ved NTNU.*

Det har i lengre tid vært behov for å synliggjøre potensialet for verdiskaping i material-forskningen innen flere områder. Materialer ønsker fortsatt å stimulere til tverrfaglige arenaer der materialrelaterte problemstillinger kan identifiseres og løses i samarbeid mellom ulike faggrupper.

Materialer har definert fokus- og satsingsområder som i særlig grad skal prioriteres ved tildeling av stillinger og midler. Disse områdene er ikke tenkt som lukkede enheter, men som kompetansesentra der faggrupper fra andre disipliner og fagområder kan knytte seg opp for å løse konkrete problemstillinger. Koblinger mellom de tematiske områdene, de grunnleggende disipliner og ulike ledd i verdikjeden vil kunne styrke satsingen innen Materialer. Særskilt støtte har vært gitt og vil fortsatt gis til prosjekter som bygger opp under fokus- eller satsings-områdene for Materialer.



Figur 2. Innovasjonsprosessen foregår i 2 dimensjoner – Teknologi og Marked. Realiseringsutfordringene øker mot nedre høyre hjørne i figuren.

Det vil fortsatt være viktig å styrke kontakt og samarbeid med internasjonalt ledende miljøer for å øke kompetansen og stimulere til rekruttering. Materialer har bidratt og vil fortsatt bidra til å styrke de beste fagmiljøene ved NTNU slik at de blir eller forblir ledende innen sine fagfelt i tråd med NTNUs hovedmål.

NTNU skal ha sterk interaksjon med internasjonalt ledende fagmiljø innen Materialer.

SINTEF har aktiviteter innen flere av områdene som dekkes av det tematiske satsingsområdet Materialer. Det er stor grad av interaksjon og samarbeid mellom NTNU og SINTEF på prosjektnivå. Materialer har støttet og vil støtte dette samarbeidet.

Norsk industri finansierer store deler av materialforskningen ved NTNU. Utvikling av kontaktnettet til å omfatte flere bedrifter både i Norge og utenlands vil være viktig i årene som kommer. Satsingen på materialer ved NTNU vil kunne legge grunnlag for fornyelse og utvikling av norsk industri og næringsliv forøvrig.

NTNU utdanner klart flest doktorer innen materialområdet i Norge. Kontakten mellom NTNU, SINTEF og næringslivet gir NTNU spesielle forutsetninger og et spesielt ansvar for å fokusere på innovasjon i hele spekteret fra dagens teknologi og dagens marked (marginal innovasjon) til helt ny teknologi og helt nytt marked (radikal innovasjon) som illustrert i figur 2. Mens en bedrift vil konsentrere seg om innovasjon i forhold til teknologier og markeder, vil relevante analogier for NTNU i innovasjonsprosessen være ny teknologi eller viten og nye markeder eller anvendelsesområder for disse. I tillegg til å ha styrke innenfor en del etablerte kunnskaps- og anvendelsesområder, er det viktig for NTNU å gå inn på nye og ukjente områder.

2. Posisjonsanalyse

2.1 Dagens situasjon

NTNU er det tyngste og ledende miljø for forskning og undervisning innen materialteknologi i Norge. Denne posisjonen er ervervet gjennom stor innsats spesielt i perioden etter andre verdenskrig og frem til i dag. Karakteristisk for Materialer ved NTNU er stor bredde og stor aktivitet på en rekke områder. Undervisning og forskning dekker hele verdikjeden fra materialfremstilling til sluttbruk, grunnforskning så vel som anvendt forskning. Lettmetaller, ferrolegeringer og funksjonelle materialer er de tradisjonelt sterke områdene. I tillegg kommer materialanvendelser, spesielt rettet mot marin virksomhet inkludert olje og gass, som i løpet av de siste tiår er etablert som internasjonalt sterke miljø. Innen lettmetaller, ferrolegeringer og metallurgisk silisium er NTNU internasjonalt ledende.

Ved opprettelsen av Materialer i 2000 ble tre materialområder utvalgt som spesielt viktige for NTNU og Norge:

- Lettmetaller
- Funksjonelle materialer
- Polymerer og kompositter

Lettmetaller er et av de viktigste produktene for norsk industri, og NTNU har en meget høy kompetanse innen feltet fra primærproduksjon av metaller til avansert bearbeiding og design av materialer. Norske materialprodusenter har ambisjoner om å oppnå en høyere verdi-skapning og sysselsetting ved å intensivere satsingen innen videreforedling av lettmetaller. NTNU har et stort ansvar for å opprettholde og videreutvikle kompetanse innen feltet, samt å sørge for at industriens rekrutteringsbehov for høyt kvalifiserte kandidater blir dekket.

Internasjonal materialvitenskap er i hovedsak fokusert på funksjonelle materialer, og slike materialer er helt avgjørende for den raske utviklingen innen f. eks. IKT, energiteknologi og nanoteknologi. NTNU er internasjonalt ledende innen fremstilling og raffinering av silisium. Potensialet for at Norge skal ta større del i den raskt økende verdiskapningen innen funksjonelle materialer og nanoteknologi er stort. For å møte denne utfordringen var NTNU en av fire initiativtakere i den nasjonale satsingen på funksjonelle materialer og nanoteknologi, FUNMAT. Funksjonelle materialer er i dag et viktig forskningsfelt ved NTNU ved flere institutter og forskningsmiljøene holder høy kvalitet. NTNU må bidra aktivt til å øke norsk kompetanse på funksjonelle materialer og utdanne kandidater til dette viktige feltet. I den forbindelse er det naturlig å fremheve arbeidet på silisium og funksjonelle oksider og den generelt høye kompetansen innen materialfremstilling.

Det er også en kompetansebase ved NTNU innen området nanoteknologi. Dette faktum og det sterke fokus på nanoteknologi i EUs 6. rammeprogram og satsinger i USA og Japan har fått rektor ved NTNU til å sette i gang en utredning av nåværende og mulige fremtidige satsinger innen nanoteknologi ved NTNU. Rapporten fra komiteen vil foreligge i løpet av 1. kvartal 2003. Nanoteknologi vil derfor ikke bli omhandlet her.

Norge har særskilte fordeler for å produsere polymerer både på grunn av eksisterende industri og på grunn av Norges olje- og gassforekomster. Polymerer og kompositter er et viktig område også for NTNU, men aktivitetsnivået i dag står ikke i forhold til potensialet for økt verdiskaping. Framstilling og bearbeiding av polymerer er et viktig vekstområde for NTNU og Norge, og dette må reflekteres i antall stillinger ved NTNU innen feltet.

I tillegg til de tre områdene lettmetaller, funksjonelle materialer og polymerer og kompositter, er det stor aktivitet innen materialanvendelser (konstruksjoners integritet) ved NTNU. Aktiviteten fokuserer på materialers og konstruksjoners bruksegenskaper med hovedvekt på anvendelser innen marin sektor innbefattet olje og gass. Konstruksjoners integritet omfatter materialvalg, konstruksjonsoppførsel, mekaniske egenskaper, nedbrytning og brudd, overvåking, tilstands- og sikkerhetsvurdering. NTNU har et senter for fremragende forskning innen området: "Centre for Ships and Ocean Structures."

Materialfysikkmiljøet ved NTNU er viktig for store deler av aktiviteten innen Materialer. Oppgraderingen av vitenskapelig karakteriseringsutstyr i forbindelse med byggingen av Realfagbygget har i tillegg hatt positive ringvirkninger utover fysikkmiljøet.

NTNU står overfor store utfordringer på grunn av generasjonsskiftet blant fast vitenskapelig ansatte på flere viktige områder innen Materialer. Situasjonen vurderes som mest kritisk innen polymere, ferrolegeringer og plasmateknologi.
Opprettelsen av et studieprogram i materialteknologi er et viktig skritt i riktig retning for å sikre rekruttering til fagområdet. Det arbeides med å utvikle studieprogrammet i materialteknologi til å bli et multifakultært studieprogram i 2. avdeling som tilbys studenter fra flere linjer ved NTNU.

2.2 Fokus- og satsingsområder, Perioden høst 2000 - sommer 2002

Rektor oppnevnte i 1999 en arbeidsgruppe for å kartlegge materialområdet ved NTNU med tanke på opprettelsen av tematiske satsingsområder. Arbeidsgruppens rapport "Materialer ved NTNU" (november 1999) dannet grunnlag for den organisering som beskrives i dette avsnitt.

Aktiviteten innen området Materialer har frem til sommeren 2002 vært organisert i seks områder med hver sin representant i ledergruppen for Materialer:

- Lettmetaller produksjon
- Lettmetaller bearbeiding
- Funksjonelle materialer
- Polymerer og kompositter
- Anvendelse av materialer
- Komplekse systemer og myke materialer (fra november 2001)

Av eller innenfor disse områdene er det definert tre sterke områder som betegnes **fokusområder**:

- Lettmetaller
- Funksjonelle oksider
- Komplekse systemer og myke materialer (fra november 2001)

Området "Komplekse systemer og myke materialer" ble inkludert etter at "Complex gruppen" ved NTNU i samarbeid med faggrupper ved IFE og UiO hadde gått videre i søknads-prosessen om Senter for Fremragende Forskning (SFF) høsten 2001. Argumentet var at det ville være mer sannsynlig at både faglig og organisatorisk ledelse ville lokaliseres ved NTNU hvis NTNU viste sin støtte til søknaden ved at området ble synliggjort som et fokusområde innen Materialer. Styret vedtok på denne bakgrunn å gjøre "Komplekse systemer og myke materialer" til et tredje fokusområde. En ny vurdering av fokusområdene skulle foretas etter Norges Forskningsråds endelige vedtak om SFF våren 2002.

I tillegg til fokusområdene har styret og ledergruppen for Materialer sett behov for å satse spesielt på ett svakere område som anses som viktig for NTNU, men som i lengre tid har hatt rekrutteringsproblemer til fast vitenskapelige stillinger. Dette området betegnes **satsingsområde**:

- Polymerer og kompositter

Som et ledd i arbeidet med strategi-og handlingsplan foretok lederne for fokus-og satsings-områdene i juni 2002 en kartlegging av nøkkeltall for områdene (vedlegg 1). Analysen av aktivitetene kan oppsummeres som vist i tabell 1.

Tabell 1. Posisjonering av fokus- og satsingsområder ved NTNU.

Sterke områder	• Ferrolegeringer • Polymerer og kompositter	• Lettmetaller • Funksjonelle materialer • Konstruksjoners integritet
Svake områder		• Nanoteknologi
	Truede områder ut fra nåværende omfang	**Områder med muligheter fremover ut fra nasjonal satsingsvilje og industriell interesse**

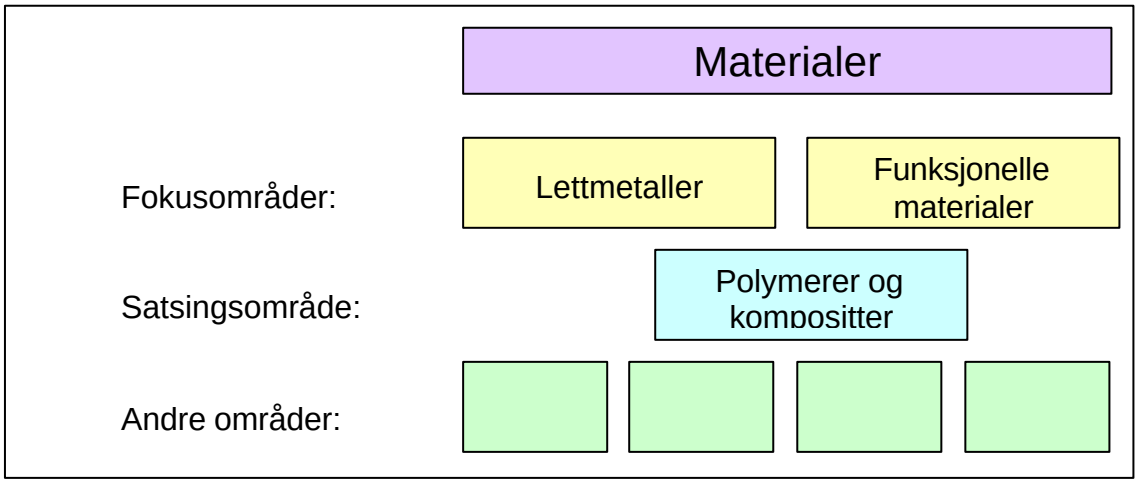
3. Strategisk tilnærming

3.1 Fokus – og satsingsområder, Perioden høst 2002 – vår 2005

Etter kartlegging og drøfting av aktiviteten på de ulike områdene i samarbeid med leder-gruppen (juni 2002, vedlegg 1), ønsker styret for Materialer å definere to fokusområder og ett satsingsområde for perioden høst 2002 - vår 2005 som vist i figur 3.

Fokusområder:
- Lettmetaller
- Funksjonelle materialer

Satsingsområde:
- Polymerer og kompositter



Figur 3. Organisering av Materialer perioden høst 2002 - vår 2005.

Utvelgelsen er basert på en totalvurdering av styrke, omfang og verdikjedeperspektiv. Følgende momenter ble trukket frem for de ulike områdene.

Lettmetaller er et område der NTNU står svært sterkt internasjonalt og det opprettholdes derfor som fokusområde. Området har ikke lykkes med å få offentlig grunnfinansiering som SFF. Det er en utfordring å gjøre området tydeligere som internasjonalt knutepunkt med oppdrag fra andre enn Norsk Hydro og Elkem. Området knytter sammen flere institutter og fakulteter, og det ligger godt til rette for kontakt mot Energi og Miljø. Norges Forskningsråds forskningsprogram "NorLight" spiller en viktig rolle for å knytte sammen flere fagmiljø som arbeider med lettmetaller og til å bygge opp/videreutvikle internasjonalt ledende fagmiljø på utvalgte områder.

Fokusområdet "Funksjonelle oksider" erstattes av "Funksjonelle materialer." Dette innebærer en utvidelse av fokusområdet til å omfatte mer enn oksider. Dette er i tråd med den nasjonale satsingen på funksjonelle materialer og nanoteknologi, FUNMAT. Hovedsatsingen på funksjonelle oksider vil fortsette samtidig som det skapes rom for andre og nye funksjonelle materialer. For å styrke forskningen innen funksjonelle materialer er det viktig at den grunnleggende materialvitenskapen får gode vekstvilkår og at det teknologiske perspektivet har betydelig lengre tidshorisont enn områder som dekkes av eksisterende industri. Det er likevel behov for å synliggjøre potensialet for verdiskaping og nyskaping innen dette området. Funksjonelle materialer og nanoteknologi er områder der det vil være stor utvikling de neste årtier. Perspektivene inkluderer tett samspill mellom områder som materialer, bioteknologi, medisin og de grunnleggende disipliner.

"Komplekse systemer og myke materialer" blir ikke videreført som eget fokusområde. "Complex gruppen" fokuserer på fysisk grunnforskning som omfatter mer enn materialforskning, men deler av arbeidet til denne gruppen vil kunne bidra med viktig basiskompetanse og begrepsdannelse for materialer. Prosjekter hjemmehørende i Materialer kan også oppstå ved at "Complex gruppen" samarbeider med andre grupper ved NTNU for å løse materialrelaterte problemstillinger. Materialer vil støtte slike initiativ.

Satsingsområdet "Polymerer og kompositter" videreføres. Området er på grensen til å være for svakt for videre satsing. Det vil kreves et engasjement fra industrien for at området skal forsvare en posisjon som satsingsområde. Styret anser tilsetting av fast professor innen polymerer som nødvendig for videre utvikling av dette delområdet. Økt interaksjon mellom miljøene ved Institutt for kjemisk prosessteknologi og Institutt for maskinkontruksjon og materialteknikk vil kunne styrke området og fremme rekruttering. Handlingsplanen (kap. 4) avspeiler disse behov.

Foruten konsentrasjon om fokus-og satsingsområder, skal Materialer synliggjøre og profilere NTNUs aktivitet innen hele det tematiske satsingsområdet.

Innen hvert av de strategiske områder skal det etableres ledergrupper med representanter fra de ulike fagmiljøene. ***Ledergruppens ansvar er å realisere NTNUs strategi og plan for området.*** Styret ønsker å endre ledergruppens mandat og sammensetning for å avspeile endringen i fokusområder og bedre ivareta bredden av det tematiske satsingsområdet.

3.2 Mandat for ledergruppen

Ledergruppens primære oppgave er å ivareta helheten innen materialområdet ved NTNU. Sekundært skal medlemmene i ledergruppen ha spesialansvar for enkeltområder i Strategi- og Handlingsplanen.

3.3 Sammensetning av ledergruppen

Ledergruppen skal bestå av 6 personer inkludert leder som til sammen har kjennskap til og kontakt med følgende områder:

- Lettmetaller
- Funksjonelle materialer
- Polymerer og kompositter
- Konstruksjoners integritet (maskin, bygg, marin)
- Materialteknologistudiet
- Grunnleggende disipliner/grunnforskning

Styret nedsetter ledergruppen etter forslag fra leder for Materialer. Det skal legges vekt på å finne kandidater som kan arbeide sammen i henhold til dette mandatet og som samtidig vil representere fagmiljøene på en god måte.

3.4 Materialteknologistudiet

Styret for Materialer har engasjert seg i diskusjonen om utvikling av studieprogrammet i materialteknologi og har satt fokus på faktorer som påvirker rekruttering.

Styret ønsker et multifakultært studieprogram i materialteknologi i 2. avdeling som tilbys studenter fra flere linjer ved NTNU. Styret vurderer det som viktig at et bredt spesialiserings-tilbud mot slutten av studiet som innbefatter keramer, silisium, energirelaterte materialer og andre funksjonelle materialer, synliggjøres, samtidig som dagens studieprogram innen konstruksjonsmaterialer videreføres og styrkes. Metallurgi og materialbearbeiding vil fortsatt være et sentralt element i studieprogrammet samtidig som andre fagområder innen material-vitenskap og materialteknologi profileres. God rekruttering til 2. avdeling er avgjørende for å opprettholde et bredt studietilbud, og god rekruttering er igjen avhengig av engasjement og felles eierskap til studieprogrammet fra mange faggrupper på tvers av institutter og fakulteter. Dette er utfordrende og krever derfor aktiv oppfølging fra NTNUs ledelse.

3.5 Laboratorier og vitenskapelig utstyr

Materialteknologisk forskning og utdanning på høyt nivå forutsetter tilgang til laboratorier og vitenskapelig utstyr på internasjonalt nivå. Investerings- og driftskostnader er betydelig. NTNU har i dag et stort antall laboratorier innen fagområdet. Mange av disse drives sammen med SINTEF. Det er behov for en samordning av laboriatorfasilitetene, profesjonell drift og en felles utnyttelse av vitenskapelig utstyr innen området Materialer. Dette er nødvendig for å kunne opprettholde infrastrukturen på et akseptabelt internasjonalt nivå**.** I så stor grad som mulig bør dette skje i samarbeid med andre aktører som SINTEF, og være basert på en helhetlig nasjonal strategi. Etablering av et nytt FUNMAT syntese laboratorium vil være et viktig skritt for å styrke arbeidet og mulighetene for nye samarbeidskonstellasjoner innen fokusområdet funksjonelle materialer.

3.6 EU og deltagelse i internasjonale program

EUs rammeprogram vurderes som den viktigste forskningsarena i Europa. I 6. ramme-program vil det være en betydelig satsing innen materialer, spesielt gjelder dette funksjonelle materialer. Det er viktig at NTNU er med som aktiv aktør. Rektor ønsker at NTNU har rollen som koordinator innenfor noen av de områder som er av strategisk betydning for universitetet. Dette gjelder både for Network of Excellence (NoE) og Integrated Projects (IP). Der hvor NTNU koordinerer vil NTNU sørge for ekstra støtte både administrativt og økonomisk. Norges forskningsråd vil også bidra til støtte. I tillegg til den rammebevilgning universitetene har fått til posisjonering, vil man ytterligere støtte miljøer som er i søknads-fasen frem mot en NoE eller IP dersom disse ligger innenfor områder som er av nasjonal interesse og hvor man har et realistisk konsept. Det er ikke avklart i hvilken form og størrelsesorden denne finansieringen vil bli gitt.

4. Handlingsplan

Styret ønsker å sette følgende tiltak på dagsorden i perioden høst 2002 – vår 2005.

4.1 Strategiske grep, generelle tiltak

- Etablering ny ledergruppe.
- Utvikle strategi for posisjonering av NTNU og SINTEF sammen med ledende miljø internasjonalt. I dette inngår å vurdere etablering av "League of Excellence" med utvalgte utenlandske universitet/forskningsinstitusjoner.
- Utvikle strategi for NTNUs deltagelse i EUs 6. rammeprogram.
- Utvikle strategi for de fremtidige materialteknologiske laboratorier ved NTNU og kartlegge behov for vitenskapelig utstyr med sikte på samordning, oppgradering og felles drift. Målet er sammen med SINTEF å etablere nasjonale laboratoriefasiliteter for materialteknologi som også fungerer som senter for andre avdelings materialteknologi studenter.
- Vurdere behov for engasjement og ansettelse av fremragende internasjonale professorer som kan bidra til å opprettholde og styrke fokus- og satsingsområdene og som kan bidra med undervisning, spesielt på doktorgradsnivå.
- Søke nasjonal og internasjonal grunnfinansiering basert på samlet aktivitetsnivå og prosjektportefølje. Grunnfinansiering fra næringslivet bør også kunne søkes (ref. Idefondet)
- Konkretisere, spisse og rullere handlingsplanen ved hvert årsskifte.

4.2 Fokusområdet Lettmetaller

- Stimulere til samarbeid og felles profilering i hele verdikjeden fra råstoff til ferdig produkt.
- Etablere et EU prosjekt innen primærproduksjon.
- Videreføre minimum samme aktivitet for lettmetaller bearbeiding i EUs 6. som i 5. rammeprogram.
- Opprette en tverrfaglig arena for lettmetaller (seminarserie).
- Videreutvikle et sterkt samarbeid med industri og SINTEF.
- Fortsette med seminarserie for deltagere i NorLight programmet.
- Bidra til å styrke og utvikle Materialteknologistudiet.
- Videreføre og videreutvikle de internasjonale utdanningstilbudene innen området.

4.3 Fokusområdet Funksjonelle materialer

- Løfte frem FUNMAT og sørge for at NTNU er synlig på den nasjonale arena innen området.
- Fokusere på funksjonelle oksider, men samtidig gi rom for nye, fremtidsrettede forskningsområder, spesielt nanoteknologi (se nedenfor).
- Stimulere til tverrfaglige arenaer (seminarserie).
- Etablere FUNMAT synteselaboratorium ved NTNU.
- Utvikle bedre samarbeid med faggrupper som arbeider med materialer innen "Energi og Miljø".
- Arbeide for deltagelse i EUs 6. rammeprogram i samarbeid med aktørene i FUNMAT.
- Bidra til å styrke og utvikle Materialteknologistudiet til å omfatte funksjonelle materialer.

4.4 Satsingsområdet Polymerer og kompositter

- Prioritere arbeidet med å rekruttere til fast vitenskapelig stilling innen polymerer.
- Utfordre industrien til et felles løft innenfor polymerer.
- Stimulere til økt interaksjon og samarbeid mellom miljøene ved Institutt for kjemisk prosessteknologi og Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk.

4.5 Andre områder

- Kartlegge aktivitetene innen området konstruksjoners integritet ved de tidligere maskintekniske, byggtekniske og marintekniske miljøene med sikte på utvikling av felles strategi.
- Utvikle kontakten med de områdene som faller utenfor fokus- og satsingsområdene slik at bredden ivaretas på en bedre måte.
- Stimulere de områdene som faller utenfor fokus- og satsingsområdene til å foreslå prosjekter i samarbeid med miljøer som arbeider innenfor fokusområdene.
- Kartlegge området ”myke materialer” for å komme frem til en plassering av ”myke materialer” i forhold til Funksjonelle materialer og Polymerer og kompositter, samt avklare grensen mellom Materialer og Medisinsk Teknologi på dette området.
- Vurdere behov for spesielle tiltak for å ivareta materialprosessmiljøet ved NTNU.

4.6 Nanoteknologi

Nanoteknologi berører flere av områdene innen Materialer og styret avventer derfor NTNUs nanoteknologiutredning som avsluttes i november 2002 før nanoteknologi finner sin naturlige plass i strukturen, figur 1. Inntil videre inngår nanoteknologi eksplisitt i FUNMAT satsingen som er en del av fokusområdet Funksjonelle materialer.

Vedlegg 1
Nøkkeltall for fokus- og satsingsområdene

NTNU 27.01.03

Unni Steinsmo David Nicholson Jostein Grepstad Arne Bredesen Erik Sandvold

Lettmetaller produksjon

Navn på leder: Harald A. Øye

Antall fast vitenskapelig ansatte innen hele området: 8

Tabell A-1.
Oversikt over fast vitenskapelig ansatte med stikkordsmessig beskrivelse av fagfelt.

Navn, stilling, institutt	Kort beskrivelse av fagfelt
Mari-Ann Einarsrud, professor, IKJ	I Lettmetallsammenheng: Keramiske materialer, termodynamikk
Trygve Foosnæs, professor, IKJ	Termodynamikk, spektropskopi, karbon materialegenskaper, karbon- og elektrolyseprosess i aluminiumfremstilling
Tor Grande, professor, IKJ	I Lettmetallsammenheng: Keramiske materialer, termodynamikk
Geir M. Haarberg, professor, IME	Elektrokjemiske studier av forurensninger i elektrolytter relevant for aluminiumframstilling; Metallutfelling fra saltsmelter
Jan. Lützow Holm, professor, IKJ	Termodynamikk i saltsmeltesystemer og keramiske materialer
Jomar Thonstad, professor, IME	Elektrokjemiske studier i elektrolytter relevant for aluminiumframstilling; kinetikk for elektrodereaksjoner, mekanisme for anodeeffekt, forurensninger, fysikalsk-kjemiske egenskaper
Terje Østvold, professor, IKJ	I Lettmetallsammenheng: Badkjemi i elektrolyseprosessen
Harald A. Øye, professor, IKJ	Termodynamikk, spektroskopi, silisium prosess, karbon materialegenskaper, karbon- og elektrolyseprosess i aluminiumfremstilling

Tabell A-2.
Oversikt over antall fast vitenskapelig ansatte, publiserte artikler i tidsskrift med referee system, uteksaminerte doktorkandidater, antall post.doc. stillinger og ekstern finansiering i perioden mai 1999- mai 2002, fordelt på de forskjellige institutter der det foregår forskning innen fokus- eller satsingsområdet.

Institutt	Antall fast vitenskapelig ansatte	Antall Publikasjoner totalt	Antall uteksaminerte doktorkandidater	Antall post.doc. stillinger	Ekstern finansiering (MNOK)
IKJ	6	71	23	8	10
IME	2	46	3	1	8
Totalt	8	117	26	8	18

Lettmetaller bearbeiding

Navn på leder: Erik Nes, Professor, Inst. for materialteknologi og elektrokjemi (IME)

Antall fast vitenskapelig ansatte innen hele området: 22

Tabell B-1.
Oversikt over fast vitenskapelig ansatte med stikkordsmessig beskrivelse av fagfelt.

Navn, stilling, institutt	Kort beskrivelse av fagfelt
Lars Arnberg, professor, IME	Størkning, støping and datamaskinmodellering.
Nils Ryum, professor, IME	Fysikalsk metallurgi av lettmetaller med hovedvekt på fasetransformasjoner og mekaniske egenskaper.
Thorvald Abel Engh, professor, IME	Kinetikk og termodynamikk for smeltebehandling av metall, hovedsakelig lettmetaller.
Erik Nes, professor, IME	Rekrystallisasjon/recovery, arbeidsherding og mikrostruktur/tekstur utvikling under termomekanisk behandling og varmebehandling av aluminiumslegeringer.
Øystein Grong, professor, IME	Modelling of materialproblemer, med hovedvekt på sveising, lodding, støping og industriell varmebehandling.
Hans Jørgen Roven, professor, IME	Forming av metaller, nye formeprosesser, mikrostruktur, mekaniske egenskaper og utmatting.
Knut Marthinsen, professor, IME	Faststoff fysikk og materialvitenskap. Elektrondiffraksjon og analytisk elektronmikroskopi. Modellering og datamaskinsimulering av materials nano-/microstruktur og materialegenskaper.
Kemal Nisancioglu professor, IME	Elektrokjemi, korrosjon and materialvitenskap.
Jan Ketil Solberg professor, IME	Materialkarakterisering, transmisjons elektronmikroscopi, mikrosonde. Fysikalsk metallurgi, legeringsutvikling, termomekanisk behandling.
Otto Lohne professor, IME	Fysikalsk metallurgi for aluminium og magnesium legeringer, mikrostruktur, mekansiske egenskaper og fabrikasjon fra smelte til ferdig produkt
Ola Hunderi professor, IFY	Materialvitenskap og optikk: Optiske studier av overflater og renseflater. Reaksjoner på overfalter. Optisk spektroscopi (PL/PLE, ellipsometri, bølgelengdemodulasjon, lysspredning, IR spectroscopi). Optiske egenskaper av tynne filmer, hetrostrukturer and supergitteres. RAS spektroscopi av metaloverflater. Hurtigstørkning. Simulering av rekrystallisasjon og kornvekst
Ragnvald Høier professor, IFY	Elektronmikroskopi og -diffraksjon, materialers mikro- og nanostruktur.
Randi Holmestad Professor, IFY	Elektronmikroskopi og -diffraksjon, materialers mikro- og nanostruktur.

Navn, stilling, institutt	Kort beskrivelse av fagfelt
Bård Tøtdal, 1.am., IFY	Elektronmikroskopi og -diffraksjon, materialers mikrostruktur, kvantitative mikroanalyse.
Odd Sture Hopperstad professor, IKT	Dimensjonering og oppførsel til aluminiumkonstruksjoner utsatt for støt og kollisjonslaster. Prosjektering og dimensjonering av stål og aluminiumkonstruksjoner.
Magnus Langseth, Professor, IKT	Materialmodellering for storskala forme- og kollisjonsanalyser
Per Kr Larsen Professor, IKT	Prosjektering og dimensjonering av stål og aluminiumkonstruksjoner
Arne Aalberg, F.am., IKT	Prosjektering og dimensjonering av stål og aluminiumkonstruksjoner
Per Haagensen, Professor, IKT	Utmatting av stål og aluminiumkonstruksjoner
Christian Thaulow, Professor, IMM	Brudd og skadeutvikling i aluminiumkonstruksjoner
Sigurd Støren, Professor, IMM	Multiskala-modellering av plastisk forming Ekstrudering av aluminium; fllytstabilitet og ”intelligente verktøy” Industriell metabolisme og økodesign
Henry Valberg, professor, IMM	Forming av metaller

Tabell B-2.
Oversikt over antall fast vitenskapelig ansatte, publiserte artikler i tidsskrift med referee system, uteksaminerte doktorkandidater, antall post.doc. stillinger og ekstern finansiering i perioden mai 1999- mai 2002, fordelt på de forskjellige institutter der det foregår forskning innen fokus- eller satsingsområdet.

Institutt	Antall fast vitenskapelig ansatte	Antall Publikasjoner totalt	Antall uteksaminerte doktorkandidater	Antall post.doc. stillinger	Ekstern finansiering (MNOK)
IME	10	127	22	9	38.0
IFY	4	11	3	4	5.5
IMM	3	7 (Valberg) 16 (Thaulow) 5 (Støren)	2	0	1.2 (Valberg) 4 (Thaulow) 6 (Støren)
IKT	5	40	9	4	30
Totalt	22	206	36	17	84.7

Funksjonelle materialer

Navn på leder: Mari-Ann Einarsrud

Antall fast vitenskapelig ansatte innen hele området: 24

Tabell C-1.
Oversikt over fast vitenskapelig ansatte med stikkordsmessig beskrivelse av fagfelt.

Navn, stilling, institutt	Kort beskrivelse av fagfelt
Anne Borg, professor, IFY	Overflatefysikk. Studier av dynamiske og strukturelle prosesser på overflater. Adhesjonsegenskaper til polymer-aluminiumoksid grenseflater. Eksperimentelle teknikker STM, AFM og fotoelektron spektroskopi
Arne Brataas, 1. am., IFY (fra 1. august)	Kjerneområdet for den planlagte forskningen er nanoteknologi. Vi foreslår å utvikle forbedrede teoretiske modeller for å beskrive transport-prosesser og vil bruke disse modellene for å øke forståelsen av nylig publiserte og fremtidige eksperimentelle resultater. Vi vil studere egenskapene til nye rene og sammensatte systemer av normale metaller, ferromagneter, manganite perovsite strukturer, lav-temperatur superledere, og halvleder hetero-strukturer.
Johannes Bremer, professor, IFY	Overflatefysikk (RAS), optiske og elektroniske egenskaper for filmsystemer og clusters i nano-området. Monolag. Effektiv medium teori for heterogene materialer. Magneto-optikk. Overlateplasmoner. Yttrium-jern-granat. (YIG). IR-, VIS- og UV-spektroskopi.
Mari-Ann Einarsrud, professor, IKJ	Ceramic materials science: preparation, development of new materials, structure-property relationships, characterization and applications: Sol-gel technology for preparation of nanoparticles and nanostructured porous materials, oxygen permeable membranes, SOFC.
Bjørn-Ove Fimland, professor, IFE	Molekylstråleepitaksi (MBE), Sammensatte III-V halvledere (Nanostrukturer i materialsystemet InGaAlAsSb), overflatefysikk, optoelektroniske komponenter. Framstilling av mid-IR diodelasere for sensoranvendelser (gassdeteksjon).
Kristian Fossheim, professor, IFY	Forskning innen høy-Tc og lav-Tc superledere. Bulk-egenskaper studeres med flere metoder: Varmekapsitet, ultralyd, magnetisering, konduktivtet, susceptibilitet. Innen tynnfilmstudier rettes interessen mot nanostrukturerte superledere
Tor Grande, professor, IKJ	Solid state chemistry, ceramic science, glass science, chemical thermodynamics of condensed matter, functional oxide materials, properties of materials under high pressure, materials science of fuel cells and oxygen permeable membranes.
Jostein Grepstad, professor, IFE	Compound semiconductor growth, surface characterization, and device processing, Perovskite thin film heteroepitaxy; high-T_c superconductors, ferroelectrics, oxide mixed conductors, surface science using X-ray and UV photoelectron spectroscopy, LEED, AFM

Navn, stilling, institutt	Kort beskrivelse av fagfelt
Georg Hagen, professor, IMT	Prosjektet "Fra Sand til Solceller" omfatter hele verdikjeden fra råmaterialet (kvarts), via fremstilling av ren-silisium, rettet størkning av multikrystallinsk (mc) -Si materiale og Si-wafers til ferdige solceller av mc-Si. Karakteriseringsmetoder for Si-materiale og ferdige solceller. Prosjektet utføres i nært samarbeid med norsk industri.
Randi Holmestad, professor, IFY	Mikrostruktur av ferroelastiske perovskitter, $LaCoO_3$, $La_{0.8}Ca_{0.2}CoO_3$, TEM, nanoskala tvillinger. Mikrostruktur i materialer for hydrogenlagring: TEM, mikrostrukturutvikling gjennom HDDR (hydrogenisation-disproportionation-desorption-Recombination) prosessen, TbNiAl, TbD_2, NiAl, nanokrystallinsk.
Ragnvald Høier, professor, IFY	Mikrostrukturkarakterisering ved TEM.
Ola Hunderi, professor, IFY	Optiske studier av materialer og overflater. Effekt av mikrotopoligi og struktur på de optiske egenskalene til materialer. Magnetooptikk. Overflateplasmon forsterket magnetooptikk.
Frode Mo, professor, IFY	Tidsoppløste studier av utfelling i binære legeringer ved røntgenavbildning. Instrumentering for og studier av strukturelle faseoverganger i ferroiske materialer ved røntgendiffraksjon. Krystallinitet og størrelse av krystallinske domener, smelting og rekrystallisasjon, celleparametre, struktur og termisk ekspansjon av poly-(ethylen-co-hexener) studert ved røntgendiffraksjon
David Nicholson, professor, IKJ	Hydrotermisk syntese av multifunksjonelle materialer (mikroporøse AlPO's og spineller eks. feritter) og karakterisering (XAS, XRD) av disse.
Astrid Lund Ramstad, 1. amanuensis, IKJ	Hydrotermisk syntese av multifunksjonelle materialer (mikroporøse AlPO's og spineller eks. feritter) og karakterisering (XAS, XRD) av disse.
Steinar Raaen, professor, IFY	Elektronisk struktur av nano-strukturerte overflater. Adsorbsjonsegenskaper av modifiserte metalloverflater. Overflatestudier av aktive elektroder i faststoff-elektrolyttceller.
Magnus Rønning, 1. amanuensis, IKP	Fremstilling, karakterisering og testing av katalysatorer for kjemisk prosessindustri. Materialene består i hovedsak av porøse oksider med ulike katalytiske funksjoner og av nanostrukturerte metallpartikler finfordelt på overflaten til porøse oksider.
Emil J. Samuelsen, professor, IFY	Molekylære og polymere halvledere (’konjugerte polymerer’); optiske og elektroniske egenskaper; struktur og morfologi; sjølorganisering i tynne filmer og sjikt (’nanostruktur’); spektroskopi; røntgen-spredning; synkrotronstråling ved ESRF.
Asle Sudbø, professor, IFY	Høytemperatur superledning, sterkt korrelerte systemer, effektive gaugefeltteorier for sterkt korrelerte metaller såsom kopper-oksider, confinement-deconfinement og spinn-ladnings separasjon, sammenbrudd av Fermi-væske teori, vortex-systemer.

Navn, stilling, institutt	Kort beskrivelse av fagfelt
Reidar Tunold, professor, IME	Hydrogenteknologi, hydridmaterialer og nanokarbon for hydrogenlagring og for batterier; Elektrokatalyse, Polymer Elektrolytt Membran(PEM)-teknologi for vannelektrolyse og for brenselceller; flytende hydrogenbærere, metanol-brenselceller; modellering av PEM-og SOFC.
Kjell Wiik, 1. amanuensis, IKJ	Arbeidene er relatert til hvilken betydning struktur, sammensetning og defektkjemi har for anion (oksygen) og kation transport i oksider med blandet ledningsevne.
	Nedenfor er gitt rapportering for aktivitet ved Institutt for kjemisk prosessteknologi der anvendelse av funksjonelle materialer er i fokus (anvendelsen viktigere enn materialet selv)
May Britt Hägg, professor, IKP	Gassrensing / membranteknologi. Fokus for membranmaterialene er polymere med og uten aktive bærere, karbon og glass og overflatemodifiserte uorganiske.
Anders Holmen, professor, IKP	Fremstilling, karakterisering og testing av katalysatorer for kjemisk prosessindustri. Materialene består i hovedsak av porøse oksider med ulike katalytiske funksjoner og av nanostrukturerte metallpartikler finfordelt på overflaten til porøse oksider.
Edd Anders Blekkan, professor, IKP	Fremstilling, karakterisering og testing av katalysatorer for kjemisk prosessindustri. Materialene består i hovedsak av porøse oksider med ulike katalytiske funksjoner og av nanostrukturerte metallpartikler finfordelt på overflaten til porøse oksider.
De Chen, professor, IKP	Fremstilling, karakterisering og testing av katalysatorer for kjemisk prosessindustri. Materialene består i hovedsak av porøse oksider med ulike katalytiske funksjoner og av nanostrukturerte metallpartikler finfordelt på overflaten til porøse oksider.

Tabell C-2.
Oversikt over antall fast vitenskapelig ansatte, publiserte artikler i tidsskrift med referee system, uteksaminerte doktorkandidater, antall post.doc. stillinger og ekstern finansiering i perioden mai 1999- mai 2002, fordelt på de forskjellige institutter der det foregår forskning innen fokus- eller satsingsområdet.

Institutt	Antall fast vitenskapelig ansatte	Antall Publikasjoner totalt	Antall uteksaminerte doktorkandidater	Antall post.doc. stillinger	Ekstern finansiering (MNOK)
IFY	11	108	11	6	18,1
IKJ	5	31	4	4	13,1
IME	2	8	2	5	29
IFE	2	14	0	1	10
IKJ	5	45	8	6	15
Totalt *	25	206	25	22	85,2

*Siden ikke alle aktuelle har rapportert tilbake vil dette tallet være noe lavere enn reelt.

Polymere materialer og kompositter

Navn på leder: Professor Arvid Berge

Antall fast vitenskapelig ansatte innen hele området: 3

Tabell D-1.
Oversikt over fast vitenskapelig ansatte med stikkordsmessig eskrivelse av fagfelt.

Navn, stilling, institutt	Kort beskrivelse av fagfelt
Claes-Gøran Gustafson professor, IMM	Polymere konstruksjonsmaterialers og kompositters bruksegenskaper og disses bearbeidingsmetoder
Kristiina Oksman professor, IMM	Naturfiberkompositters bruksegenskaper og bearbeidingsmetoder
Nils Petter Vedvik univ lektor, IMM	Skademekanikk for kompositter

Tabell D-2.
Oversikt over antall fast vitenskapelig ansatte, publiserte artikler i tidsskrift med referee system, uteksaminerte doktorkandidater, antall post.doc. stillinger og ekstern finansiering i perioden mai 1999- mai 2002, fordelt på de forskjellige institutter der det foregår forskning innen fokus- eller satsingsområdet.

Institutt	Antall fast vitenskapelig ansatte	Antall Publikasjoner totalt	Antall uteksaminerte doktorkandidater	Antall post.doc. stillinger	Ekstern finansiering (MNOK)
IMM	3	19	2	0	c.a 2.0
Totalt					

Polyolifiner

Navn på leder: Arvid Berge

Antall fast vitenskapelig ansatte innen hele området: 2

Tabell E-1.
Oversikt over fast vitenskapelig ansatte med stikkordsmessig beskrivelse av fagfelt.

Navn, stilling, institutt	Kort beskrivelse av fagfelt
Erling Rytter, prof.II, IKP	Polyolefinkjemi, katalyse, polymerisasjon, karakterisering
Arvid Berge, professor, IKP	Emulsjons-,suspensjons-,dispersjonspolymerisasjon PVC-teknologi, partikkelteknologi, monodisperse partikler, magnetiske partikler

Tabell E-2.
Oversikt over antall fast vitenskapelig ansatte, publiserte artikler i tidsskrift med referee system, uteksaminerte doktorkandidater, antall post.doc. stillinger og ekstern finansiering i perioden mai 1999- mai 2002, fordelt på de forskjellige institutter der det foregår forskning innen fokus- eller satsingsområdet.

Institutt	Antall fast vitenskapelig ansatte	Antall Publikasjoner totalt	Antall uteksaminerte doktorkandidater	Antall post.doc. stillinger	Ekstern finansiering (KNOK)
IKP	2 i	24 ii	7	6	ca. 8
Totalt	2	24	7	6	8

i) Innbefatter professor II Erling Rytter som er leder for polyolefinaktiviteten

ii) Gjelder bare publikasjoner (med referee) innen polyolefiner

Komplekse systemer og myke materialer

Navn på leder: Alex Hansen

Antall fast vitenskapelig ansatte innen hele området: 4

Tabell F-1.
Oversikt over fast vitenskapelig ansatte med stikkordsmessig beskrivelse av fagfelt.

Navn, stilling, institutt	Kort beskrivelse av fagfelt
Alex Hansen, professor, IFY	Mekaniske og transportegenskaper i uordnede og myke materialer, brudd. Proteiner.
Kim Sneppen, professor, IFY	Biologisk fysikk, komplekse systemer
Jon Otto Fossum, 1. am, IFY	Fysiske egenskaper til kolloider, spesielt leire og andre komplekse væsker.
Arnljot Elgsæter, professor, IFY	Rheologi og andre makroskopiske egenskaper hos biopolymerer

Tabell F-2.
Oversikt over antall fast vitenskapelig ansatte, publiserte artikler i tidsskrift med referee system, uteksaminerte doktorkandidater, antall post.doc. stillinger og ekstern finansiering i perioden mai 1999- mai 2002, fordelt på de forskjellige institutter der det foregår forskning innen fokus- eller satsingsområdet.

Institutt	Antall fast vitenskapelig ansatte	Antall Publikasjoner totalt	Antall uteksaminerte doktorkandidater	Antall post.doc. stillinger	Ekstern finansiering (mill NOK)
IFY	4	33	4	3	3.5
Totalt	4	33	4	3	