

© Norges forskningsråd 2003

Norges forskningsråd
Postboks 2700 St. Hanshaugen
0131 OSLO
Telefon: 22 03 70 00
Telefaks: 22 03 70 01
Publikasjonen kan bestilles via internett:
<http://www.forskningsradet.no/bibliotek/publikasjonsdatabase/>
eller grønt nummer telefaks: 800 83 001

Internett: bibliotek@forskningsradet.no
X.400: S=bibliotek;PRMD=forskningsradet;ADMD=telemax;C=no;
Hjemmeside: <http://www.forskningsradet.no/>

Opplag: 300

Oslo, mai 2003
ISBN 82-12-01833-4

Forord

Forskningsrådet har levert en systematisk årsrapportering for alle instituttene siden 1997. Disse har vært konsentrert om faglige, organisatoriske og administrative nøkkelparametere. *Årsrapporten for forskningsinstituttene* ble restrukturert i 2001 og følger samme mal i 2002. Det er spesielt lagt vekt på en bedre koordinering mellom områdene, og de fire sektorvise institutt-rapportene og samlerapporten er nå strukturert etter samme disposisjon. Dette gjør sammenligninger på tvers av de områdevisse rapportene enklere, og det blir også lettere å se på utviklingen innenfor de enkelte sektorene i forhold til den totale utviklingen i sektoren. Lengre tidsserier gjør det dessuten mulig å sammenstille data og analysere utviklingen over tid. Man har også søkt å vurdere utviklingen i instituttsektoren i et forskningspolitisk perspektiv.

Forskningsrådets årsrapport for instituttene for 2002 gir en samlet oversikt over hvordan bevilningene er brukt og hvilke resultater som er oppnådd. Selv om resultatene ses i forhold til målsettinger og føringer i tildelingen fra departementene for 2002, vil eksemplene i stor grad være et resultat av forskningsbevilgninger gitt tidligere år. Årsrapporten vil derfor ikke gi et fullstendig bilde av de samlede samfunnsmessige effekter av forskningsbevilgningene for budsjettåret.

Årsrapporten for forskningsinstituttene for 2002 kommer i tillegg til Forskningsrådets ordinære årsrapport og består av én samlerapport og fire rapporter for følgende instituttgrupperinger: De teknisk-industrielle instituttene, primærnæringsinstituttene, de samfunnsvitenskapelige instituttene og miljø- og utviklingsinstituttene. De medisinske og helsefaglige instituttene er omtalt i samlerapporten. Rapporten omfatter forskningsinstitutter som har forskning som hovedaktivitet og som omfattes av "Retningslinjer for statlig finansiering av forskningsinstitutter". Forskningsrådet har et strategisk ansvar for utviklingen av disse instituttene, men forskningsinstituttene er selv ansvarlig for sin egen virksomhet. I 2002 har det ikke skjedd spesielle strukturelle endringer i instituttsektoren. Det henvises til samlerapporten og de fire delrapportene for sektorspesifikke vurderinger.

Institutt rapportene er basert på bidrag fra instituttene selv og data innhentet av Norsk institutt for studier av forskning og utdanning (NIFU) på oppdrag fra Forskningsrådet. Dataene omfatter finansiering, økonomiske forhold, personale, samarbeid med andre FoU-institusjoner, kontakt med brukere og resultater av forskning og annen faglig virksomhet. NIFU har også bistått Forskningsrådet med analyse av og kommentarer til tallene for 2002 i rapporten.

Oslo, mai 2003

Christian Hambro
Adm. direktør

Ole Henrik Ellestad
Områdedirektør
Naturvitenskap og teknologi

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Innholdsfortegnelse	5
1 Innledning	7
2 Om instituttpolitikken	8
3 Årsrapport 2002/aggregerte nøkkeltall	9
3.1 Struktur og organisering	9
3.2 Økonomi	9
3.2.1 Inntekter og finansieringskilder	9
3.2.2 Finansiering fra Forskningsrådet.....	10
3.2.3 Driftsregnskap.....	11
3.3 Personale og kompetanse	12
3.3.1 Personale og forskermobilitet	12
3.3.2 Forskernes kompetanse og forskerutdanning ved instituttene	12
3.4 Resultater	13
3.4.1 Prosjekter	13
3.4.2 Publisering og formidling av resultater.....	13
3.4.3 Andre resultater som følge av forskningen	14
3.5 Faglig samarbeid med eksterne forskningsmiljøer	14
4 Evaluering og andre strategiske tiltak	16
5 Vurdering av utviklingen	17
5.1 Økonomi	18
5.2 Personale og kompetanse	18
5.3 Resultater	19
5.4 Faglig samarbeid med eksterne forskningsmiljøer	20
6 Resultater fra instituttenes virksomhet	21
6.1 Chr. Michelsen Research AS	21
6.1.1 Presentasjon av instituttet.....	21
6.1.2 Eksempler på prosjekt	22
6.2 Institutt for energiteknikk	23
6.2.1 Presentasjon av instituttet.....	23
6.2.1 Eksempler på prosjekt	26
6.3 Norges byggforskningsinstitutt	28
6.3.1 Presentasjon av instituttet.....	28
6.3.2 Eksempler på prosjekt	29
6.4 Norges Geotekniske Institutt	31
6.4.1 Presentasjon av instituttet.....	31
6.4.2 Eksempler på prosjekt	32
6.5 NORSAR	33
6.5.1 Presentasjon av instituttet.....	33
6.5.2 Eksempler på prosjekt	34

6.6 Norsk Regnesentral.....	38
6.6.1 Presentasjon av instituttet.....	38
6.6.2 Eksempler på prosjekt.....	38
6.7 NORUT Informasjonsteknologi as.....	40
6.7.1 Presentasjon av instituttet.....	40
6.7.2 Eksempler på prosjekt.....	41
6.8 NORUT Teknologi A.S	43
6.8.1 Presentasjon av instituttet.....	43
6.8.2 Eksempler på prosjekt.....	43
6.9 Rogalandforskning	45
6.9.1 Presentasjon av instituttet.....	45
6.9.2 Eksempler på prosjekt.....	45
6.10 SINTEF	47
6.10.1 Presentasjon av instituttet.....	47
SINTEF Anvendt matematikk.....	49
SINTEF Bygg og miljø	49
SINTEF Elektronikk og kybernetikk	52
SINTEF Kjemi	54
SINTEF Materialteknologi.....	56
SINTEF Teknologiledelse.....	58
SINTEF Tele og data.....	61
SINTEF Unimed	62
6.11 SINTEF Energiforskning AS – SefAS	65
6.11.1 Presentasjon av instituttet.....	65
6.11.2 Eksempler på prosjekt.....	66
6.12 SINTEF Petroleumsforskning AS.....	68
6.12.1 Presentasjon av instituttet.....	68
6.12.2 Eksempler på prosjekt.....	69
6.13 Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt AS.....	73
6.13.1 Presentasjon av instituttet.....	73
6.13.2 Eksempler på prosjekt.....	74
6.14 Telemark Teknisk-Industrielle Utviklingscenter	75
6.14.1 Presentasjon av instituttet.....	75
6.14.2 Eksempler på prosjekt.....	76
7 Vedlegg	77
Nøkkeltall fra de teknisk-industrielle institutters virksomhet 2002.....	77

I Innledning

Området for naturvitenskap og teknologi (NT) i Norges forskningsråd har det strategiske ansvaret for den teknisk-industrielle instituttsektoren. Nærings- og handelsdepartementet (NHD) gir budsjettmessige føringer om fordeling av bevilgningen til Norges forskningsråd på virkemidler (grunnbevilgninger, strategiske program og brukerstyrt forskning). Departementet angir videre et sett av resultatmål som skal oppfylles innenfor hvert virkemiddel. Innenfor de rammer som settes fordeles Forskningsrådet midlene slik at de skal bidra til å oppfylle resultatmålene. På samme måte har Olje- og energidepartementet (OED) gitt støtte til strategiske programmer og brukerstyrt forskning. Denne rapporten er ett av underlagene for Forskningsrådet ved utforming og kontroll av disse resultatmålene.

Årsrapporten presenterer en vurdering av instituttpolitikken for de teknisk-industrielle instituttene. Følgende 14 institutter er tatt med i denne rapporten:

Chr. Michelsen Research A.S	CMR
Institutt for energiteknikk	IFE
Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt A/S	MARINTEK
Norges byggforskingsinstitutt	BYGGFORSK
Norges Geotekniske Institutt	NGI
NORSAR	NORSAR
Norsk Regnesentral	NR
NORUT Informasjonsteknologi AS	NORUT IT
NORUT Teknologi AS	NORUT TK
Rogalandsforskning	RF
Stiftelsen for industriell og teknisk forskning	SINTEF
SINTEF Energiforskning A/S	SEfAS
SINTEF Petroleumsforskning AS	SINTEF Petr
Telemark Teknisk-Industrielle Utviklingssenter	Tel-Tek

Fra og med 1999 samles materiale inn fra alle institutter som er underlagt *Retningslinjer for statlig finansiering av forskningsinstitutter*. Av hensyn til totalbildet er FFI med selv om dette instituttet ikke mottar grunnbevilgning fra NT. Innsamlingen foretas av NIFU på oppdrag fra Forskningsrådet gjennom spørreskjema til instituttene. Skjemaet er i hovedsak utformet i samsvar med Forskningsrådets henvendelse tidligere år. På enkelte punkter er det imidlertid spurt noe annerledes enn tidligere, noe som igjen kan ha påvirket instituttene svar og dermed sammenlignbarheten med de foregående år.

I denne rapporten presenteres instituttpolitikken (kapittel 2), mens en del nøkkeltall behandles i kapittel 3. Tallmaterialet og mesteparten av vurderingen er hentet fra NIFUs rapport til Forskningsrådet. Kapittel 4 omhandler pågående evalueringer og andre strategiske tiltak. I kapittel 5 gis en vurdering av utviklingen for de teknisk-industrielle instituttene. Kapittel 6 gir en rapportering fra instituttene med de mest aktuelle forskningseksempler.

I vedlegget gis tallmaterialet basert på instituttene rapportering. Dette kapittelet er utarbeidet av NIFU inklusive tabellverket. Tabell- og figurverket som presenteres her samsvarer i hovedsak med NTs tidligere årsrapporter. Dataene viser tidsserier tilbake til 1998. Regnskapstallene for 2002 er for en del av instituttene basert på foreløpig regnskap.

2 Om instituttpolitikken

Naturvitenskap og teknologi (NT) gir støtte til fri grunnforskning i UoH-sektoren og til strategisk forskning på mellomlang sikt (5 år) ved de teknisk-industrielle forskningsinstituttene. Støtteformene fra NT kan inndeles i tre hovedgrupper:

- frittstående prosjekter basert på den enkelte forskers problemstillinger og hvor stipend inngår.
- strategiske universitets- og instituttprogram innen forskningsområder som gir grunnlag for fremtidig verdiskapning.
- grunnforskningsprogram innen utvalgte områder hvor en programplan danner den faglige rammen for forskningsprosjekter.

I tillegg har NT andre støtteformer som:

- grunnbevilgninger til de teknisk-industrielle forskningsinstituttene
- støtte til avansert vitenskapelig utstyr.
- andre infrastrukturtiltak.

Forskningsrådets viktigste strategiske mål for instituttsektoren er at forskningsinstituttene skal:

- være effektive.
- være konkurransedyktige innen kontraktsforskning.
- ha sin virksomhet på et høyt profesjonelt nivå.
- sikre langsiktighet.
- aktivt samarbeid med andre institutter, universiteter og høyskoler, industrien og myndighetene.
- ha kapasitet nok til å dekke etterspørselen.
- drive internasjonal virksomhet, blant annet EU-prosjekter.

3 Årsrapport 2002/aggregerte nøkkeltall

3.1 Struktur og organisering

På oppdrag fra Norges forskningsråd har NIFU samlet inn nøkkeltall for alle forskningsinstitutter som er underlagt *Retningslinjer for statlig finansiering av forskningsinstitutter* på årlig basis siden 1997. Med utgangspunkt i vedlagt tabellsamling redegjør vi her for noen av disse tallene for de 14 teknisk-industrielle forskningsinstituttene som mottar grunnbevilgning og som følges opp av Området for naturvitenskap og teknologi (NT) i Forskningsrådet. For helhetens skyld dekker tabellmaterialet i tillegg Forsvaret forskningsinstitutt (FFI) som mottar basisfinansiering direkte fra Forsvarsdepartementet.

3.2 Økonomi

Instituttene regnskapstall for 2002 er foreløpige. Erfaringsmessig kommer det gjerne mindre rettelser for enkelte institutter senere.

3.2.1 Inntekter og finansieringskilder

I tabell 2 vises instituttene inntekter i 2002 fordelt på finansieringskilder. De 14 teknisk-industrielle instituttene med grunnbevilgning fra NT hadde til sammen 2684,2 millioner kroner i inntekter. Samlet hadde instituttene en vekst i de totale inntektene på 4,1 % i forhold til året før. Eksklusive finansinntekter og ekstraordinære inntekter, slik det går fram av tabell 4, var veksten på 5,5 %. FFIs inntekter økte med 14,2 % til 473,6 millioner kroner. FFIs spesielle situasjon illustreres ved at dette instituttet mottok over 175 millioner kroner i basisfinansiering i 2002, eller 100 millioner kroner mer enn SINTEF, og 88 % (244 millioner kroner) av oppdragsinntektene kom til FFI fra offentlige kilder. På grunn av FFIs spesielle stilling holdes dette instituttet utenfor når vi i fortsettelsen kommenterer utviklingen ved instituttene.

Tabell 7 viser oppdragsinntektenes utvikling over tid. Vi finner en liten nedgang i oppdragsinntekter fra norsk næringsliv (ned 2,8 millioner kroner til 1105 millioner kroner). Ellers vokste oppdragsinntektene fra Forskningsrådet med 13 % til 318 millioner kroner, offentlig forvaltning (inkl. kommuner og fylkeskommuner) med 6 % til 330,8 millioner kroner og fra utlandet med 12 % til 536,6 millioner kroner.

Etter at oppdragsinntektene fra *offentlig forvaltning* hadde en nedgang fra 2000 til 2001, har denne kilden igjen økt med 6 %. Veksten skyldes først og fremst at SINTEF, som stod for tilbakegangen fra 2000, hadde en økning på over 30 millioner kroner. Men også RF og NGI har vokst, om enn i mer beskjedne absolutte tall. IFE hadde en betydelig tilbakegang med et fall på 11 millioner kroner fra året før til 49,1 millioner kroner. Også CMR, NORUT IT og NORSAR har mindre relativ tilbakegang. De andre instituttene har små forskjeller mellom 2001 og 2002.

Næringslivet kjøpte FoU-tjenester fra de teknisk-industrielle instituttene for 1105,4 millioner kroner i 2002. Dette var en svak nedgang på 2,8 millioner kroner fra året før, og betydelig mye lavere enn toppåret 1998 da næringslivet kjøpte FoU-tjenester for 1208 millioner kroner. Til

tross for liten endring i totaltallet, har flere institutter relativt store endringer i forhold til året før. SINTEF hadde en nedgang på 19,3 til 458,3 millioner kroner og NR hadde en nedgang på 14,7 til 31,5 millioner kroner. Av instituttene som opplevde en betydelig økning i oppdragsinntekter fra næringslivet nevnes SINTEF Petroleumsforskning (fra 35,4 til 52,2 millioner kroner) og RF (fra 65,4 til 83,1 millioner kroner). De andre instituttene har mindre endringer.

Oppdragsinntektene fra *utlandet* økte fra 2001 til 2002 med 55,6 til 536,6 millioner kroner etter en svak nedgang året før. Det er særlig økningen til SINTEF, IFE og NGI med henholdsvis 22,6, 23,9 og 11,4 millioner kroner fra utenlandske oppdragsgivere som forklarer dette. RF, SINTEF Petroleumsforskning og MARINTEK hadde reduksjon på henholdsvis 17,6, 14,3 og 12,5 millioner kroner. De resterende instituttene hadde små forandringer.

Oppdragsinntektene fra *andre kilder* hadde en liten vekst på 4 til 105 millioner kroner fra 2001 til 2002. Det er også små endringer innen instituttene, men den største endringen har SINTEF, som økte sine inntekter med 9 til 53 millioner kroner i 2002

Tabell 9 viser totale inntekter per årsverk i perioden 1998 til 2002. Med unntak av første år har gjennomsnittet for disse instituttene økt jevnt i perioden. Vi finner store variasjoner mellom instituttene. Halvparten av instituttene hadde en nedgang i inntjening per årsverk fra 2001 til 2002. Til sammenligning var det året før kun ett institutt (Tel-Tek) som opplevde en nedgang. De største økningene i inntjening per årsverk i forhold til året før finner vi i SINTEF Energiforskning og Tel-Tek. Størst nedgang hadde NORUT IT og NORUT Teknologi, som for øvrig opplevde en sterk økning året før. De høyeste inntektene per årsverk finner vi i SINTEF Petroleumsforskning med 1218 000 kroner per årsverk tett fulgt av SINTEF Energiforskning. Lavest inntekt per årsverk har NR med 612 000 kroner per årsverk, mens gjennomsnittet var 965 000 kroner per årsverk.

3.2.2 Finansiering fra Forskningsrådet

Det forskningsstrategiske ansvaret for instituttsektoren er tillagt Norges forskningsråd, og det støtter instituttene gjennom en tredelt finansieringsstruktur. Basisbevilgningen, som omfatter grunnbevilgning og strategiske instituttprogram (SIP), skal ivareta en langsiktig kompetansebygging ved instituttene. I tillegg kommer prosjektmidler gjennom forskningsprogrammer og FoU-prosjekter. Disse omtaler vi som oppdragsinntekter.

I tabell 5 fremgår Forskningsrådets samlede finansiering av instituttene. Forskningsrådet økte finansieringen over 5 % til 520 millioner kroner fra 2001 til 2002. Etter å ha opplevd en nedgang i finansieringen fra Forskningsrådet i femårsperioden, er man nå på vei oppover igjen.

Basisfinansiering fra Forskningsrådet

Tabell 6 viser Forskningsrådets basisfinansiering til instituttene i perioden 1998 til 2002 samt budsjett for 2003 i kroner og som andel av totale inntekter. Tabellen viser at Forskningsrådet bidro med i overkant av 202 millioner kroner i basisfinansiering til de 14 instituttene i 2002. Dette er en nedgang fra året før på nesten 10 millioner kroner. Dette skyldes hovedsakelig reduksjoner i basisfinansieringen til SINTEF (fra 75,9 millioner kroner i 2001 til 68,1 millioner kroner i 2002) og SINTEF Petroleumsforskning (fra 19,6 millioner kroner i 2001 til 16,1 millioner kroner i 2002). NGI fikk økt sin basisfinansiering med 3,2 millioner kroner til 14 millioner kroner i 2002. For resten av instituttene var det mindre variasjoner fra året før.

Andelen basisfinansiering av totale inntekter var 8 % i 2002, det samme som året før. Årene 1998 - 2000 var basisfinansieringen stabil på 9 % av totale inntekter. Andelen varierer mellom 4 % (MARINTEK) og 43 % (NORUT Teknologi). Basisbevilgning per årsverk vises i tabell 10, med utviklingen over tid siden 1998. Vi finner relativt betydelige årlige variasjoner for enkelte institutter, noe som tyder på at oppdragsomfanget og oppdragsinntekter varierer.

Oppdragsinntekter fra Forskningsrådet

I tabell 2 fremgår det at instituttene hadde oppdragsinntekter på 317,9 millioner kroner fra Forskningsrådet i 2002. Dette er en vekst på rundt 28 millioner kroner eller nesten 10 % fra året før. Denne veksten kompenseres for en nedgang på 25 millioner kroner i oppdragsinntekter fra Forskningsrådet i perioden 1998-2000.

For instituttene enkeltvis er variasjonene i oppdragsinntekter fra Forskningsrådet store. Institutter som har betydelig økning i relative eller absolutte inntekter fra denne oppdragsgiveren fra 2001 til 2002 er CMR, RF, SINTEF, IFE, SINTEF Petroleumsforskning, BYGGFORSK, NR og SINTEF Energiforskning. Resten av instituttene fikk lavere oppdragsinntekter herfra i 2002 enn året før. NORUT Teknologi hadde for første gang siden 1998 oppdragsinntekter (0,1 millioner kroner) fra Forskningsrådet i 2002.

3.2.3 Driftsregnskap

Driftsresultatet vises i kronebeløp i tabell 4 og som andel av totale inntekter i tabell 8, i begge fremgår også utviklingen over tid. Samlede inntekter for de 14 instituttene var på 2608 millioner kroner i 2002, en økning på over 100 millioner kroner fra året før. Dette beløpet er også betydelig nominelt høyere enn toppåret 1998, da instituttene hadde inntekter på 2529 millioner kroner. Likevel var driftsresultatet negativt og utgjorde samlet over 20 millioner kroner i underskudd for de teknisk-industrielle instituttene. Som andel av totale inntekter oppnådde disse instituttene samlet et resultat på -1 %. Dette er første gang i femårsperioden at instituttene sett under ett kommer ut med negativt driftsresultat. I 2001 var samlet driftsresultatet på 3 % etter at det i de foregående årene hadde vært på 2 %.

Etter at 10 av instituttene forbedret driftsresultatet sitt fra 2000 til 2001, snudde resultatene seg og bare 6 av instituttene hadde positivt resultat i 2002. NGI, SINTEF Energiforskning og SINTEF Petroleumsforskning hadde driftsresultat på henholdsvis 4, 3,1 og 2,8 millioner kroner i 2002. RF, Tel-Tek og NORSAR hadde også positive driftsresultat, men med beskjedne tall. Flere av instituttene hadde relativt store negative resultater i 2002. NR hadde det svakeste driftsresultatet i 2002, med et negativt resultat på 10 millioner kroner. Betydelig negativt resultat hadde også MARINTEK med 9 millioner kroner, en svekkelse på nesten 30 millioner kroner fra fjorårets resultat. Et svekket resultat leverte også SINTEF som hadde et negativt resultat på 2,9 millioner kroner. En nedgang på over 26 millioner kroner fra fjorårets driftsresultat.

Som andel av totale inntekter hadde NGI og SINTEF Petroleumsforskning de beste resultatene med 3 % hver. Dårligst ut kommer NR med -18 % av totale inntekter, CMR og NORUT IT, begge med -9 % av totale inntekter, MARINTEK (-5 %) og NORUT Teknologi og BYGGFORSK, begge med et driftsresultat på -3 % av totale inntekter. De resterende instituttene hadde et resultat på 0 – 2 % av totale inntekter.

3.3 Personale og kompetanse

3.3.1 Personale og forskermobilitet

I tabell 12 fremgår totale årsverk og forskerårsverk fordelt på kjønn i perioden 1998-2002. Det ble utført 2703 årsverk ved instituttene i 2002. Dette er 68 flere enn året før, og den nedadgående trenden i antall årsverk siden 1998 ser nå foreløpig ut til å snu etter en bunn i 2001. I 2002 ble omtrent to tredjedeler av årsverkene ved instituttene utført av forskere, og dette tallet har holdt seg stabilt i perioden. Andelen årsverk utført av kvinner blant forskerne var 20 % i 2002, en svak økning i forhold til tidligere år.

De aller fleste instituttene hadde stabilt eller noe redusert antall total-årsverk og forskerårsverk fra 2001 til 2002. Imidlertid finner vi også eksempler på institutter som økte antall årsverk. RF, SINTEF, IFE og SINTEF Petroleumsforskning økte både antall årsverk og antall forskerårsverk. SINTEF Energiforskning reduserte antallet årsverk med 23 til 151 i 2002.

Antallet forskerårsverk økte med 55 fra 2001 til 2002. Dette gjenspeiles i tabell 13, som viser at instituttene samlet ansatte flere forskere/fagpersoner i 2002 enn det som sluttet i samme periode. Det ble ansatt 248 personer og 194 personer sluttet i forskningsstillinger og andre faglige stillinger, en netto vekst på 54. Av de som ble ansatt ved instituttene i 2002 kom 88 personer fra en stilling i næringslivet, mot 81 året før. Rekruttering av personer med bakgrunn fra UoH-sektoren sank fra 50 i 2001 til 37 i 2002. Det kom 28 personer fra utlandet i 2002, dobbelt så mange som året før, men kategorien nyutdannede ble redusert fra 79 til 62 personer.

I tabell 14 har vi en indikator på mobilitet ved at avgang av forskere og faglig personale blir satt i forhold til antall forskerårsverk. Samlet har denne indikatoren falt fra 0,12 i 2001 til 0,11 i 2002, men det er store variasjoner mellom instituttene. Ved MARINTEK er det færrest avganger i forhold til antall forskerårsverk (0,04) mens NORUT Teknologi hadde størst avgang (0,34).

3.3.2 Forskernes kompetanse og forskerutdanning ved instituttene

I tabell 20 vises antallet ansatte i hovedstilling med doktorgrad ved instituttene samt en indikator for ansatte i hovedstilling med doktorgrad per årsverk utført av forskere/faglig personale. Begge oversikter viser tidsserier siden 1998. Andelen ansatte med doktorgrad ha steget over tid, og var i 2002 på 0,36 per årsverk utført av forskere/faglig personale. Indikatoren har økt årlig med mellom 0,02 og 0,03 fram til 2001, og gikk tilbake med 0,01 til 2002. For SINTEF Energiforskning er denne indikatoren på 0,53 og for NORUT Teknologi er den 0,52. Disse instituttene er dermed de to eneste av de teknisk-industrielle instituttene som går over 0,5 i 2002. Også RF (0,48), SINTEF Petroleumsforskning (0,46) og NORSAR (0,44) scorer høyt på denne indikatoren.

Antallet menn med doktorgrad blant forskerpersonalet har vært svakt synkende fram til 2001, men steg med 18 personer til 544 det siste året. Samtidig har antallet kvinner med doktorgrad vokst sakte i hele perioden. I 2002 var det samlet 656 personer med doktorgrader blant forskerpersonalet ved de 14 instituttene, en økning på 17 fra året før. Av disse var 112 kvinner, eller 17 %.

I tabell 18 fremgår det at 214 personer, herav 60 kvinner, arbeidet med doktorgrad ved instituttene i 2002, en økning på 17 personer fra året før. Av disse var 170

doktorgradsstipendiater med arbeidsplass ved instituttene. Dette er en oppgang på nesten 7 % fra de 159 stipendiatene registrert ved instituttene i 2001. Ved Tel-Tek arbeidet 9 personer med en doktorgrad i 2002, dette tilsvarer en andel på 0,48 per forskerårsverk. I tabell 19 går det fram at 37 av instituttene ansatte avla doktorgraden i 2002. Dette er 7 flere enn året før.

Instituttene innsats for veiledning av hovedfags- og diplomstudenter har vært stabil fra 2001 til 2002 (Tabell 17). Det var 158 hovedfags- og diplomstudenter som hadde arbeidsplass ved instituttene i 2002, én mindre enn året før. 240 ansatte i hovedstilling har veiledet doktorgrads- og hovedfagskandidater. Dette var 15 flere enn i 2001. Det ble avlagt 46 doktorgrader i 2002 hvor instituttet har bidratt med veiledning, og det var 8 færre enn året før.

3.4 Resultater

3.4.1 Prosjekter

I tabell 24 fremgår instituttene prosjektportefølje i 2002 fordelt på fire størrelsesgrupper. Det ble utført 10.189 prosjekter ved de 14 teknisk-industrielle instituttene samlet i 2002, en nedgang på rundt 160 fra 2001, og på over 3 660 prosjekter siden 1998. Over 60 % av prosjektene var mindre enn 100.000 kroner i 2002, og samtidig utgjorde disse bare litt over 7 % av instituttene prosjektinntekter. Instituttene hadde 2554 prosjekter i størrelsesorden 101-500.000 kroner, eller ca en fjerdedel som samtidig også utgjorde en fjerdedel av instituttene prosjektinntekter. Det var 1025 prosjekter mellom 501-2.000.000 kroner, en økning på 24 fra 2000, som samtidig utgjorde over 36 % av instituttene prosjektinntekter. Antallet prosjekter over 2.001.000 kroner var 232 i 2002, 17 flere enn året før. I prosjektomfang i kroner er det en reduksjon i de to minste prosjektkategoriene, mens det er en økning i de to største. Det er altså en generell tendens til at prosjektene blir større.

Tabell 23 er en oversikt over instituttene internasjonale prosjektfinansiering i 2002. Samlet er omfanget av internasjonale prosjekter økt noe, til rundt 550 millioner kroner. Det er en økning på 90 millioner kroner fra 2001. Denne økningen skyldes først og fremst en kraftig vekst i EU-midler som økte med over 60 millioner kroner fra 2001 til 2002. Også prosjektmidler fra kategorien "andre internasjonale oppdragsgivere" økte kraftig med en vekst på 47 millioner kroner. Også FN bidro med mer penger i 2002 enn i 2001 med en økning på 3 millioner kroner. Fra de resterende internasjonale finansieringskildene gikk bidraget ned i 2002.

3.4.2 Publisering og formidling av resultater

I tabell 26 viser vi en oversikt over publisering og faglig formidling i 2002. Det ble publisert 403 artikler i internasjonale tidsskrifter med refereordning. Dette er en økning på over 60 artikler fra året før. Utviklingen over tid i publisering av vitenskapelige artikler vises i tabell 25. Antallet norske og internasjonale vitenskapelige artikler publisert i referee-tidsskrifter i 2002 er 438, en økning på over 70 artikler fra bunnåret 2001. Samlet utgjør det 0,24 artikkel per forskerårsverk. Det er en liten økning i publiseringshyppighet i forhold til det nivå instituttene samlet har vært på siden 1999.

Det ble skrevet 35 artikler i norske tidsskrifter med refereordning og 47 fagbøker, lærebøker og andre selvstendige utgivelser i 2002 (tabell 26). Disse publiseringformene har økt med

henholdsvis 10 og 11 i forhold til antallet registrert for 2001. Også publiserte kapitler, artikler i bøker, lærebøker, allmenntidsskrifter med mer økte kraftig, med 116 til 698 i 2002. Rapporter til oppdragsgivere sank med 7 % til 4291. Det ble publisert 192 ledere, kommentarer, anmeldelser og kronikker i 2002 (reduksjon på 44 %) og holdt 153 konferanser med varighet minst en dag der instituttene har vært med som arrangører (reduksjon på 27 %). Samtidig ble det registrert en fordobling i antallet rapporter i ekstern rapportserie (150 i 2002 mot 71 i 2001) samt 697 rapporter i egen rapportserie (omtrent samme som i 2001). Instituttene medarbeidere holdt 1643 foredrag eller fremla poster på fagmøter (opp 15 %) og formidlet 225 populærvitenskapelige artikler og foredrag (ned 37 %).

3.4.3 Andre resultater som følge av forskningen

Nyetableringer

Det ble etablert 8 bedrifter med utgangspunkt i instituttene virksomhet i 2002, slik det går fram av tabell 28. Disse hadde ved utgangen av året 38 ansatte til sammen. Tilsvarende tall for 2001 var 11 bedrifter med 28 ansatte, en liten vekst i antallet ansatte, men et langt lavere nivå enn i 2000, da 25 bedrifter ble etablert med 100 ansatte.

Det var RF, Tel-Tek, NGI og NR som stod for nyetableringene, alle med to bedrifter hver.

Lisenser og patenter

I tabell 29 vises patentsøknader fra instituttene i 2002 samt meddelte patenter og solgte lisenser. Det ble søkt om 17 patenter i Norge, og 13 i utlandet i 2002, en merkbar tilbakegang fra året før (med henholdsvis 25 og 27 søknader). Det ble meddelt 20 patenter i 2002, en liten økning fra året før.

Instituttene solgte 74 nye lisenser i 2002, og fikk samlede lisensinntekter på over 16 millioner kroner. En liten oppgang i antall lisenser, men en reduksjon i samlede lisensinntekter fra 2001, da 53 lisenser ble solgt til rundt 18 millioner kroner.

3.5 Faglig samarbeid med eksterne forskningsmiljøer

Flere av tabellene viser omfanget av instituttene faglige samarbeid med eksterne forskningsmiljøer i inn- og utland. I tabell 15 går det fram at det samlet ble utført 31,3 årsverk i 2002 i bistillinger ved andre institusjoner av personer med hovedstilling som forskere/faglig personale ved instituttene. Av disse årsverkene ble 24 utført i UoH-sektoren. Samtidig utførte forskere i hovedstilling ved instituttene 22,6 årsverk med arbeidsplass ved andre institusjoner. Noe over halvparten av disse årsverkene ble utført med arbeidsplass i næringslivet.

I tabell 16 går det fram at det i 2002 var 47 årsverk som ble utført i bistilling ved instituttene av forskere med hovedstilling andre steder. Dette var en liten nedgang fra 54 slike årsverk i 2001. De aller fleste (40,5 årsverk) av disse hadde hovedstilling i UoH-sektoren. Færre årsverk ble utført av forskere med hovedstilling andre steder og med arbeidsplass ved instituttene. Samlet ble det utført 16,7 slike årsverk i 2002, en oppgang fra 11,3 i 2001.

Tabell 21 viser en oversikt over utenlandske gjesteforskere ved instituttene og oppholdenes varighet (kun opphold over 2 måneder er med). Det var 74 utenlandske gjesteforskere ved de 14 instituttene i 2002, omtrent det samme antallet som året før. Imidlertid sank gjennomsnittlig

varighet litt, fra 5,5 måneder til 5,2 måneder. Særlig NGI og IFE hadde mange utenlandske gjesteforskere, med henholdsvis 26 og 22 i 2002. De samme to instituttene hadde også flest året før.

Tabell 22 viser tilsvarende opphold forskere fra de 14 instituttene hadde ved utenlandske forskningsinstitusjoner i 2002. Det var 40 forskere fra norske institutter på forskningsopphold i utlandet i 2002 med varighet på over 2 måneder. Dette er en nedgang i forhold til året før, da det var 56 forskere som hadde slike opphold. Gjennomsnittlig varighet var 4,6 måneder 2002, litt lengre enn året før da gjennomsnittlig varighet var 4,2 måneder. Også for utreiseaktivitet er forskerne fra NGI svært aktive og står alene for over halvparten av reisene, selv om oppholdene deres er kortere enn for gjennomsnittet (3,1 måneder).

Tabell 27 viser omfanget av instituttens forskningssamarbeid med forskjellige sektorer i Norge og utlandet, målt i årsverk. Samlet ble nesten 1400 årsverk utført i samarbeid med andre institusjoner i Norge og utlandet i prosjekter som omfatter FoU. Samlet ble det totalt (tabell 12) utført 1803 forskerårsverk ved instituttene, så omfanget av prosjektsamarbeid er betydelig. 956 av disse årsverkene ble utført i samarbeid med institusjoner i Norge, en reduksjon på 60 i forhold til året før. Rundt 440 årsverk ble utført i samarbeid med institusjoner i utlandet, en økning på 20 fra året før. Ser vi samarbeidet sektorvis, finner vi at nesten 944 årsverk ble utført i samarbeid med næringsliv, rundt 274 årsverk ble utført i samarbeid med UoH-sektoren og 182 årsverk ble utført i samarbeid med "andre" forskningsmiljø.

4 Evaluering og andre strategiske tiltak

Forskningsrådet har i perioden 1995-2001 gjennomført en evaluering av de teknisk-industrielle instituttene. Erfaringene fra denne er:

- Instituttene fyller sin rolle som oppdragsinstitutt for industrien på en god måte. Instituttene har hatt og har en viktig funksjon for den næring de betjener.
- Det fins flere eksempler på forskningsinnsats av høy internasjonal kvalitet, både for institutter og enkeltavdelinger ved instituttene.
- Instituttene har stor suksessrate på den forskning de utførte og har fornøyde kunder.
- Evalueringene gir utilstrekkelig grunnlag for basisbevilgninger, samtidig som det noteres at Forskningsrådets finansielle rammer har gjort det vanskelig å gjøre reelle finansielle differensieringer mellom instituttene. Dette har ført til en del frustrasjoner i institusjonene ettersom de føler at de ikke får uttelling for positive evalueringsresultater.
- Regimet belyser i liten grad strukturmessige problemstillinger knyttet til instituttsektoren.
- I noen tilfeller settes det spørsmålsteget ved kompetansen til evaluererne mht. å vurdere instituttsektoren og f. eks. organisatoriske forhold.

En større strategisk satsing er mikroteknologi. Det forventes investeringer i milliard-klassen i mikrosystem-teknologi i Norge de neste årene. Innsatsen koordineres av Norwegian Microsystem Center (NMC), og et nytt laboratoriebygg blir tatt i bruk i nær fremtid. Bygget har en kostnad på 110 millioner kroner, der halvparten dekkes av Forskningsrådet og den andre halvparten av SINTEF. I tillegg har Forskningsrådet bevilget 80 millioner kroner til innredning og laboratorieutstyr.

5 Vurdering av utviklingen

Tabellen under oppsummerer nøkkeltallene for instituttene 2002:

Nøkkeltall alle instituttene 2002 ³⁾						
(Beløp i MNOK)						
Økonomi				Oppdragsrollen		
Driftsinntekter	2607,9			Fra næringsliv	1105,4	46,1 %
Driftsutgifter	2628,3			Fra Forskningsrådet	317,9	13,3 %
Driftsresultat (Mål >3%)	-20,5	-1%		Fra andre offentlige kilder	330,8	13,8 %
Årsresultat	29,0			Fra utland	536,6	22,4 %
Egenkapital (Mål >30 %)	1556,1	57,5%		Fra andre kilder	105,0	4,4 %
Grunnbevilgning	92,0	3,5 %		Sum oppdragsinntekter	2395,7	100,0 %
Strategiske inst.progr.	110,4	4,2 %		Forskningsrollen		
Andre generelle midler	9,8	0,4 %		Antall ansatte med dr.grad		656
Sum basismidler	212,2	8,1 %		Ans. m/dr.grad per forskerårsv.		0,36
Oppdragsinntekter	2395,7	91,9 %		Ant. art. i tidsskr. m/referee		438
Personalressurser				Art. m/referee per forskerårsv.		0,24
Årsverk ansatte totalt		2703		Rapporter per forskerårsv. ¹⁾		2,85
Forskerårsverk		1803		Annen formidl. per forskerårsv. ²⁾		1,56
Forskerårsverk i % av total		66,7%				
Kvinneandel av forskere		20,0%		Samfunnsrollen		
Nyskappingsrollen				Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,18
Patenter søkt eller meddelt i året		50		Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		26,2 %
Lisensinntekter (1000 kr)		16641		Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		4,5 %
Antall nyetableringer		8		Oppdragsinntekter/basismidler		11,3
¹⁾ Omfatter rapporter i egen rapportserie, i eksternt rapportserie og rapporter til oppdragsgivere						
²⁾ Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.						
³⁾ Omfatter NBI, CMR, IFE, MARINTEK, NGI, NORSAR, NORUT IT, NORUT Teknologi, NR, RF, SINTEF, SINTEF Energi, SINTEF Petroleum og Tel-Tek.						

I en samlet vurdering av de teknisk-industrielle instituttene vektlegger Forskningsrådet følgende forhold:

- Driftsresultatene for 2002 var preget av røde tall. Det samlede driftsresultatet ble -1 % av netto inntekter. Dette innebærer en betydelig endring av driftsresultatet fra 2001, som samlet var på 3 %. Forskningsrådet ser det derfor nå som viktig å styrke kontakten med og oppmerksomheten rettet mot forskningsinstituttene.
- Egenkapital på nær 58 %.
- Nedgang i antall patentsøknader fra egen innovasjon men økning i antall meddelte patenter.

- Færre nyetableringer enn tidligere.
- Økning i solgte lisenser, men reduksjon i samlede lisensinntekter.
- Svakere økonomisk evne til å delta i EU-prosjekter så lenge 50 % andelen i for liten grad dekkes opp eksternt. Instituttene egenandel i gjennomføringen av EU-prosjektene ligger på hele 33-34 % i 2001-2002.
- Nedgang i oppdragsinntekter fra norsk næringsliv, vekst i oppdragsinntekter fra Forskningsrådet og offentlig forvaltning og vekst i oppdragsinntektene fra utlandet. De totale prosjektinntektene fra utlandet inkl. EU utgjorde 22 %.

Disse forholdene er viktige tema for Forskningsrådet i den videre oppfølging og dialog med instituttene.

5.1 Økonomi

Driftsresultatene for 2002 var preget av røde tall for de teknisk-industrielle instituttene som oppnådde et samlet negativt driftsresultat på –20.5 millioner kroner. Det tilsvarer –1 % av netto inntekter. Oppsummeringen under viser at ingen institutter oppnådde et spesielt godt driftsresultat i 2002 og at forskjellene mellom instituttene var relativt store:

Institutt	Driftsresultat i % av netto inntekt
NBI	-2.9
CMR	-4.0
IFE	-0.9
MARINTEK	-9.1
NGI	4.0
NORSAR	0.6
NORUT-IT	-1.6
NORUT Teknologi	-0.2
Norsk Regnesentral (NR)	-10.0
Rogalandsforskning (RF)	0.4
SINTEF	-2.9
SINTEF Energiforskning	3.1
SINTEF Petroleumsforskning	2.8
Tel-Tek	0.2
<i>Gjennomsnitt for alle instituttene</i>	<i>-0.8</i>

Prinsipielt sett burde den %-vise andelen ligget på et høyere nivå for å kunne gi forskningsinstituttene mer handlefrihet og større rom for langsiktig strategisk satsing.

5.2 Personale og kompetanse

Instituttene utførte til sammen 2703 årsverk i 2002. Dette er en økning på 64 årsverk fra 2001. Den generelt nedadgående trenden i utviklingen av totale årsverk i forskningsinstituttene i perioden 1997-2001 ser nå foreløpig ut til å snu etter en bunn i 2001 (tabell 12). Tendensen med

økende inntekt per årsverk holder seg i 2002 selv om variasjonene mellom instituttene er store (tabell 9). Dette er i tråd med Forskningsrådets ønske om økt effektivisering av instituttene.

For øvrig viser tabell 13 en økende rekruttering fra næringslivet til instituttsektoren. Dette er en positiv utvikling, men den kan være avhengig av den økonomiske situasjonen for enkelte bransjer i 2002. Denne utviklingen må følges opp over tid. Mobiliteten mellom institutter og næringsliv har vært 167 forskere.

Tabell 12 viser at kvinneandelen av totale årsverk ligger stabilt rundt 27 % over perioden 1998-2002, mens kvinneandelen av forskere har vist en liten stigning fra 18 % til 20 %.

5.3 Resultater

Nyskappingsrollen

Nedgangen i antall patenter søkt fra 2000 til 2001 fortsetter i 2002 (se tabell 29). De totale lisensinntektene falt også fra ca. 18 millioner kroner i 2001 til ca. 16,4 millioner kroner i 2002.

Antall nyetableringer viser en fortsatt klart synkende trend fra 2001 til 2002. I den videre oppfølging av instituttene må det følges opp om det er tegn på reelt fallende antall innovasjoner som resulterer i patentering og nyskapning eller om tendensen er et resultat av den svake økonomiske situasjonen for instituttene i 2002. Svake økonomiske driftsresultater kan begrense mulighetene for å finansiere patentering av egen innovasjon og eventuelle påfølgende nyetableringer.

Oppdragsrollen

De teknisk-industrielle instituttene hadde en total omsetning på ca. 2,7 milliarder kroner i 2002 og samlet hadde instituttene en vekst i de totale oppdragsinntektene på 4,1 %. Utviklingen preges av nedgang i oppdragsinntekter fra norsk næringsliv, vekst i oppdragsinntekter fra Forskningsrådet og offentlig forvaltning og vekst i oppdragsinntektene fra utlandet. De totale prosjektinntektene fra utlandet inkl. EU utgjorde 22 %.

Generelt sett er det en positiv trend at størrelsen på forskningsprosjektene øker samtidig som antall prosjekter går ned. Det var imidlertid fortsatt over 60 % av prosjektene som hadde en økonomisk ramme under 100 000 kroner samtidig som disse prosjektene utgjorde bare litt over 7 % av instituttens prosjektinntekter.

Det må imidlertid fremheves at instituttens muligheter til å delta i EU-prosjekter kan bli betydelig svekket dersom de dårlige driftsresultatene i 2002 fortsetter. De teknisk-industrielle instituttens egenandel i EU-prosjekter har vært 33-34 % i 2001-2002.

Forskningsrollen

Generelt sett har antall ansatte i hovedstilling med doktorgrad vært økende i perioden 1998-2002 (tabell 20). I gjennomsnitt var det 36 % ansatte i hovedstillinger med doktorgrad i 2002. Dette er en positiv utvikling, men andelen forskere med doktorgrad ligger fortsatt betydelig lavere enn andelen i tilsvarende utenlandske institutter.

Doktorgrader avlagt av instituttens ansatte viser en økning fra 30 i 2001 til totalt 39 i 2002. Med hensyn til antall forskere/faglig personale som avla doktorgrad i 2002, ligger Tel-Teks 0,11 doktorgrader per årsverk klart høyere enn nestemann på listen med 0,07 (tabell 19).

Når det gjelder publisering i tidsskrifter med refereedordning var det en fallende tendens for perioden 1997-2001. Antall vitenskapelige artikler publisert i tidsskrifter med refereedordning i 2002 viser en betydelig oppgang fra 2001 (tabell 25). Tallene fra 2002 innebærer en fortsatt nedgang i antall populærvitenskapelige artikler og foredrag på fagmøter. Årsaken kan være den effektivisering som foregår i instituttsektoren, der dårlige driftsresultater kan gi lavere prioritet og økonomisk evne til langsiktig kompetansebygging og populærvitenskapelig produksjon og profilering.

Samfunnsrollen

I løpet av 2002 avsluttet 194 (11 % av totalt antall UoH-ansatte) forskere sin virksomhet i instituttene. Av disse tok 81 (42 %) arbeid i næringslivet, mens 19 gikk til universiteter og høyskoler, 19 til offentlig virksomhet, 15 til andre forskningsinstitutter og 14 til utlandet. Det ble rekruttert 274 nye forskere. Av disse var 62 nyutdannet, 37 kom fra UoH systemet, 28 fra utlandet og 86 fra næringslivet.

5.4 Faglig samarbeid med eksterne forskningsmiljøer

Når det gjelder faglig samarbeid med eksterne forskningsmiljøer i inn- og utland er det 1400 årsverk som utføres i samarbeid med disse (tabell 27). Det tilsvarer over 50 % av de totale forskerårsverk. Dette er en meget positiv utvikling i tråd med ønsket om aktivt samarbeid med andre institutter, universiteter og høyskoler, industrien og myndighetene. Andelen forventes å øke i årene som kommer, og en vellykket satsing på EUs 6. rammeprogram vil ytterligere kunne bidra til dette.

Tiltak for å oppnå større tverrfaglighet i forskningen, økt faglig samarbeid med utlandet og økende grad av internasjonalisering er viktige tema i Forskningsrådets videre oppfølging og dialog med instituttene.

6 Resultater fra instituttens virksomhet

6.1 Chr. Michelsen Research AS

6.1.1 Presentasjon av instituttet

Utgangspunktet for CMRs virksomhet er mulighetene for økt industriell virksomhet gjennom målrettet utvikling og bruk av ny teknologi. Gjennom kundespesifikke oppdrag fra norske og utenlandske kunder tilbyr CMR sin erfaring, ekspertise og kreativitet for utvikling av bedre produkter og tjenester. CMRs målsetning er leveranse av praktiske resultater som kundene kan ta direkte i bruk.

I samarbeid med kundene arbeider CMR også aktivt med nyskaping. Målet her er å få de nye løsningene ut i det kommersielle marked, blant annet gjennom etablering av nye bedrifter.

CMR samarbeider med universitet og høyskoler, spesielt Universitetet i Bergen, blant annet for utdanning av doktorgrads- og hovedfagskandidater i tilknytning til CMRs oppdragsvirksomhet. CMRs engasjement strekker seg fra teknologisk forskning og utvikling til bygging av prototyper og kommersialisering av ferdige produkter. Dette skjer i samarbeid med våre kunder og datterselskapene Prototech AS og GexCon AS.

CMRs hovedmål er å skape resultater gjennom forskningsbasert innovasjon og nyskaping, med andre ord: Omsette forskning til industriell virksomhet.

Forretningsområder:

Industriell instrumentering

Instrumentutvikling for overvåking av industrielle prosesser og miljø som blant annet omfatter gassmåling, flerfasemåling og prosessmåling, nedihullsinstrumentering og måleutstyr for havbruk og fiske. Ved hjelp av spisskompetanse innen modellering, sensorteknologi, elektronikkutvikling og signalbehandling er målet å få fram nye måleinstrumenter til det kommersielle marked.

Datateknologi

Programvareutvikling innen informasjonsteknologi med særlig vekt på visualisering og distribuerte systemer. Målet er å utvikle nye systemløsninger som kan bidra til økt verdiskapning gjennom bedre beslutningssystemer i bedrifter og offentlig forvaltning.

Forretningsutvikling

Teknologirådgivning og teknologiformidling til små og mellomstore bedrifter gjennom aktivt engasjement i det nasjonale teknologiformidlingsprogrammet TEFT, samt kommersialisering av forskningsresultater fra egen virksomhet.

Datterselskaper:

Prototech AS

Utvikler og produserer finmekaniske prototyper og spesialutstyr for internasjonal romvirksomhet, olje- og landbasert industri, samt produkter innen energi- og miljøsektoren. Kraftproduksjon basert på brenselceller er et hovedområde.

GexCon AS

Tilbyr tjenester, programvare og produkter til næringslivet for forebygging og beskyttelse mot støv- og gasssekspløsjoner.

6.1.2 Eksempler på prosjekt

Virtual reality brukt for økt olje- og gassutvinning

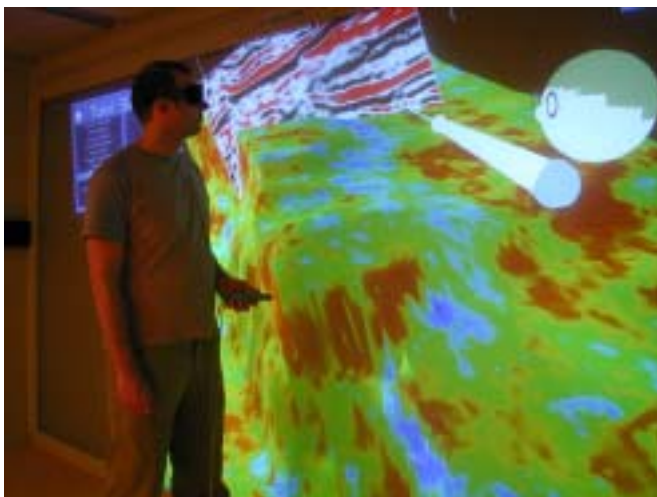
Gjennom bruk av VR-programvare fra CMR har Norsk Hydro planlagt seks nye produksjonsbrønner på Oseberg. På grunn av optimal plassering av brønnene forventer Hydro en gevinst på ca. 500 millioner kroner i økt produksjonsverdi.

Programvaren er utviklet av CMR i samarbeid med Hydro og kommersialisert gjennom CMRs datterselskap Inside Reality AS. I 2002 ble Inside Reality kjøpt av det internasjonale selskapet Schlumberger. Virksomheten til Inside Reality videreføres gjennom Schlumberger Norge AS.

I samarbeid med Norsk Hydro ASA har Christian Michelsen Research AS (CMR) fra 1997 utviklet et banebrytende dataprogram for visualisering av olje- og gassreserver. Programmet utnytter *virtual reality* (VR) for å formidle en optimal tredimensjonal forståelse av de geofysiske og geologiske dataene og en ny interaksjonsform med disse dataene, og hvor alt skjer i sanntid. Av bruksområder for programvaren kan nevnes brønnplanlegging, reservoartolkning og geostyring. Gjennom målbevisst satsing har Norsk Hydro innarbeidet nye arbeidsprosesser med grunnlag i den nye programvaren, med vekt på samarbeid på tvers av fagprofesjoner.

I 2000 etablerte CMR datterselskapet Inside Reality AS for å kommersialisere programvaren fra prosjektet. Inside Reality ble solgt til Schlumberger i 2002, og derved er programvaren nå blitt globalt tilgjengelig for oljeindustrien.

Parallelt med aktivitetene i regi av Schlumberger fortsetter Norsk Hydro og CMR samarbeidet med videreutvikling av ny funksjonalitet og utprøving på nye bruksområder. Ett eksempel er planlegging av nye produksjonsbrønner i kollaborativt samarbeid med deltakere i Bergen, Oslo og Houston, og hvor hver deltager deltar med fysisk adskilte VR-installasjoner. Dette åpner igjen for nye måter for samvirke mellom ulike fysisk adskilte faggrupper for å løse felles arbeidsoppgaver.



Programvare for kollaborativt samarbeid mellom fysisk adskilte VR-installasjoner.

Alle aktiviteter skjer i "samtidig" der den andre parts bevegelser er representert med hode og arm med pekestokk. I tillegg er det lydkommunikasjon mellom deltagerne. Bildet viser to deltagere som diskuterer et spesielt utsnitt av et oljefelt.

6.2 Institutt for energiteknikk

6.2.1 Presentasjon av instituttet

Instituttets hovedformål er å drive forskning og utvikling innenfor energi- og petroleumssektoren og å ivareta nukleærteknologiske oppgaver for Norge. Sikkerhet, konsekvenser og miljøaspekter ved energiproduksjon og -bruk står sentralt i moderne energiforskning. Flere slike områder ligger vel til rette for IFEs faglige spesialiteter, ikke minst gjennom anvendelse av nukleærteknologiske metoder. Instituttet vil i økende grad drive sikkerhets- og miljøforskning knyttet til disse hovedområdene. Konkret skal IFE:

- Utvikle lønnsom, sikker og miljøvennlig teknologi for petroleumsutvinning, energiproduksjon og -bruk.
- Opprettholde og videreutvikle nasjonal kompetanse innenfor reaktorsikkerhet, strålevern og nukleærteknologi basert på Halden- og Jeep II-reaktorene.
- Utnytte Instituttets spesielle kompetanse innenfor sikkerhetsteknologi på andre samfunnsområder.
- Videreføre Instituttets grunnforskning i fysikk, basert på Jeep II-reaktoren.

Instituttet er organisert i fem sektorer:

- | | | |
|-------------------------------------|---|------------------|
| 1 Nukleærteknologi og fysikk | } | Haldenprosjektet |
| 2 Nukleær sikkerhet og pålitelighet | | |
| 3 Sikkerhet - MTO | | |
| 4 Energi- og miljøteknologi | | |
| 5 Petroleumsteknologi. | | |

Sektorene er økonomisk selvstendige enheter med egne krav til inntjening og resultater. Hver sektor ledes av en forskningsdirektør. Brutto-omsetningen i 2002 fordelte seg slik: 1) 118 millioner kroner, 2) 150 millioner kroner, 3) 76 millioner kroner, 4) 61 millioner kroner, 5) 67 millioner kroner. Totalt 472 millioner kroner. Instituttet har 545 fast ansatte.

Om sektorene:

Nukleærteknologi og fysikk

Hovedtyngden av den nukleære virksomheten på Kjeller er knyttet til forskningsreaktoren Jeep II og har driften av den som en nødvendig forutsetning. IFE har i mer enn 40 år hatt ansvar for forsyning og kontroll av alle radioaktive legemidler som brukes i Norge og har i den forbindelse også i 2002 stått for import og egenproduksjon av disse. Instituttets Isotoplaboratorier har en avtale med Sosial- og helsedepartementet og drives i dag som et nasjonalt apotek for radioaktive legemidler (radiofarmaka). Denne avtalen gjelder også for 2003. Når det gjelder radioaktivt avfall, ivaretar IFE en nasjonal funksjon og behandler slikt avfall fra mange forskjellige virksomheter i Norge, i tillegg til avfall fra Instituttets egne anlegg på Kjeller og i Halden. IFE har også den viktige oppgaven å stå for driften av det nasjonale deponi og lager i Himdalen.

Instituttets grunnforskning i fysikk utgjør en sentral del av norsk materialforskning, og drives i et nært samarbeid med norske og utenlandske forskningsmiljøer. Bruk av nøytroner til strukturbestemmelser anvendes i økende grad også innenfor biologiske og geologiske fag.

IFE har unike muligheter innen avansert materialforskning ved at nøytronstrålene fra JEEP II-reaktoren på Kjeller viser seg å bli viktigere og viktigere i internasjonalt forskningssamarbeid.

Grunnen til dette er at det er en økende "nøytrontørke" i Europa, og at bruk av nøytronstråler er nødvendig når en skal undersøke stoffer og materialer på atomær- og molekylær skalananometerskalaen. Året 2002 har i så måte vært et svært godt år ved at IFE står som koordinator for oppstart av stort EU-prosjekt innen hydrogenlagring (HYSTORY, se høydepunkt nr. 4). Materialer for energiteknologi og som inkluderer hydrogen, er et av de sentrale temaene i det nasjonale forskningsprogrammet FUNMAT. Med finansiering over FUNMAT-budsjettet for 2002 har IFE bygd opp et nytt såkalt PCT (Pressure-Composition-Temperature)-oppsett. Dette er state-of-the-art teknologi og er en meget viktig metode for karakterisering av materialer for hydrogenlagring.

Forskningsprogrammet COMPLEX mellom IFE, Universitetet i Oslo (UiO) og NTNU i Trondheim, som omhandler eksperimentelle og teoretiske studier av komplekse materialer, ble intensivert i 2002. Dette innebærer felles forskningsprosjekter, bl.a. på struktur og dynamikk i nanosilikater (leire) og magnetiske væsker, hvor bruk av IFEs småvinkel nøytronspredningsinstrument (SANS) er essensiell for beskrivelsen av disse systemene. Eksperimenter med bruk av synkrotronbasert røntgenstråling (ESRF i Grenoble) er også viktige for flere av prosjektene. Det nære samarbeidet mellom teoretikere ved Fysisk institutt, UiO og eksperimentister i Fysikkavdelingen ved IFE har ført til et gjennombrudd i forståelsen av strukturdannelser i tynne sjikt av magnetiske væsker, og gir mulighet for å posisjonere mikropartikler i tynne lag med nanometer presisjon.

Nukleær sikkerhet og pålitelighet

Gjennom Haldenprosjektet ivaretas norsk kompetanse i reaktorteknologi og sentrale atomsikkerhets-spørsmål. Fire tidligere østblokkland; Russland, Slovakia, Tsjekkia og Ungarn deltar også i dette OECD samarbeidet og det forhandles med Bulgaria om deltagelse. Haldenprosjektet er således et effektivt instrument for å knytte Øst-Europa opp mot vestlig sikkerhetsteknologi og bedre sikkerheten ved Kola-reaktorene i Russland.

IFE deltar i Handlingsplan for atomsaker under Utenriksdepartementet og gjennomfører prosjekter for å forbedre sikkerheten ved atomreaktorene på Kolahalvøya og ved St. Petersburg. For Kolaverket utviklet IFE i 2002 et kjerneovervåkingssystem, SCORPIO, for driftsplanlegging ved reaktor 3 og 4 for sikkerhetsavdelingen ved verket, og et system for overvåking av kritiske sikkerhetsparametre ved de samme reaktorene. Disse systemene skal installeres ved verket i 2003. SCORPIO-systemet ble også levert til japanske kraftselskap i 2002 og har tidligere blitt levert til kjernekraftindustri i Europa og USA.

Haldenreaktoren benyttes i et omfattende eksperimentalprogram der reaktorbrenselets egenskaper ved økt utbrenning studeres. Materialtestingen ved Haldenprosjektet omfattes også med økende interesse, både når det gjelder kapslingsmaterialer for brenselet og konstruksjonsmaterialer for kraftreaktorer. Resultatene fra eksperimentene i Haldenreaktoren anvendes i sikkerhetsvurderinger i medlemslandene.

Sikkerhet - MTO (Menneske-Teknologi-Organisasjon)

Begrepet MTO er en sammenskrivning for *menneske, teknologi og organisasjon*. 'M' henviser til 'mennesket i produksjonsprosessen'. 'T' henviser til *teknologi* som inngår i produksjonsprosessen, dvs. utstyr og infrastruktur. 'O' henviser til *organisasjon*, og dermed til de organisatoriske prosesser som definerer og legger til rette for produksjonen.

Det simulatorbaserte kontrollrommet HAMMLAB (Halden Man Machine LABoratory) er det eksperimentelle tyngdepunktet i IFEs MTO-arbeid. I HAMMLAB gjennomføres grunnleggende studier knyttet til kontrollromsarbeid og handlingsmønstre i kontrollromsituasjoner hvor

sertifiserte driftsoperatører deltar i krevende simulatorstudier. I de senere årene har MTO eksempelvis studert automatiseringsgrad og dets påvirkning på operatørens prestasjoner, i 2002 startet en større eksperimentserie rettet mot studier av automatiseringsgrad av driftsprosedyrer og dets påvirkning på sikkerheten gjennom såkalt "out-of-the-loop-performance-problems".

I MTO-sektorens utvikles, demonstreres og evalueres ny teknologi og nye systemløsninger i det realistiske kontrollrommiljøet i HAMMLAB. De avanserte systemene er alle av en slik karakter at de kan øke tilgjengeligheten gjennom tidlig feildeteksjon, diagnose, tilstandsovervåking og automatisering. Resultatene er anvendbare både for kjernekraftindustrien, olje- og gassindustrien, mange typer landbasert industri (prosessindustri) og deler av transportsektoren (for eksempel togdrift). I 2002 har resultater fra arbeidet funnet veien til kjernekraftverk og leverandører i Sverige (Forsmark), Spania (Tecnatom), Frankrike (EDF), Italia (CESI), Japan (TEPCO/TEPSYS), Russland (Kola), Slovakia (Bohunice), Tsjekia (Dukovany) og USA (EPRI).

Energi- og miljøteknologi

IFE er i dag landets største kompetansesenter innenfor vindenergi, og arbeidet drives i nær kontakt med norsk industri. I samarbeid med SINTEF Energiforskning og NTNU har IFE nå etablert et KMB-prosjekt innen vindenergi. I 1998 ble det etablert et eget konsultantselskap – Kjeller Vindteknikk AS. Selskapet arbeider med vindmålinger og forprosjektering av vindkraftanlegg. Selskapet har i løpet av 4 år befestet sin posisjon i markedet og har også i 2002 hatt stor pågang med oppdrag fra industrien og kan vise til gode økonomiske resultater.

Instituttet deltar også i en rekke utviklingsprosjekter innenfor nye, fornybare energikilder. Et laboratorium for "Autonome" (alenestående) energianlegg, finansiert av Norges forskningsråd, er under slutføring ved Instituttet. IFEs nye solcelle-laboratorium er nå operativt. Utstyret er unikt i Norden og bidrar til å optimalisere solcelleproduksjonen i Norge.

IFE har som mål å bli en sentral aktør både når det gjelder utvikling av kostnadseffektive teknologier for CO₂-håndtering og CO₂-"frie" gasskraftverk. Arbeidet i 2002 har gjort store fremskritt når det gjelder industriell utnyttelse av CO₂ og CO₂-deponering ved binding i ulike materialer. IFEs nye gasskraftkonsept kan fremvise oppsiktsvekkende resultater i 2002 (se høydepunkt nr. 3 nedenfor)

Petroleumsteknologi

IFEs mål for petroleumsvirksomheten er å bidra til lønnsom, sikker og miljøvennlig utnyttelse av Norges petroleumsressurser. Hovedmarkedene omfatter oljeselskap, system- og konsultantselskaper, leverandørindustri og Oljedirektoratet. Instituttet prioriterer større industristyrte prosjekter innenfor leteteknologi, utvinningsteknologi og utbyggings- og driftsteknologi.

Et 3-års strategisk instituttprogram (SIP) med fokus på reservoar-relaterte problemstillinger i forbindelse med produksjon av lette hydrokarboner ble avsluttet i 2002. Et nytt 4-årig strategisk instituttprogram er etablert sammen med NORSAR og Norsk Regnesentral med sikte på integrering av tracerteknologi, 4D seismikk og reservoar-statistiske metoder. Et KMB-prosjekt er også etablert der hovedfokus er på utvikling av avanserte tracermetoder for reservoarer og brønner. Likeledes er det 5-årige industrifinansierte ADVISOR-programmet avsluttet i 2002 med gode resultater. Her var hovedvekten lagt på utvikling av tracerteknologi for måling av gjenværende oljemetning.

IFE har over mange år utviklet neste generasjon flerfasesimulator (PeTra) i samarbeid med Statoil. I 2001 ble det i Demo2000-programmet startet et kommersialiseringsprosjekt av denne

modellen hos IFEs samarbeidspartner Scandpower Petroleum Technology. Arbeidet har gitt gode resultater i 2002. IFEs moderne flerfase strømningslaboratorier blir brukt for å utvikle nye, bedre strømningsmodeller for disse simulatorene (høydepunkt nr. 2).

IFE er blitt et internasjonalt kompetansesenter på bruk av pH-kontroll kombinert med glykol i våtgassledninger for å hindre korrosjon. I tillegg til korrosjonsaktivitetene har arbeidet gitt instituttet spisskompetanse på glykolsystemer, og dette har resultert i en økende oppdragsaktivitet innen feltet glykolkjemi.

6.2.1 Eksempler på prosjekt

Høydepunkt 1: VR-teknologi

I Haldens Virtual Reality Centre (HVRC) kombineres avansert visualiseringsteknologi (VR) med kunnskap om menneskelige faktorer (human factors) for å løse vanskelige oppgaver innen design, vedlikehold og trening. HVRC har et aktivt forskningsprogram på grunnleggende metoder og anvendelse av VR-teknologi samt bruk av trådløst og kroppsbåret datautstyr i forskjellige typer "augmented reality"-prosjekter. Arbeidet med et VR-basert planleggingsystem til det store dekommisjoneringsprosjektet ved Fugenrektoren i Japan (JNC, Fugen) har fortsatt i 2002. Et nytt dekommisjoneringsprosjekt har startet opp i 2002 i samarbeid med ENEA i Italia. For Statens Strålevern og Utenriksdepartementet har IFE i samarbeid med Leningrad Nuclear Power Plant (LNPP) og RCC 'Kurchatov Institute' i Moskva, Russland, ferdigstilt den VR-baserte treningssimulatoren for drift av brenselbyttmaskinen på LNPP.

Sikkerhet - MTO-sektoren har i 2002 innledet et samarbeid med NASA og det amerikanske nasjonale forskningsinstituttet INEEL for å undersøke om IFEs VR-teknologi, spesielt innen visualisering av strålingsfelter (radiation awareness), kan komplettere ekspertise ved NASA og INEEL, og partene utreder mulighetene for felles forskningsprogram der IFEs kompetanse både innen VR og systemintegrering vil inngå i planlegging og design av ny teknologi for design av både romstasjoner (romferd til Mars) og for nye kontrollsentre. Et "white paper" er utarbeidet i fellesskap som bakgrunn for disse utredningene.

Høydepunkt 2: Petroleumsforskning. Feltsimulator

Feltsimulatorprosjektet, som startet i 2000, integrerer flerfase transportsimuleringer (PeTra) i prosesssimulatoren ASSETT. Erfaring har vist at koblingen mellom brønn og rørledning og mellom rørledning og prosessutstyr er viktig for systemets dynamiske oppførsel. Feltsimulator vil gjøre det mulig å simulere den dynamiske oppførselen til hele produksjonssystemet, som består av brønner, prosesskomponenter (separatorer, pumper og ventiler), rør og kontrollsystemet. Feltsimulator er utviklet i samarbeid med Aker Kvaerner Technology og Kongsberg Simrad, og er finansielt støttet av Statoil, Norsk Hydro og av Demo2000-programmet. Produktet gjennomgår nå et testprogram og tilpasning til en ny generasjon av PeTra.

I et strategisk instituttprogram som ble avsluttet i 2002 er det utviklet metoder og verktøy for tilpasning av flerfasemodellen PeTra mot felldata. Modellgrunlaget i PeTra (og Olga) er for det meste basert på eksperimentelle data hentet fra relativt små testanlegg. Modellen er utviklet for å ha generell gyldighet, dvs. gi bra prediksjoner for alle typer rørledninger og fluider. Ekstrapolering til virkelige feltforhold kan derfor være forbundet med usikkerhet. Dersom felldata foreligger for en rørledning, kan man nå spesialtilpasse parametrene i PeTra slik at modellen gir bedre prediksjoner for den aktuelle ledning og for lignende ledninger enn den generelle modellen. En mer nøyaktig modell vil gi operatørene et bedre utgangspunkt for å optimalisere driften av ledningen.

Høydepunkt 3: IFEs gasskraftkonsept med CO₂-håndtering

Sammen med Christian Michelsen Research og Prototek as har IFE utviklet et nytt konsept for CO₂-frie gasskraftverk (100 % CO₂-uttak). IFE-konseptet omfatter en "ny" metode for hydrogenproduksjon som utnytter høytemperatur spillvarme fra el-produksjon basert på høytemperatur brenselcelle med naturgass som råstoff. Arbeidet i 2002 har gitt lovende resultater idet det er identifisert konsepter med høy netto elektrisk virkningsgrad (i området 50-80 %), samtidig som det produseres hydrogen og ren komprimert CO₂ fra anlegget. Konseptet er finansiert av Norges forskningsråds KLIMATEK-program hvor målet er å demonstrere teknologien i laboratorieskala.

Høydepunkt 4: Grunnforskning i fysikk. Hydrogenlagring

Hydrogen forventes å bli den dominerende energibæreren i det framtidige energisystemet - "hydrogensamfunnet". Effektiv og sikker lagring er det viktigst uløste problemet for realisering av denne visjonen. Hydrogenlagring i faste stoffer, som metaller, legeringer og også karbonbaserte materialer, blir betraktet som den beste metoden. Materialene som er utviklet så langt er ikke effektive nok med hensyn til for eksempel vekt og effektivitet ved opptak og frigjøring av hydrogen, for å være attraktive for eksempel til transportformål. Ved nye teknikker for framstilling av materialene og bruk av doping/katalysatorer er det de siste 2-3 årene utviklet materialer med meget lovende egenskaper som lagringsmedium for hydrogen. IFE er i den internasjonale fronten av denne forskningen, og har i 2002 arbeidet intenst med struktur og effekt av doping spesielt på såkalte alanater, for eksempel LiAlH₄ og NaAlH₄. Disse har hydrogenlagringskapasitet opp mot 10 vektprosent. Spesielt viktig er bruk av nøytronstrålene fra JEEP II-reaktoren til studier av disse materialene. Direkte tilgang til nøytroner lokalt gir IFE en unik posisjon internasjonalt. Et stort EU-finansiert prosjekt innen lagring av hydrogen i faste materialer med akronym HYSTORY (Hydrogen Storage in Hydrides for Safe Energy Systems) med IFE som koordinator er startet i 2002. Prosjektet omfatter 9 institusjoner fra 5 europeiske land, med tunge sluttbrukere som ABB, Statkraft og Kockums og med et totalbudsjett på 4.2 millioner EURO over tre år.

6.3 Norges byggforskningsinstitutt

6.3.1 Presentasjon av instituttet

Formål

NBI er et allmenntilgjengelig forskningsinstitutt som skal fungere som et uavhengig nasjonalt senter for forskning og utvikling som har betydning for bygg og anleggsvirksomheten, inklusiv forvaltning og bruk av bygninger og anlegg.

Organisasjon

NBI består av seks avdelinger som utfører FoU-oppgaver for næringsliv og offentlig forvaltning innen følgende fag- og virksomhetsområder:

<input type="checkbox"/> Regelverk og rammebetingelser	<input type="checkbox"/> Ventilasjon og inneklima
<input type="checkbox"/> Energi og miljø	<input type="checkbox"/> Våtrom og sanitærteknikk
<input type="checkbox"/> Byggeprosess	<input type="checkbox"/> Prosjektgranskning og byggskader
<input type="checkbox"/> Materialer og byggkjemi	<input type="checkbox"/> Bygningsforvaltning
<input type="checkbox"/> Byggeprodukter	<input type="checkbox"/> Bolig og levevilkår
<input type="checkbox"/> Konstruksjonsteknikk	<input type="checkbox"/> Plan og bygd miljø
<input type="checkbox"/> Brann- og innbruddssikring	<input type="checkbox"/> EU-prosjekter
<input type="checkbox"/> Bygningsfysikk - varme, fukt	<input type="checkbox"/> Internasjonalt samarbeid
<input type="checkbox"/> Klimaskjerm og klimatilpasning	

NBI har hovedkontor i Oslo og en avdeling lokalisert i Trondheim ved NTNU. Avdelingen skal bidra til en god kontakt med universitetet.

Personale

NBI har ved årets slutt 162 ansatte (inkludert engasjerte medarbeidere og åtte med ulike grader av permisjoner). Instituttet hadde en samlet kapasitet på 147,7 årsverk i 2002. Av de ansatte har 110 universitets- og høyskoleutdannelse, 25 har doktorgrad og 10 er i gang med doktorgradsstudier. I løpet av året ble det ansatt 11 medarbeidere og 16 sluttet.

Økonomi

NBI vektlegger en sunn økonomi som gir rom for investeringer i kompetanseutvikling og ny virksomhet. Driftsresultatet ble -2,3 % med alle planlagte investeringer ivarettatt, mens instituttet hadde budsjettert med 5,0 % (dvs. 8,9 millioner kroner under budsjett).

Virksomheten

NBI har i 2002 hatt ca.1500 oppdrag for ca. 900 kunder. Andelen av småoppdrag er blitt noe redusert til fordel for større prosjekter, hvilket er en ønsket utvikling utfra faglige prioriteringer og lønnsomhetsbetraktninger.

NBI er partner i åtte EU-finansierte prosjekter, og leverte i 2002 inn to nye søknader for vurdering. Foreløpig er en av disse søknadene innvilget, og prosjektet "Environment and Logistics integrated in Construction Project Management (CRAFT)" ble igangsatt sommeren 2002. NBI leder prosjektet. I tillegg var instituttet sterkt engasjert i å påvirke detaljeringen i EUs 6. RP gjennom innsendelse av en rekke Expressions of Interest i samarbeid med blant andre ENBRI- og CIB-medlemmer.

Enheten som arbeider med godkjenning, sertifisering og inspeksjon av byggevarer (opprettet i 2000) har i 2002 fått utvidet sin akkreditering til å gjelde sertifisering av alle byggevarer knyttet til Byggevaredirektivet på grunnlag av harmoniserte standarder. Instituttet er også godkjent som lisensutsteder av Keymark for varmeisolasjonsmaterialer. Ved utgangen av året kunne en vise til 226. Laboratorievirksomheten er en vesentlig del av instituttets egenart, og en har også i 2002 foretatt store investeringer i laboratorier ved siden av planmessig tilrettelegging for akkreditering innen nye produkt- og materialområder. I den forbindelse er det bygget opp et nytt lydlaboratorium og varme-/kjølelaboratorier etter internasjonale standarder. Investeringene er tatt fra egne midler, og har vært en stor økonomisk belastning.

Instituttet har i 2002 videreutviklet et solid grunnlag for en oppdatert og fremtidsrettet spredning av sine kunnskapsprodukter. I denne forbindelse er den manuelle svartjenesten blitt erstattet av en ny internettbasert tjeneste som er mindre kostnadskrevende og gir bedre aksess enn tidligere. Tjenesten er basert på Byggforsks kunnskapssystemer (BKS) med betalingsløsninger, samt en standard spørsmål-/svar-database.

6.3.2 Eksempler på prosjekt

Brannsikre trehus

Siden 1994 er det gjennomført en bred nordisk satsing på forskning og utvikling knyttet til trehus. Hovedmålet med forskningsprogrammet, som ble avsluttet i 2002, har vært å utvikle og dokumentere konstruksjonsprinsipper og beregningsmetoder for fleretasjes bygninger med bærende trekonstruksjoner, inklusive massivtre. Satsingen er støttet av Nordisk Industrifond gjennom Nordic Wood-programmet. Håndboka Brandsäkra trähus, utgitt av Träteck i Sverige, presenterer hovedresultatene i form av dokumentasjon, anvisninger, råd og dimensjoneringsmetoder for brannteknisk prosjektering. Boka sammenfatter og henviser til en rekke forskningsrapporter utarbeidet underveis i prosjektet, med bidrag fra bl.a. Träteck og Lunds Universitet i Sverige, VTT i Finland og Byggforsk i Norge. En norsk håndbok om bygging av fleretasjes trehus med bærende trekonstruksjoner blir utgitt i 2003.

Generalitet og fleksibilitet i bygninger – kostnader og nytteverdi

Prosjektet har hatt som hovedmål å utvikle en modell for helhetlige og systematiske vurderinger av bruksmessige, miljømessige og økonomiske effekter av å investere i tilpasningsdyktighet i kontorbygninger.

I prosjektrapport 336; *Generalitet, fleksibilitet og elastisitet i bygninger. Prinsipper og egenskaper som gir tilpasningsdyktige kontorbygninger*; Norges byggforskningsinstitutt 2002; gjennomgås tiltak som gir tilpasningsdyktige kontorbygninger innenfor fire hovedområder: tomt, bygningskropp, installasjoner og innredning. Tiltakene er gitt tre graderinger samt drøftet mht økonomiske og miljømessige effekter.

I prosjektrapport 340; *Generalitet, fleksibilitet og elastisitet i bygninger. Hvilke typer tilpasningsdyktighet bør norske byggherrer velge, og hva velger de?*; Norges byggforskningsinstitutt 2003; redegjøres det for en undersøkelse der en rekke norske byggherrer som enten selv er brukere av, skal leie ut eller skal selge kontorbygningen de utvikler, er intervjuet mht hvilke tiltak de har prioritert når det gjelder hhv generalitet, fleksibilitet og elastisitet i kontorbygningene. Analysen viser at byggherrer som selv er brukere prioriterer tilpasningsdyktighet høyest, mens de som utvikler kontorbygninger for salg, prioriterer det lavest. Resultatene er drøftet mht ulike perspektiver på verdisetting av bygninger, ulike tidsperspektiv og manglende kundefokus i eiendomsbransjen.

Begge prosjektrapportene kan lastes ned gratis fra Byggforsk sin hjemmeside, eller kjøpes som vanlig prosjektrapporter.

Prosjektet har også utviklet et enkelt beslutningsstøtteverktøy for hhv. bygningseiere og bygningsbrukere i form av en prosessveileder som er tilknyttet sju hovedfunksjonskrav med tilknyttede kravnivåer, som igjen er tilknyttet liste over nødvendige tiltak, med nummerert henvisning til prosjektrapport 336. Til veilederen er også knyttet et verktøy for vurdering av lønnsomhet når det gjelder investering i tiltak, utviklet av ECON. Prosessveileder og tilknyttet hjelpeverktøy vil bli lagt ut på Byggforsk sin hjemmeside og kunne lastes ned gratis.

Strategisk instituttprogram (SIP): Miljøriktig energibruk i bygninger

Arbeidet i det strategiske instituttprogrammet "Miljøriktig energibruk i bygninger" er fordelt på flere delprosjekter. I det følgende beskrives noen sentrale aktiviteter innenfor SIPen:

Delprosjekt Oppvarming

Arbeidet har vært konsentrert om simulering av varmeavgivelsen fra nye løsninger for vannbasert varme, med særlig vekt på varmeavgivelsen fra vegg- og takvarmeløsninger. Simuleringene viser at det kan oppnås tilnærmet samme varmeavgivelse fra et takvarmeanlegg som fra et golvvarmeanlegg. Arbeidet i delprosjektet har også inkludert aktiv deltakelse i IEA ECBCS Annex 37 "Low-Exergy Heating and Cooling".

Delprosjekt "Ventilasjon"

Arbeidet har omfattet aktiv deltakelse i IEA ECBCS Annex 36 "Energy Retrofit of Educational Buildings". NBIs forskningsinnsats i Annex 36 er viktig med tanke på den store norske, offentlige satsingen på opprusting av skoleanlegg og de utfordringene man der møter knyttet til energibruk, inneklima og miljøbelastninger.

Delprosjekt "Energiiktig konseptbolig"

Det er skissert en energiiktig enebolig med angivelse av planløsning, konstruksjonsløsninger, varmeisolasjonsnivå, oppvarmingsanlegg, ventilasjonsanlegg og belysningsutstyr. Arbeidet inkluderer også en analyse av energibehovet i moderne boliger. Resultatene fra prosjektet brukes videre i et samarbeid med boligprodusentene der målet er å oppføre energieffektive demonstrasjonsboliger med halvert oppvarmingsbehov.

Prosjektet viser at det ut fra et kostnadmessig og miljømessig synspunkt ofte er bedre å satse på passive løsninger som bidrar til å redusere oppvarmingsbehovet (bedret varmeisolering, høyisolerende vinduer, tett klimaskjerm og balansert ventilasjon med høyeffektiv varmegjenvinning), framfor å satse på vannbasert oppvarming og bruk av nye, fornybare energikilder. Denne kunnskapen er interessant i forbindelse med myndighetenes arbeid med å legge om energibruk og energiproduksjon i Norge, og hvilke løsninger og tiltak det da bør satses på.

6.4 Norges Geotekniske Institutt

6.4.1 Presentasjon av instituttet

Norges Geotekniske Institutt (NGIs) hovedformål er å fungere som det nasjonale senteret for geoteknisk forskning og sørge for at anvendelsen av resultater kommer norsk nærings- og samfunnsliv til nytte. NGI deltar også aktivt i utdanning ved de fire norske universiteter. NGI er en privat binæringsstiftelse¹ som utfører forskning, utvikling og avansert rådgivning innen geofagene. Kompetansen er innen materialeegenskaper, analyse og beregning av stabilitet og deformasjon av jord, berg og snø, miljøteknologi og hydrogeologi, samt innen instrumentering, overvåking og måleteknikk. NGI har et nasjonalt ansvar for å utvikle faglig ekspertise og for forskning innen risiko knyttet til snøskredfare.

Internasjonalt kompetansesenter

Med sin kompetanse og erfaring fra prosjekter i inn- og utland over 50 år har NGI opparbeidet stor internasjonal anerkjennelse og en fremtredende posisjon innen sine fagområder. Arbeidsoppgavene er knyttet til fundamentering av bygg, anlegg og offshore-konstruksjoner, bergrom og undergrunnsanlegg, dammer, skred og skredfarevurdering, forurenset grunn, reservoarmekanikk og tilstandskontroll av bygg og anlegg. NGI har vært initiativtaker og deltaker i et stort antall EU-forskningsprosjekter siden 1992. Omsetningen i 2002 var ca. 160 millioner kroner, hvorav om lag 30 % fra prosjekter i utlandet. Det er ved årsslutt 143 fast ansatte, hvorav 75 % har universitets- eller høgskoleutdanning. Om lag 20 nasjonaliteter er i dag representert blant de fast ansatte. I 2002 ble flere NGI-ere spurt om å gi "Keynote" og "State-of-the-Art"-foredrag på internasjonale konferanser. NGI utførte forskningsarbeid via Forskningsrådet for ca. 16 millioner kroner i 2002.

Senter for fremragende forskning

NGI, UiO, NTNU, NGU og NORSAR søkte Norges forskningsråd om å opprette senteret for fremragende forskning: "International Centre for Geohazards Assessment, Prevention and Mitigation". Gruppen ble tildelt et Senter for fremragende forskning i juni 2002. Arbeidet ved senteret vil sette fokus på risiko forbundet med jord- og steinskred og geologisk risiko på dypt vann.

Forskning og avansert rådgivning i geofag

NGI ønsker å styrke sin internasjonale profil. Et middel for å oppnå dette er å være teknologiledende innen utvalgte kompetanseområder ved å styrke den langsiktige FoU-aktiviteten. Prioriterte fagområder er:

- geotekniske problemstillinger knyttet til naturkatastrofer, spesielt skråningsinstabilitet
- nye geotekniske løsninger på dypt vann
- miljøteknologi og arktisk geoteknikk
- strømming og transport i berg og løsmasser og løsninger for utvidet bruk av undergrunnen
- vurdering og analyse av resultater fra instrumentert overvåking av prototyper

Samarbeid med industrien

NGIs strategi er å være et kompetansesenter for forskning og utvikling og for avanserte rådgivningstjenester for industri og næringsliv, hvor teknologien og løsningene utvikles i samarbeid med industrien. Ved å utvikle spesiell ekspertise og å være teknologiledende, ønsker NGI å være en attraktiv partner for norsk industri for å øke deres konkurransevne på det internasjonale

¹ NGI, først opprettet i 1951, ble i 1953 etablert som et forskningsinstitutt under Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF). I 1985 ble NGI fristilt og gjort om til en privat binæringsstiftelse.

markert. NGIs oppdragsgivere er private og offentlige byggherrer, entreprenører, oljeselskaper og rådgivende bedrifter.

6.4.2 Eksempler på prosjekt

DNA-merking av olje

NGI leder et EUREKA-prosjekt på vegne av ChemTAG International, hvor et intelligent markørsystem for eksakt identifisering av oljer utvikles.

Å rydde opp etter oljesøl både på land og i sjø er kostbart. Ofte er det myndighetene som må betale regningen når det ikke kan spores tilbake til hvem som er ansvarlig for utslippet. Seriøse aktører i oljebransjen ønsker et pålitelig system til å merke olje for å unngå urettmessige erstatningsansvar for oljeutslipp.

Det nye systemet som nå utvikles er basert på DNA-teknologi der syntetiske biter av DNA bærer en unik kode. Byggekløssene i DNA gir uendelige muligheter for kombinasjon og informasjonsoverføring. I samarbeid med Det norske Veritas, Pabio og partnere i Storbritannia skal teknologien utvikles for identifikasjon av oljeutslipp både i vann og i grunnen.

Stigerørledning mot sjøbunn

NGI studerte belastningen fra sjøbunnen på fleksible rørledninger fra sjøoverflaten. Forskningsprosjektet er støttet av Statoil, Hydro og Exxon-Mobil. Resultatene sammenlignes med liknende feltforsøk i England.

På nye produksjonsanlegg offshore er de meget fleksible stigerørene som forbinder en flytende plattform med rørledningene på sjøbunnen utsatt for store påkjenninger. Mest utsatt er den såkalte "touch down"-sonen, der rørene kommer i kontakt med sjøbunnen. Modellforsøkene som er utført på NGI har simulert denne "touchdown"-sonen.

NGI utviklet et spesielt belastningsutstyr som kan bevege rørledningen over sjøbunnen i ønsket hastighet i vertikal eller horisontal retning. Motstanden som leira i sjøbunnen klarer å mobilisere mot en slik bevegelse måles. Forsøksserier er gjennomført, med varierende hastighet, forskjellige rørdiameterer og med varierende dybder ned i leira.

Forebyggelse av flom og skred i Mellom-Amerika

NGI assisterer myndighetene i Mellom-Amerika med å identifisere spesielt skredutsatte områder som følge av nedbør eller jordskjelv.

Naturkatastrofer i Mellom-Amerika er en av de alvorligste truslene mot levestandarden i regionen. Med støtte fra NORAD og Det norske utenriksdepartementet samarbeider NGI med fagorganer i Panama, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Guatemala og Costa Rica. Hensikten er å gjennomføre forebyggende tiltak, som for eksempel restriksjoner på arealbruk, varslingstiltak og beredskapsplaner. NGI bistår også med lokal kompetanseoppbygging for å øke kunnskapen om faktorer som har innvirkning på skredfaren. Representanter fra disse landene var på et seminar på NGI og NGI holdt seminar i El Salvador.

6.5 NORSAR

6.5.1 Presentasjon av instituttet

Forskningsstiftelsen NORSAR har som formål, på idéelt og samfunnsnyttig grunnlag, å:

- Drive forskning og utvikling innen geofysiske og datatekniske fagområder
- Arbeide for anvendelse av denne forskningens resultater i praksis til fremme av norsk nærings- og samfunnsliv
- Bidra til opparbeidelse og utvikling av kompetanse og utdanning av fagpersonell innen stiftelsens fagområder
- Fungere som nasjonalt kompetanse- og driftssenter knyttet til avtalen om forbud mot kjernefysiske prøvesprengninger

Forskningen ved NORSAR konsentreres i tre hovedområder:

1. Utvikling av metoder og systemer for seismisk overvåkning og verifikasjon av prøvestansavtalen
2. Grunnleggende seismologisk forskning knyttet til registrering av små og store jordskjelv og risiko ved jordskjelv
3. Utvikling av metoder og programvare for seismisk modellering av geologiske strukturer

Ekspertene fra NORSAR har også i 2002 deltatt aktivt i de tekniske drøftelsene som har pågått ved Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization (CTBTO) i Wien, og arbeidet med oppgradering av norske stasjoner for sertifisering av CTBTO har fortsatt.

NORSAR arrangerte i 2002, for fjerde år på rad, en internasjonal workshop om kalibrering av gangtider for seismiske bølger. Slik kalibrering har som formål å øke nøyaktigheten ved lokalisering av seismiske hendelser, og er motivert ut fra behovene knyttet til gjennomføringen av prøvestansavtalen.

NORSAR var i 2002 også vertskap for en internasjonal workshop for evaluering av samvirket mellom personell fra nasjonale datasentre og CTBTOs organer.

Den seismologiske forskningen ved NORSAR har i 2002 gitt gode bidrag til videreutvikling av metoder for monitorering av jordskjelv og kjernefysiske prøvesprengninger, og styrket NORSARs stilling som et internasjonalt kompetansesenter og som rådgiver for norske myndigheter (Utenriksdepartementet).

Innen jordskjelvrisiko er det mellom annet utført omfattende analyser for industriprosjektet Ormen Lange, og en representant for NORSAR har deltatt i et internasjonalt ekspertpanel for en stort anlagt revurdering av jordskjelvlaster for sveitsiske kjernekraftverk.

NORSAR startet i 2002 et kompetanseprosjekt innen mikroseismisk monitorering med brukermedvirkning fra tre selskaper i petroleumsindustrien.

Fagområdet seismisk modellering har fokusert på videreutvikling av metoder for avbildning av resultater fra 3D-modellering for petroleumsindustrien. I 2002 er det arbeidet spesielt med framstilling av en ny type belyningskart som allerede har vekket betydelig interesse i petroleumsmarkedet.

The International Centre for Geohazards, et samarbeidsprosjekt mellom NORSAR, NGI (som hovedsøker), UiO, NTNU og NGU, ble i 2002 utnevnt av Norges forskningsråd som et senter for fremragende forskning.

NORSAR signerte I 2002 en kontrakt med EU-kommisjonen under del-programmet 'Transnational Access to Research Infrastructure (ARI)', som er en del av 'Human Potential'-programmet. Dette gir forskere fra EU-land anledning til å søke på forskningsopphold ved NORSAR for å utnytte NORSARs spesielle kompetanse og databaser.

6.5.2 Eksempler på prosjekt

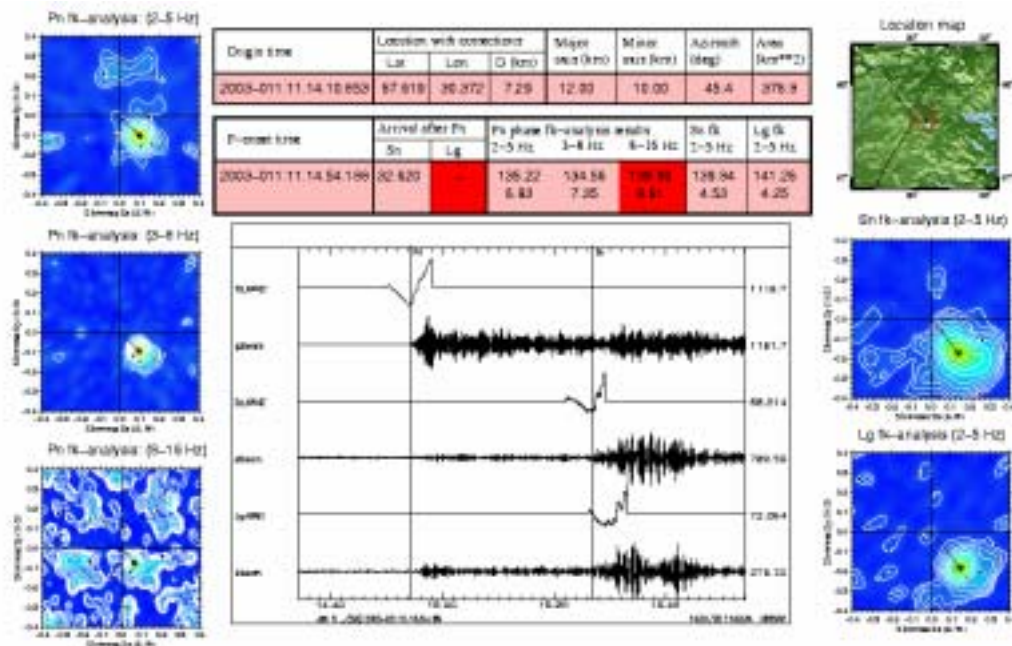
Monitorering av eksplosjoner i Kovdor-gruven i Nordvest-Russland.

Svært mange seismiske signaler stammer fra gruvesprengninger. Kolahalvøya er en region der sprengningene foregår rutinemessig innenfor et stort område med flere gruver. NORSAR har som oppgave å skille slike sprengninger fra kjernefysiske våpenprøver, og det er derfor viktig å kunne registrere gruvesprengninger og knytte dem til en spesiell gruve. Et automatisk overvåkningssystem som med stor grad av sikkerhet kan knytte seismiske hendelser til en gitt gruve, vil kunne frigi analyseressurser til hendelser som ikke kan knyttes til slike gruver.

I forbindelse med monitorering av prøvestansavtalen, antas det at en mistenkelig hendelse (sprengning) kanskje vil registreres bare av en enkelt seismisk array. Det er derfor viktig å kunne forbedre nøyaktigheten i lokaliseringen av slike hendelser.

Den seismiske arrayen ARCES i Finnmark ligger anslagsvis 300 km fra Kovdor-dagbruddet i Russland. I samarbeid med russiske forskere ved Kola Regionale Seimologiske Senter har NORSAR fått opplysninger om tid og sted for en rekke sprengninger i dette dagbruddet, og har dermed kunnet kalibrere registreringer ved ARCES mot kildens beliggenhet og tid.

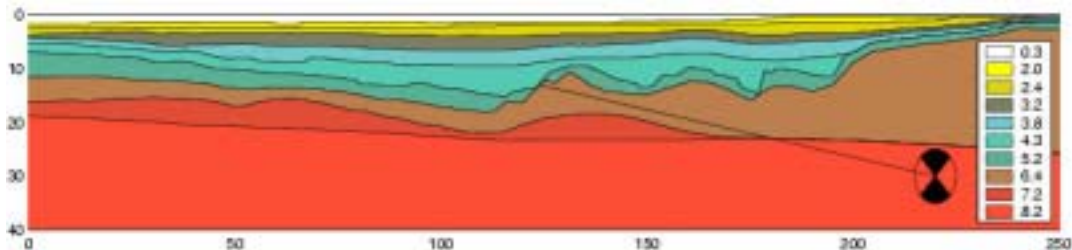
Resultatene fra slike kalibrerings-sprengninger er benyttet til å utvikle en ny automatisk monitoreringsprosess som søker gjennom ARCES registreringer for å finne Kovdor-sprengninger. Figur 1 viser et eksempel på den visualiseringsgrafikken som er utviklet i tilknytning til denne automatiserte prosessen.



Figur 1. Eksempel på visualisering av automatisk seismisk lokalisering av sprengninger fra Kovdor-gruven.

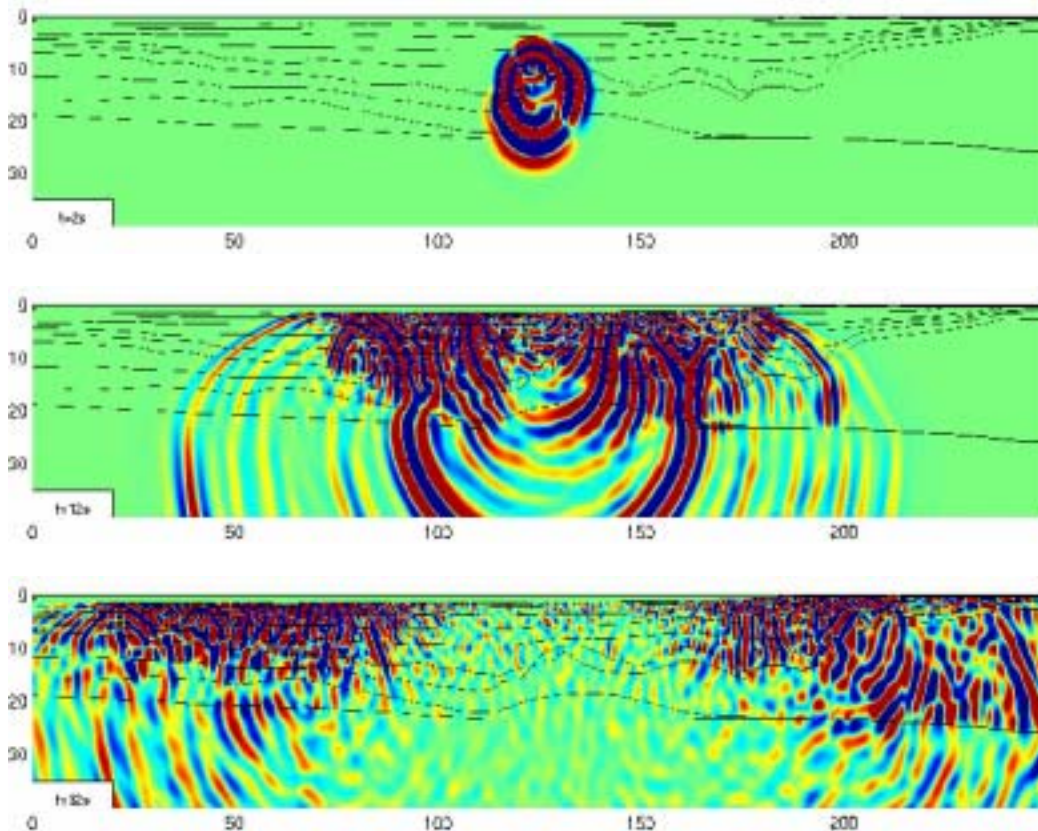
Ormen Lange

NORSARs oppdrag ved planleggingen av utbyggingen av Ormen Lange-feltet utenfor Midt-Norge har dreid seg om vurderinger av jordskjelvlaster og jordskjelvenes betydning for eventuell utløsning av undersjøiske skred i feltet. En ny type bidrag fra NORSAR i denne studien er (deterministiske) simuleringer av jordskjelvbølger fra utvalgte jordskjelv (scenarier). Simuleringer er utført i en 2D-modell som krysser gjennom Ormen Lange-feltet i tilnærmet øst-vest retning (Figur 2).



Figur 2. Todimensjonal hastighetsmodell av jordskorpen gjennom Ormen Lange-feltet i tilnærmet øst-vest retning. Hyposenteret for en jordskjelvsimulering er plassert på 13 km dyp i en kartlagt forkastning (Vigrahøyden-Grifhøyden-forkastningen). Akser i km, fargeforklaring i km/s.

Simuleringene bidrar til å belyse de sedimentære lagenes betydning for jordskjelvbølgens utbredelse på sokkelen. Et viktig fenomen er her at jordskjelvbølgene konsentreres (bygger opp energi) i sedimentlagene med lavere seismisk hastighet enn de underliggende krystalline bergartene.

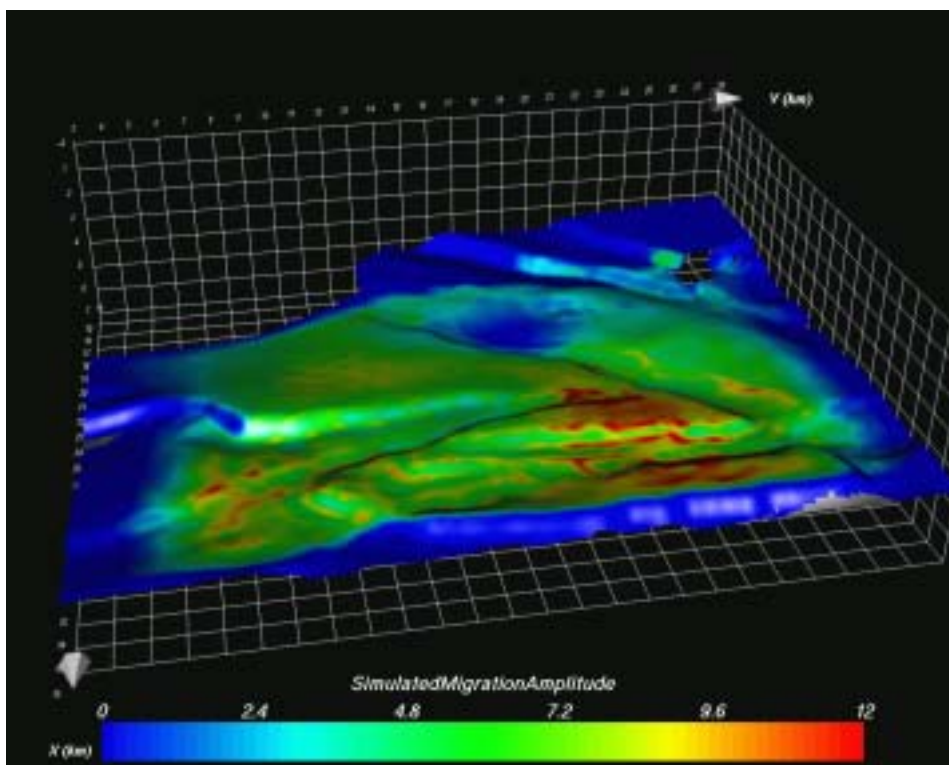


Figur 3. Simuleringer av det seismiske skjærbølgefeltet ved tidspunkter med 10 sekunders mellomrom fra 2-32 sekunder etter utløsningen. Akser i km.

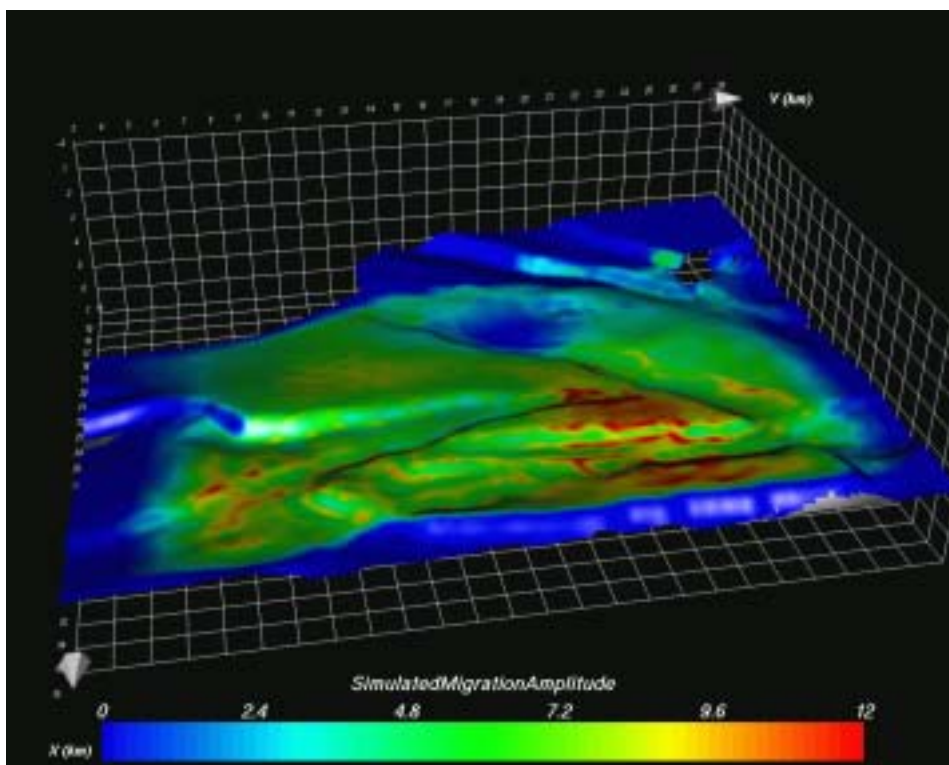
SMA

NORSAR introduserte i 2002 konseptet SMA, forkortelse for 'simulated migration amplitude', for petroleumsindustrien. Dette representere en ny type belysningskart (Figur 4) der de simulerte amplitudene kan sammenlignes med de amplitudene som framkommer ved dypmigrasjon av reelle data ved at simuleringene inkluderer den seismiske pulsen og den såkalte 'Fresnel' effekten.

I tillegg til at de nye belysningskartene gir et riktigere bilde ved simuleringer/planlegging av dataopptak og anvendelighetsstudier ved oljeleting, kan slike belysningskart representere et viktig redskap ved kvalitetssikring av tolkninger basert på reelle amplitudekart. SMA-kartene gjør det lettere for tolkeren å identifisere amplitudeeffekter som skyldes geometri eller anomale forhold i overliggende lag, og ikke tilstedeværelse av petroleum. NORSAR satser på å videreutvikle SMA-konseptet som et viktig hjelpemiddel til å øke funnraten ved petroleumsundersøkelser.



Figur 4. Eksempel på SMA-kart.



Figur 4. Eksempel på SMA-kart.

6.6 Norsk Regnesentral

6.6.1 Presentasjon av instituttet

Norsk Regnesentral (NR) er en uavhengig, privat stiftelse som utfører forsknings- og utviklingsoppdrag for industri, næringsliv og forvaltning. Instituttet har internasjonal forskningskompetanse innen datateknologi og statistisk-matematisk analyse og modellering. Kompetansen er bygget opp i samarbeid med Norges forskningsråd, Universitetet i Oslo samt et stort antall kunder i Norge og utlandet.

Den største andelen av prosjektene kommer fra norsk næringsliv, men også mange prosjekter er finansiert av det offentlige og av utenlandsk næringsliv. Oppdragsgivere er alt fra store bedrifter som Norsk Hydro, DnB, KLP, Norsk Tipping, Gjensidige NOR, Ringnes og VG, til en rekke mindre bedrifter, ventureselskaper og andre forskningsinstitutter. NR ønsker å utvikle og formidle nye forskningsresultater slik at de kan brukes av våre oppdragsgivere. Resultatene av prosjektene kan være alt fra rapporter til prototyper og ferdige dataprogrammer. Vi holder også kurs. I oppdrag for det offentlige kan problemstillinger spenne fra ressurs- og forurensningsovervåking til innføring av nye elektroniske løsninger.

NR har et av Europas største miljøer innen statistisk modellering. Det arbeides med svært mange forskjellige problemstillinger, bl.a. estimering av torskebestand, kraftpriser og finansiell risiko samt beskrivelse av geologien i petroleumsreservoarer og overvåking av klimaendringer. Innen IKT kan problemstillinger være sikker overføring av data, e-læring for skole og næringsliv og multimedieapplikasjoner på flere ulike plattformer. Både innen IKT og statistisk-matematisk-modellering er et tett samarbeid med oppdragsgiver nødvendig for at vi skal kunne løse den aktuelle problemstillingen.

NR hadde et meget svakt økonomisk år i 2002 grunnet endrede rammebetingelser. I perioden 1998-2001 hadde NR store overskudd og bygget opp staben. Ved inngangen til 2003 er staben og egenkapitalen på størrelse med det den var i 1998. Det planlegges med overskudd i 2003.

For NR er det viktig at forskningen brukes og synes. NR er avhengig av fornøyde kunder. De fleste av våre oppdrag er gjensalg til tidligere kunder. Det viser at våre oppdragsgivere verdsetter våre leveranser. Begge NRs fagområder er høyt prioritert nasjonalt og viktige for verdiskapningen i Norge. NR har ca 80 ansatte inndelt i følgende avdelinger:

DART: sikkerhetsteknologier, teknologi for multikanal multimedia produksjon og distribusjon av innhold samt e-læring for skole og næringsliv

SAMBA: statistisk analyse, fjernmåling, mønstergjenkjenning og bildeanalyse

SAND: stokastisk modellering av geologien i reservoarer

6.6.2 Eksempler på prosjekt

Finansiell risiko

Som en følge av mer åpne markeder og internasjonal konkurranse er marginene blitt mindre, noe som krever en profesjonell risikostyring. NR har lang erfaring i håndtering av finansiell risiko. Spesielt har vi opparbeidet en solid kompetanse på prismodellering for energimarkeder. Den nordiske energibørsen Nord Pool var verdens første internasjonale råvarebørs for elektrisk kraft. Siden 1993 har NR utviklet statistiske modeller for elkraftpriser i samarbeid med Hydro Energi. Disse brukes i dag for prising, risikostyring og produksjonsoptimering. Etter hvert som man har fått liberalisering av kraftmarkedet i andre europeiske land, har NR også jobbet med

prismodellering for internasjonale markeder, både for Hydro Energi og andre norske og utenlandske aktører.

Risikostyring står selvsagt også meget sentralt for finansinstitusjoner. Sammen med DnB-konsernet har NR utviklet en statistisk modell for beregning av risikostyrt egenkapitalbehov som vekker oppmerksomhet både nasjonalt og internasjonalt. Det som skiller denne modellen fra vanlig praksis i risikostyring er at den tar hensyn til den reelle korrelasjonen mellom de ulike typer risikoer finanskonsernet er eksponert overfor.

Miljø- og klimaovervåking med satellitt

Europa er i ferd med å etablere et omfattende satellittbasert miljøovervåkingsprogram, Global Monitoring for Environment and Security (GMES). Etableringsfasen er nå i gang gjennom finansiering i EUs forskningsprogrammer og i European Space Agency (ESA). Målet er at man fra og med 2008 skal ha et operativt miljøovervåkingsprogram i Europa. Brukerne av resultatene fra dette er typisk politikere, lovgivere og nasjonale og internasjonale myndigheter som har ansvar for å holde regnskap med miljø, ressurser og storskala-problemer som kan true Europas "sikkerhet". GMES er helt i tråd med NRs satsinger i de siste 5-8 årene. NR har satset tungt i EU-prosjekter der overvåking er hovedtemaet. Temaene NR har forsket på er ulovlige oljeutslipp til havs, miljøtilstanden i skog og endringer i klimaet. I disse prosjektene lager vi prototypsystemer for regional overvåking, for eksempel hele Europa. Prosjektene er multidisiplinære og inkluderer fjernmålingsteknikker, informasjonsteknologi og statistikk, områder der NR generelt satser tungt. Med den tværfagligheten som NR representerer, har vi gjennom samarbeid med våre partnere rundt om i Europa, klart å lage prototyper som har fått interesse verden over. NRs strategi er nå at disse resultatene skal bringes inn i GMES-prosjekter og videreutvikles der. Dermed vil NR kunne spille en viktig rolle i etableringen av en omfattende miljøovervåkingsinfrastruktur for Europa fram mot 2008.

E-læring i skolen

Prosjektet LAVA Læring har jobbet med nettbasert prosjektlæring i grunnskolen, med en tilnærming som integrerer fokus på pedagogikk, innhold og teknologi. Mange e-læringsprosjekter har latt teknologiske muligheter og bekvemmeligheter styre tilnærmingen. LAVA tar i stedet utgangspunkt i en pedagogisk plan, basert på erfaring og moderne teorier om hvordan læring i prosjektarbeid foregår. En større analyse av feltforsøkene i prosjektet har gitt ny kunnskap innen dette området. Med basis i pedagogikken har vi utviklet nettbasert innhold og teknologi som i størst grad holder elevenes fokus på de aktiviteter som vi mener bidrar mest til den typen læring som foregår i prosjektarbeid. Verktøyet er bygget på et rammeverk som gjør at nettbaserte innholdsobjekter kan integreres i elevenes prosjektbesvarelse på lik linje med lokale og egenlagde objekter. Rammeverket sikrer innholdsleverandørenes rettigheter, gir mulighet for inntjening og tar hensyn til forhold i skolemiljøer.

6.7 NORUT Informasjonsteknologi as

6.7.1 Presentasjon av instituttet

Hovedformål

NORUT IT utfører forskning, utviklingsarbeid og kompetanseoverføring innenfor områdene IKT og jordobservasjon. NORUT IT skal selge forskningstjenester og -produkter til industri, næringsliv, forvaltning og virkemiddelapparatet. Målsettingen er å levere minimum 55 % av oppdragene til industri, næringsliv og forvaltning.

Forskningsfelt

Instituttets spisskompetanse er innenfor

- miljø- og ressurskartlegging ved bruk av satellittdata
- geografisk informasjonsteknologi
- internett-teknologi, distribuerte systemer
- IKT-infrastruktur, bredbåndnett og sømløse mobile tjenester

Viktige oppgaver siste år

NORUT IT har en viktig nasjonal rolle på områdene (1) Jordobservasjon: Miljø- og ressurskartlegging, (2) Nettbasert forvaltning av stedfestet informasjon og (3) Innholdstjenester og infrastruktur for bredbånd, (4) Eksperimentelle systemer og tjenester for miljø- og ressurovervåkning.

1. Jordobservasjon: Miljø- og ressurskartlegging

NORUT IT har en av landets største forskergrupper på jordobservasjon (12 årsverk) med en unik tverrfaglig kompetanse. Miljøet representerer en nasjonal ressurs som er bygget opp over tid, blant annet ved hjelp av Forskningsrådets strategiske instituttprogram. Resultatet er spisskompetanse på metode og teknologi for satellittbasert jordobservasjon som industrien og de nasjonale miljøforskningsinstituttene benytter i utvikling av tjenester og anvendt forskning. Den europeiske romfartsorganisasjonen ESA har utpekt NORUT IT til "Expert support Laboratory", som er en internasjonal anerkjennelse for høy faglig kvalitet. Dette har ført til nye FoU-kontrakter med ESA knyttet til den europeiske miljøsatellitten Envisat, som ble skutt opp i mars 2002. Forskergruppa har hatt en bemerkelsesverdig suksess i EUs 5. rammeprogram og deltar per i dag i fem EU-prosjekter, hvorav tre ledes av NORUT IT:

- EnviSnow – satellittbasert snøkartlegging (bl.a. mengde og tidspunkt for snøsmelting) relatert til flomvarsling og kraftproduksjon
- EnviWave – måling av havbølger og vind med satellitt til bruk i oceanografi, havklima og meteorologi
- FloodMan – nær sanntids varsling av flom basert på jordobservasjon fra satellitt, hydrologiske data, avrenningsmodeller og bakke data.
- EuroClim – utvikle og teste et avansert system for klimaovervåkning og -varsling basert på studier av snø, isbreer og havis ved hjelp av satellittdata og klimamodeller
- Omega – satellittdata brukt til overvåkning av isbreers utvikling som indikator på bl.a. klimaendringer

2. Nettbasert forvaltning av stedfestet informasjon

NORUT IT har bygget opp bred kompetanse på GIT (geografisk informasjonsteknologi), spesielt marin GIT og koplingen mellom GIT, distribuerte systemer og internett-teknologi. Fra 1999 har man utviklet det strategiske instituttprogrammet GIN - Geografiske InformasjonsNett, hvor man

utforsker mulighetene for å skape nye produkter og tjenester når internett brukes til å knytte sammen geografisk informasjon som er distribuert over mange heterogene databaser. GIN-programmet har gitt betydningsfulle resultater i form av demonstratorer, samarbeid med industri og partnerskap i EU-prosjekter.

3. Innholdstjenester og infrastruktur for bredbånd

I 2002 er arbeidet med objektteknologi og multimedia fra prosjektet LAVA Læring videreført i en rekke HØYKOM-prosjekter som skal bidra til utbredelse av bredbåndets nettjenester til skoleverket og etterutdanning, og NORUT IT har bidratt med multimedia- og systemkompetanse i brukerstyrte prosjekter for mobile karttjenester og innholdsproduksjon for skoleverket. En forutsetning for utvikling av bredbåndstjenester er at det finnes en infrastruktur som gir full geografisk dekning til en overkommelig pris. Som et resultat av vårt flerårige engasjement på dette feltet har Troms fylkeskommune i 2002 engasjert NORUT IT til å drive fram et strategisk arbeid i prosjektet "Bredbåndsfylket Troms".

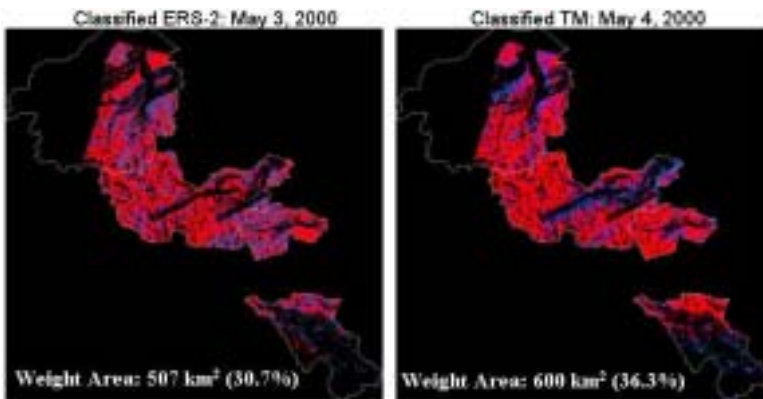
4. Eksperimentelle systemer og tjenester for miljø- og ressurovervåkning

Gjennom arbeidet med jordobservasjon, GIN og nettbaserte tjenester har instituttet etablert spisskompetanse i utvikling av eksperimentelle nettbaserte systemer og tjenester for miljø- og ressurovervåkning. Denne type kompetanse etterspørres både nasjonalt og internasjonalt og anses å ha stor strategisk verdi. Kompetanse på eksperimentelle nettbaserte systemer inngår som et vesentlig element i prosjektene som NORUT IT har i EUs 5. rammeprogram.

6.7.2 Eksempler på prosjekt

Snøkartlegging med radarsatellitt

NORUT IT jobber med kartlegging av snø i EU-prosjektene EnviSnow og EuroClim og de nasjonale prosjektene SnowMan (Forskningsrådet) og DemoSnø (Norsk Romsenter). Snøkartlegging har relevans både i forhold til avrenning til kraftmagasin, flomvarsling og klimastudier. Ved å bruke data fra radarsatellitter (SAR) kan daglige snøkart produseres uavhengig av lys- eller skyforhold, og dermed gi myndighetene et nyttig verktøy for overvåking. Snøsmelting om våren kan føre til store skader, som for eksempel storflommen i 1995. Informasjon om snøforholdene er derfor viktig for den nasjonale flomvarslingstjenesten. I dag bruker NVE modeller som kun gjør antakelser om snødekningsgrad. Ved å bruke satellittbilder kan modellene, og dermed også flomvarslingen, forbedres. Sammenligning mellom kartlegging med radarsatellitt og optisk satellitt viser at snøkartene stemmer godt overens.



Figur 1. Snødekt areal målt med radarsatellitt (til v.) og med optisk satellitt (til h.) for fire nedbørsfelt i Jotunheimen.

Kan vi påvise klimaendringer fra satellitt?

Norut IT har gjennom et samarbeid med Boston University fått tilgang til GIMMS-datasettet fra NOAA-AVHRR satellittene. Dette er optiske satellittdata som dekker hele Norden og består av skyfrie scener i tidsrommet 1981 - 2000. Vi har utviklet algoritmer for å bestemme starttidspunktet for vår og høst basert på disse dataene. God korrelasjon med bakke-data viser at metoden fungerer meget godt.

Resultatene er oppsiktsvekkende og alarmerende når vi ser på starttidspunktet for våren. I det meste av Danmark, i deler av Sør-Sverige, og langs den norske sørlands- og vestlandskysten er trenden at våren nå starter to til fire uker tidligere enn for 20 år siden, mens i fjellområdene i Norge og i de kontinentale deler av Nordkalotten er trenden motsatt: her er det uendret eller litt seinere vår. For høsten er endringen mindre dramatiske og uten klare regionale mønstre. Stort sett starter høsten en til to uker seinere over store deler av Norden. Noen av GIMMS-produktene er presentert på: www.itek.norut.no/projects/phenology/no/

Bredbåndsfylket Troms

NORUT IT har vært engasjert i flere bredbåndsprosjekt de siste årene, det siste er "Bredbåndsfylket Troms". Fylkeskommunen har prosjektledelsen, mens NORUT IT har bidratt med ekspertise på bredbånd og rådgivning på teknologi og anvendelser. Bl.a. har vi gjennomført en kartlegging i samtlige kommuner i Troms angående status på infrastruktur og ønsker og planer for anvendelser. Et særskilt tema har vært mulig samarbeid med andre kommuner basert på bredbånd. Kartleggingen viser at kommuner flest kan vise til konkrete behov for bredbånd, og mange av dem ønsker å benytte seg av NORUTs FoU-kompetanse på bredbånd.

6.8 NORUT Teknologi A.S

6.8.1 Presentasjon av instituttet

NORUT Teknologi skal på oppdragsbasis drive teknologisk forskning og utviklingsarbeid på utvalgte områder til fremme av næringsutvikling og effektivisering og utvikling av offentlig sektor. Selskapet skal gjennom strategiske tiltak ellers utvikle sin kompetanse for slik oppdragsforskning.

I valg av arbeidsområder skal selskapet spesielt legge vekt på:

- virksomhet av betydning for næringsutvikling i Nord-Norge
- virksomhet som støtter opp om aktivitetene ved Høgskolen i Narvik
- virksomhet der en har forutsetning for å utvikle nasjonal og internasjonal spisskompetanse

Selskapet skal arbeide for at kunnskap ervervet gjennom forskning og utviklingsarbeid kommer til anvendelse i næringsliv og offentlig forvaltning. Selskapet skal tilstrebe et nært samarbeid med Høgskolen i Narvik.

NORUT Teknologi driver forskning og utvikling innenfor fagområdene:

Materialteknologi
Konstruksjonsteknikk

NORUT Teknologi skal prioritere utvikling av kunnskap og prosjekter innen *kaldt klimateknologi*. På dette området skal selskapet gjennom strategiske tiltak utvikle en faglig kvalitet som holder høy internasjonal standard samtidig som at selskapet skal bli oppfattet som en naturlig samarbeidspartner i forbindelse med næringsutvikling i nordområdene.

NORUT Teknologi har i 2002 særlig drevet forskning innenfor bestandighet av betongkonstruksjoner og spesielt om konstruksjonsmekaniske virkninger av nedbrytning og reparasjoner av betongkonstruksjoner. Denne forskningen er en del av det strategiske instituttprogrammet ”STRUCON – Structural Consequences of Deterioration and Repair of Concrete Members”. Andre viktige forskningsområder har vært numerisk simulering av iskrefter på offshorekonstruksjoner og modellering og beregning av kompositt- og laminatkonstruksjoner.

6.8.2 Eksempler på prosjekt

Konstruksjonsmekaniske virkninger av nedbrytning og reparasjon av betongkonstruksjoner

Veier, bruer, kaier og havnekonstruksjoner, flyplasser, dammer og kraftanlegg, boliger, næringsbygg, industrianlegg m.m. utgjør den fysiske infrastrukturen i samfunnet. Størstedelen av denne infrastrukturen er bygget i armert betong, og oppviser økende grad av forfall på grunn av miljøpåkjenninger og utilfredsstillende vedlikehold. En effektiv infrastruktur er en av de viktigste forutsetningene for en nasjons fortsatte utvikling og vekst.

Korrosjon av innstøpt armering er den hyppigst forekommende årsak til nedbrytning av betongkonstruksjoner. Korrosjonen initieres av klorider som trenger inn fra betongoverflaten. Hvis korrosjonsprosessen får utvikle seg, kan dette føre til redusert armeringstverrsnitt, oppsprekking

og avskalling av betongoverdekningen, samt reduksjon av heft mellom armering og den omsluttende betong.

Reparasjon av slike betongkonstruksjoner utføres ofte ved at skadet og kloridinfisert betong fjernes, armeringen rengjøres for korrosjonsprodukter og den fjernede betongen erstattes med en egnet betong eller reparasjonsmørtel. Det er vanlig å anta at de utførte reparasjonstiltakene gjenoppretter konstruksjonens stivhet og lastkapasitet, men det har hittil ikke vært vanlig å kreve dokumentasjon av dette. Etter hvert som betongskadene øker i omfang, vil de konstruksjonsmekaniske virkningene få en stadig mer sentral plass.

NORUT Teknologi har utviklet numeriske metoder for beregning av skadede og reparerte betongkonstruksjoner. Beregningene utføres som ikke-lineære analyser ved hjelp av elementmetoden, og er basert på realistiske materialmodeller for betong og armering. Et viktig trekk ved metoden er at den simulerer den sanne tøyings- og belastningshistorien til den skadede og reparerte betongkonstruksjonen. Metoden er verifisert mot laboratorieforsøk og vil kunne bli et viktig hjelpemiddel ved beregning av skadekonsekvenser og valg av utbedrings- og oppgraderingstiltak for betongkonstruksjoner.

Bruk av karbonfiberarmerte komposittmaterialer ved reparasjon og forsterkning av betongkonstruksjoner

Avanserte, fiberarmerte komposittmaterialer har lenge spilt en viktig rolle i f. eks. romfarts-, fly- og bilindustrien. Disse materialene, som bl.a. utmerker seg ved høy stivhet og styrke og lav vekt, har et stort potensiale innenfor bygg- og anleggskonstruksjoner.

Karbonfiberarmerte plastkompositter egner seg utmerket til utvendig reparasjon og forsterkning av betongkonstruksjoner. Komposittmaterialet limes til betongoverflaten ved hjelp av epoxy. NORUT Teknologi har gjennom flere år drevet forskning for å utvikle denne metoden. Innsatsen har vært konsentrert om utvikling av pålitelige og nøyaktige beregningsmetoder, samt undersøkelse av langtidsvirkninger og bestandighet. Bruken av karbonfiberarmerte komponenter i BA-næringen vil øke i årene fremover, og disse materialene vil bli et viktig hjelpemiddel i arbeidet med å fornye infrastrukturen i samfunnet.

Numerisk simulering av iskrefter på offshorekonstruksjoner

Eksisterende metoder for beregning av iskrefter på offshorekonstruksjoner er i hovedsak basert på empiriske formler og fullskalamålinger. Disse metodene er verken særlig nøyaktige eller lett overførbare til nye plattformtyper eller havområder med endrede isforhold.

Ved NORUT Teknologi har det i flere år vært arbeidet med å utvikle numeriske metoder basert på elementmetoden hvor samvirke mellom is og konstruksjon simuleres. I løpet av 2001 er dette arbeidet videreført, slik at iskrefter fra skrugarder mot koniske koniske konstruksjoner kan simuleres. Det anvendes kompliserte modeller for isens mekaniske oppførsel (oppsprekking, knusing), og det tas hensyn til oppdriftskrefter, samt kontakt- og friksjonskrefter. Resultatene fra de numeriske simuleringene er verifisert mot analytiske løsninger og fullskalamålinger i felt. Ettersom petroleumsvirksomheten flyttes nord- og østover i Barentshavet, vil slike beregningsmetoder kunne bli et viktig bidrag til øket sikkerhet for konstruksjoner og miljø.

6.9 Rogalandsforskning

6.9.1 Presentasjon av instituttet

Kort beskrivelse av våre forskningstema

RF - Rogalandsforskning er en aktiv og fremtidsrettet støttespiller for industri, næringsliv og forvaltning.

RF - Petroleumsteknologi omfatter forskning og tjenester innen områdene modellering av boreprosessen, brønnkontroll, brønnproduktivitet, risikostyring, forbedret oljeutvinning (IOR), reservoar karakterisering, geomodellering, vannbehandling, håndtering av scale og hydrat. Vesentlig innen denne forskning er unike laboratorier og Ullrigg som er en full skala borerigg med tilhørende brønner. I forbindelse med dette anlegg utføres det også omfattende tester og verifikasjon av ny teknologi.

RF - Akvamiljø har sitt fokus på hvordan miljøgifter kan påvirke det marine økosystem og hvordan disse transporteres mellom de forskjellige nivåene i næringskjeden. I denne forskning er utviklingen av biomarkører som verktøy i effektovervåkingen viktige elementer. Helt unike laboratorie-fasiliteter er til disposisjon for biotesting, påvisning av kroniske effekter, reproduksjon osv. Vesentlig i denne forskningen er datterselskapet Akvamiljø a.s.

RF - Samfunns- og næringsutvikling har fokus på verdiskaping og utvikling i privat og offentlig sektor. Dette omfatter ledelse, organisasjon, strategiske anvendelser av IKT, teknologiutvikling, arbeidskultur, læring, demokratisering, arbeidsmiljø, kvalitet, nettverks-samarbeid. Innovasjon og verdiskaping i SMB er også viktig område for denne delen av RF.

Kommersialisering og eierskap i selskaper som har relevans for vår forskning er også en viktig del av vår virksomhet. RF har majoritetseierskap i *Petec Software & Services a.s.* som tilbyr programvare og konsulenttjenester innen boring, brønn og reservoar, *Proffshore a.s.* som tilbyr konsulenttjenester innen bore- og brønnoperasjoner, *Akvamiljø a.s.* som er et avansert laboratorium innen forskning på det marine miljø, *Biosentrum a.s.* som er et prosessanlegg for bioprospektering. For å kunne styre og utvikle selskapene som eies av RF er RF - Forskningsinvest blitt etablert som et holdingselskap for disse eierskap. RF - Forskningsinvest eies 100 % av RF.

Siste års strategi la opp til vekst i stiftelsen og nye satsingsområder. Spesielt har Bioteknologi og Helse blitt synlige satsingsområder. Gassanvendelse og matsikkerhet er andre satsingsområder som vil bli startet opp i 2003.

For RF er Høgskolen i Stavanger (HiS), Universitetet i Bergen og Rogaland Kunnskapspark av strategisk betydning. Det er løpende forsknings- og prosjektsamarbeid med disse.

6.9.2 Eksempler på prosjekt

Ultra-Deep Water Drilling Hydraulics and Well Control

"Ultra-Deep"-prosjektet er et multi-klient-prosjekt rettet mot de store utfordringer med å gjøre sikker og kostnadseffektiv utvikling av petroleums-ressurser på havdyp opp mot 3000 m. Prosjektet har som delmål å videreutvikle brønnkontroll-/trykkontroll-teknologi og å verifisere deler av denne teknologien i feltmålinger i en reell brønn på ultra-dypt vann.

Spesielt har det vært fokusert på transiente trykk- og temperatur beregningsmetoder under boring, mer optimal håndtering av gass-kick, prediksjon og modellering av hydrat-dannelse

under brønnkontroll hendelser og nye, miljøvennlige inhibitorer for hydrat-dannelse under boring.

I 2002 ble det gjennomført felt-tester for prosjektet i en brønn på 2741 m havdyp på Campos-bassenget i Brasil i tett samarbeid med Petrobras. Dette genererte unike data for verifikasjon av de teknologier og modeller som har vært fokusert.

Prosjektet resulterer også i at kommersiell software fra Norge blir oppgradert og beholder sin verdensledende posisjon.

RF samarbeider i dette prosjektet med en rekke selskaper som er aktive på dypt vann; Petrobras, Shell, Agip, Enterprise, Norsk Hydro og TotalFinaElf. Petrobras har inkludert dette prosjektet i sitt program PROCAP 3000, som har som målsetting å utvikle teknologi for å kunne produsere sikkert på havdyp opp mot 3000 m.

AirOil

AirOil er et demonstrasjonsprosjekt finansiert av EU og Ekofisk-lisensen. Målsettingen er å gjøre en pilottest med luftinjeksjon på en del av Ekofisk-feltet for å demonstrere at luftinjeksjon kan være en kostnadseffektiv metode for å øke oljeutvinningen fra et oppsprukket kalkfelt. I 2001 og 2002 er det blitt arbeidet med laboratorieforsøk og simuleringer for å kvalifisere teknologien og forberede piloten, samt konseptuell design av utstyr for behandling av produsert forbrenningsgass.

I denne prosessen forbrennes en del av den gjenværende oljen, og forbrenningsgassen og vanddampen stripper, sveller og varmer opp oljen som kontaktes. Oljen fortrennes ved nær blandbar fortrenghenging med full utnyttelse av det injiserte oksygenet, og en høy utvinningsgrad for restoljen forventes.

RF - Rogalandsforskning leder prosjektet, som har med University of Bath, Fabricom, IFP, Petec, ConocoPhillips og TotalFinaElf som partnere og utførende fagmiljø.

Biologiske effekter av forurensing i kystfarvann

RF har i 2002 arrangert flere aktiviteter innen et internasjonalt program: Biological Effects of Environmental Pollution in Marine Coastal Ecosystems (BEEP). Målsettingen er å utvikle flere og bedre metoder (biomarkører) for å kunne vurdere miljørisikoen av utslipp for dyr i sjøen. Et annet mål er utvikling og implementering av rutiner for vurdering av effekter av kjemisk forurensing, samt forbedring av de nasjonale og internasjonale overvåkingsprogrammer. Dette er et 3-årig program finansiert av EU, men Norges forskningsråd og oljeindustrien har også bidratt i finansieringen. I 2002 var det fokus på utslipp av oljeholdig prosessvann fra oljeindustrien. To felt-tokter med internasjonal deltakelse ble arrangert, et i Rogaland og et i Gøteborg-regionen. I tillegg ble et eksponeringsforsøk i Akvamiljø sine fasiliteter samlingspunkt for over 20 forskere fra 9 land. Materiale som samles inn måles med ulike metoder i de forskjellige laboratoriene. Resultater skal så danne grunnlag for en sammenligning av ulike målemetoder.

6.10 SINTEF

(Stiftelsen for teknisk og industriell forskning)

6.10.1 Presentasjon av instituttet

SINTEF består av følgende åtte institutter:

- SINTEF Anvendt matematikk
- SINTEF Bygg og miljø
- SINTEF Elektronikk og kybernetikk
- SINTEF Kjemi
- SINTEF Materialteknologi
- SINTEF Teknologiledelse
- SINTEF Tele og data
- SINTEF Unimed

I det følgende er gitt en presentasjon av hvert enkelt institutt og høydepunkter fra deres virksomhet.

I tillegg omfatter SINTEF-gruppen følgende institutter:

- SINTEF Energiforskning AS
- SINTEF Fiskeri og havbruk AS
- SINTEF Petroleumsforskning AS
- MARINTEK - Norsk marinteknisk forskningsinstitutt AS

Disse fire har avgitt egne rapporter.

SINTEF har også et heleiet investerings- og utviklingsselskap, SINVENT AS, som ikke rapporteres i denne sammenheng.

Fra SINTEF-gruppens utviklingsplan 2000 – 2003 hitsettes de fire første avsnitt:

1. Visjon

Teknologi for et bedre samfunn.

2. Forretningsidé

SINTEF-gruppen skal i samarbeid med NTNU og UiO selge forskningsbasert kunnskap og tilknyttede tjenester til norske og internasjonale kunder. Vi skal bidra til å utvikle ny næringsvirksomhet og eksisterende næringer med potensial for vekst.

3. Samfunnsoppgave

SINTEF-gruppen skal bidra til å øke verdiskapingen i samfunnet.

SINTEF-gruppens kjerneaktivitet er å utvikle ny kunnskap ved bruk av forskningsmetodikk. Markedet er næringsliv og forvaltning i Norge og i utlandet. SINTEF må skape verdier for sine kunder og bidra til en sunn og bærekraftig utvikling i samfunnet.

SINTEF-gruppen er en uavhengig forskningsorganisasjon som samfunnet og kundene skal kunne stole på. Vår allmenntilgitt stiftelsesform tilsier at vårt økonomiske resultat pløyes tilbake i virksomheten og reinvesteres i strategisk forskning og vitenskapelig utstyr.

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) er SINTEFs historiske samarbeidspartner. Partnerskapet, som er basert på felles utnyttelse av menneskelige og materielle ressurser, og samordnede strategiske planer, skal videreføres og videreutvikles. SINTEF arbeider for å utvikle et tilsvarende forhold til Universitetet i Oslo (UiO).

Samfunnsutviklingen tilsier at SINTEF-gruppen står overfor store omstillinger i årene som kommer. Behovet for økt landbasert verdiskaping i Norge, internasjonalisering av norsk næringsliv, omstilling av offentlig sektor, og nødvendigheten av en bærekraftig utvikling, er makrotrender som SINTEF må forholde seg til.

For å møte utfordringene er SINTEF-gruppen avhengig av engasjerte medarbeidere med høy kompetanse og et solid økonomisk fundament. Organisasjonen må kunne kombinere kreativitet og faglig frihet med forretningsmessige holdninger. Suksess for SINTEF fordrer at medarbeiderne opptrer lojalt i forhold til organisasjonens mål og strategier.

4. Overordnet mål for planperioden

Vekst er et overordnet mål for SINTEF-gruppen i perioden 2000-2003. Veksten skal realiseres gjennom utvikling av eksisterende oppdragsvirksomhet, etablering av nye forretningsområder, og gjennom å innlemme andre oppdragsmiljøer i SINTEF-gruppen.

Markedet for tradisjonell oppdragsforskning er avtagende, og forventes fortsatt å gå ned. En viktig årsak er at kundene i mindre grad etterspør faglig spisskompetanse alene. Behovet endrer seg i retning av applikasjoner og helhetlige løsninger. Samtidig foregår det en restrukturering i markedet for oppdragsforskning, i retning av færre, men større enheter. SINTEF som organisasjon må forholde seg offensivt til disse utviklingstrekkene.

For at SINTEF skal opprettholde og videreutvikle sin posisjon som en av Europas ledende oppdragsinstitutter, er vekst en viktig parameter. En organisasjon som opplever stagnasjon over lang tid mister kreativitet, så vel som evnen til å rekruttere og holde på dyktige medarbeidere. Veksten må imidlertid være fokusert og den må være lønnsom.

Sterke fagmiljøer utgjør kjernen i SINTEFs virksomhet. Det er forskningsbasert kunnskap som gjør SINTEF unik. Samtidig må fagmiljøene ha mulighet til å bruke sin kompetanse offensivt i markedet, og gjennom det realisere vekstpotensialet.

I det følgende er gitt en presentasjon av hvert av instituttene.

SINTEF Anvendt matematikk

SINTEF Anvendt matematikk har som hovedmål å drive forskning, utvikling og salg av tjenester innenfor beregningsorientert matematikk. Den faglige profilen er delt mellom generisk virksomhet innenfor geometri, simulering og optimering på den ene siden og mer produktnær utvikling i utvalgte applikasjonsområder på den andre siden.

I den generiske delen av virksomheten arbeider vi som underleverandører og rådgivere på numeriske metoder og grunnleggende beregningsteknologi. Dette stiller store krav til medarbeidernes kompetanse. Til tross for at flere kunder har store behov her, er det vanskelig å få totalfinansiert dette eksternt. Instituttet bruker derfor mye strategiske midler for å opprettholde og videreutvikle et høyt faglig nivå. I år 2002 har vi fortsatt det fokuserte arbeidet i forhold til andre SINTEF-enheter, for å bidra med numerikk- og matematikkkompetanse i annen virksomhet. Dette har resultert i merkbare forbedringer av flere verktøy i organisasjonen og i nye prosjekter som ellers neppe ville blitt realisert.

Innenfor den mer applikasjonsnære virksomheten har instituttet lyktes spesielt med animasjon og geografisk informasjonsteknologi (GIT). Instituttets GIT-avdeling er nå et ledende miljø i Norge.

Gjennom fokusering av geometrikompetansen ved instituttet har vi oppnådd svært gode resultater med avansert animasjon på moderat datautstyr. Dette er et nytt felt som henger nært sammen med internett og mobil kommunikasjon, og instituttet har store forventninger til fortsatt å løse viktige oppgaver for oppdragsgiverne her.

Green Trip AS

Sent i 1999 etablerte instituttet sammen med Forskningsparken i Oslo selskapet GreenTrip AS for kommersialisering av resultater og programvare for transportplanlegging. Vi har brukt tiden til å bygge opp selskapet, produktene og selskapets navn i markedet. Selskapet har allerede flere store referansekunder. Parallelt med dette videreutvikles optimering og transportplanlegging som et hovedområde for instituttet. Gjennom det nye strategiske prosjektet TOP (Transportoptimalisering) fra Forskningsrådet har vi startet nettverkbygging i forhold til norske transportmiljøer, vi viderefører og styrker vår egen kompetansebygging og vi har engasjert oss i forhold til å etablere et undervisningstilbud i feltet ved Universitetet i Oslo. GreenTrip vil være avtaker av ny teknologi som utvikles og integrerer denne i sine produkter etter behov.

SINTEF Bygg og miljø

SINTEF Bygg og miljø er et forskningsinstitutt i SINTEF-gruppen. Instituttet utfører oppdragsforskning, utvikling og rådgivning innenfor samferdsel, bygg og anlegg. Blant kundene finner vi ledende selskaper og offentlige etater både nasjonalt og internasjonalt.

De viktigste fagområdene gjenspeiles gjennom navnene på de avdelingene som instituttet består av; Arkitektur og byggteknikk, Berg og geoteknikk, Sement og betong og Veg og samferdsel.

Arkitektur og byggteknikk arbeider i nært samarbeid med NTNU med en rekke prosjekter knyttet til energibruk i bygninger. Det arbeides både med forskningsprosjekter og med mer konsulentpregede prosjekter, der man i reelle byggeprosjekt deltar i prosjekteringsprosessen med å fastsette energimål og å foreslå tiltak.

Avdelingen arbeider også med utvikling av nye modeller for flere kategorier bygg som for eksempel kunnskapsarbeidsplassen (kontor) og nye sykehjem. Dette gjøres i tverrfaglige prosjekter i samarbeid med andre institutter i SINTEF.

Berg og geoteknikk arbeider også innenfor et bredt fagområde. Avdelingen har i 2002 blant annet arbeidet med to EU-prosjekter. På det ene er det levert viktige bidrag til forskning omkring kutterståls-optimalisering for fullprofil boring. På det andre har man hatt en sentral rolle i forbindelse med testing og vurdering av marmorfasader. Andre viktige bidrag er knyttet til prosjekter rundt jordmodellering og såkalte geosynteter som brukes som forsterkninger i forbindelse med jord- og steinkonstruksjoner. Videre har det vært levert viktige bidrag til utvikling av alternative materialer for veg og jernbane i Norden.

Sement og betong arbeider med et bredt spektrum av problemstillinger innen sitt fagfelt. Aktivitetene spenner fra utvikling av nye materialer og bedre utnyttelse av eksisterende materialer, til utarbeidelse av dimensjoneringsmodeller og dimensjoneringsberegninger, levetidsberegninger og tilstandsanalyser. I 2002 er det lagt ned en betydelig innsats både i øket produktivitet i byggenæringen og i øket utnyttelse av ulike rest- og avfallsprodukter fra industrien og husholdningene i betongproduksjon. Eksempler på det siste er bruk av returglass og av finstoff fra mineralindustrien.

Veg og samferdsel arbeider som navnet tilsier, også på et meget bredt fagområde som innbefatter alt fra vegbygging og vedlikehold, veg- og transportplanlegging, trafikkteknikk og utforming av drift til trafikksikkerhet og transportinformatikk.

Innen bygging og vedlikehold har det vært en betydelig innsats på bedret utnyttelse av pukk og steinmaterialer og på gjenbruk av brukte materialer, slik som asfalt, betong og glass.

I forbindelse med veg- og transportplanlegging har mye av innsatsen siste år vært rettet mot transportmodeller for Nasjonal Transportplan (NT) og mot det såkalte Storby samarbeidet. I forbindelse med NT har det vært arbeidet med etablering og videreutvikling av nasjonale og regionale transportmodeller for person- og godstrafikk og i forbindelse med Storby samarbeidet med utvikling, utprøving og samordning av felles metodikk og datagrunnlag for planlegging og analyser av veg- og trafikktiltak på vegnettet i de største byene i Norge.

På trafikkteknikk, utforming og driftsområdet har det vært lagt ned en betydelig innsats i forbindelse med optimal vinterdrift. Det har bl.a. vært utviklet en ny strømetode hvor det blandes inn 30 % kokende vann til sanden ved strøing, noe som har vist seg å ha en meget god effekt både på veier og flystriper. Andre viktige temaer har vært utvikling av programverktøyer for planlegging og styring av anleggsmaskiner og vegarbeid, revisjon av vegnormaler, fartstilpasning i bil og kryssløsninger.

På trafikksikkerhetsområdet har det vært en vesentlig aktivitet knyttet til et EU-prosjekt som gir økt fokus på fotgjengere som transportgruppe, på kjøresimulatorutvikling og på dybdeundersøkelser som i 2002 har vært konsentrert omkring bussulykker.

Innen transportinformatikk har mye av virksomheten siste år vært konsentrert omkring integrerte betalingssystemer og såkalt elektronisk datafangst.

Kvernhuset ungdomsskole i Fredrikstad

Nytt skoleanlegg som inngår i kommunens program for Lokal Agenda 21

I et FoU-prosjekt knyttet til planleggingen av Kvernhuset ungdomsskole i Fredrikstad fokuseres det på funksjonalitet med tanke på pedagogisk virksomhet og på tiltak for å gjøre skoleanlegget miljøvennlig, med sunt innelima og lav energibruk. Målet er å synliggjøre tiltak som bidrar til mer bærekraftig bygging, slik at tiltakene får en demonstrasjons- og opplæringseffekt. Prosjektet har fått støtte fra utviklingsprogrammet ØkoBygg og fokuserer på.

- ✓ Utnyttelse av dagslys for å redusere forbruk av elektrisk energi til kunstlys. Dagslys-sensorer styrer bruk av kunstlys. Noen rom er utstyrt med sonedelt styring av kunstlys.
- ✓ Bruk av naturlige drivkrefter som oppdrift og vind for å redusere forbruk av elektrisk energi til ventilasjonsvifter. Luftmengder kontrolleres ved hjelp av følere for temperaturnivå, relativ fuktighet og CO₂-nivå. Lav-emitterende materialer bidrar til energi-effektivitet.
- ✓ Utnyttelse av bergvarme ved hjelp av varmepumpe til romoppvarming, forvarming av ventilasjonsluft og varmtvann.
- ✓ Rensing av både gråvann og svartvann på stedet.
- ✓ Arealeffektivitet og bygningsfleksibilitet som bidrar til lavt ressursforbruk til bygging og drift.
- ✓ Bruk av naturlige bygningsmateriale som trevirke og stein fra tomta.



Kvernhuset skole ble presentert på den internasjonale arkitekturutstillingen på biennalen i Venezia i år 2000. Tema for utstillingen var 'Less Aesthetics, More Ethics'. En internasjonal jury hadde valgt ut prosjektet til utstillingen. Prosjektet har siden fått stor oppmerksomhet i europeiske arkitekturtidsskrifter. Fredrikstad kommune med prosjektet Kvernhuset ungdomsskole har fått den nasjonale prisen 'ØkoByggs Miljøpris 2000'- fordi: 'Prosjektet synliggjør synergiene mellom en funksjonell og god skole, og miljøhensyn. ...'

Skoleanlegget ble tatt i bruk i januar 2003.

Ny strømmetode for bedre friksjon på vingerveger og flyplasser



To typer utleggingsmaskiner for uttesting av det nye sandstrøingskonseptet. Bilen til venstre kan også benyttes for salting

Over flere år har vår avdeling for Veg og samferdsel drevet forskning og utvikling av metoder for å forbedre friksjonen på snø- og islagte veger og rullebaner. I 2002 konkluderte dette arbeidet med at en blanding av sand og varmt vann ga den beste friksjonen og ikke minst den beste varigheten av friksjonsegenskapene.

Prosjektet omfattet både utvikling av metode og utstyr for at metoden kunne komme i praktisk bruk. Senere er utleggingsutstyret ytterligere forbedret og det finnes nå i en rekke varianter og vekker stadig stor oppmerksomhet, ikke minst på grunn av de kraftig forbedrede friksjonsegenskaper.

Oppdragsgiver for prosjektet er Statens vegvesen.

SINTEF Elektronikk og kybernetikk

Hovedformål

SINTEF Elektronikk og kybernetikk's formål er å drive målrettet forskning, utvikling og utredningsarbeid innen mikrosystemer, mikroelektronikk, kretskonstruksjon, optikk, instrumentering, måleteknikk, industrielle datasystemer og prosess-styring.

Basert på dette hovedformål og SINTEFs visjon og forretningsidé har SINTEF Elektronikk og kybernetikk en visjon om å skape internasjonal konkurransekraft i norsk industri basert på spisskompetanse innen mikroteknologi og avanserte måle- og styresystemer.

Forskningsfelt

SINTEF Elektronikk og kybernetikk's forskningsfelt er fordelt på 5 forskningsavdelinger og Norsk mikroteknologisenter.

Optiske målesystemer og dataanalyse

Avdelingen har tre kjerneområder: maskinsyn (bildeanalyse), optisk måleteknikk (optisk spektroskopi, optisk design, optiske sensorer, gassmåling), og dataanalyse (robust statistikk, nevrale nett osv). Kombinasjonen av disse fagområdene er et god plattform å utvikle industrielle målesystemer på: optikk støtter opp om bildeanalyse, og dataanalyse bidrar til robuste løsninger som fungerer i den virkelige verden. Avdelingen er fokusert på å omsette kompetanse og viten i gode kommersielle produkter.

Instrumentering og mikroelektronikk

Arbeidet med mikroelektronikk er konsentrert rundt de to kjerneområder:

Konstruksjon av kundespesifiserte integrerte kretser (ASIC), og mikroelektronikk pakketeknologi.

Tilknyttet det sistnevnte området er også termisk analyse/design.

Innenfor området instrumentering arbeider avdelingen med spesielle sensorer og målesystemer, særlig for fysisk krevende miljøer. Dette omfatter: målefysikk, høytemperatur elektronikk, innebygde prosessorer, datakommunikasjon og mekanisk kapsling.

Instrumentering for permanente installasjoner i oljebrønner er en viktig aktivitet.

Mikrosystemer

Utvikling og framstilling av mikroelektromekaniske systemer (MEMS) og silisium strålingsdetektorer er avdelingens viktigste områder. I markedet gjenspeiles dette med

- Mikrosystemer for krevende omgivelser
- Sensorer for miljøovervåkning
- Medisinsk og biomedisinsk instrumentering
- Mikrosystemer for automotivmarkedet
- Strålingssensorer for vitenskapelige instrumenter

Fotonikk

Avdelingen arbeider med optikk design og karakterisering, med spesielt fokus på belynings- og projeksjonsoptikk for elektroniske prosjektører. Avdelingen er sterkt involvert i LCD prosessutvikling.

Reguleringsteknikk

Avdelingen har to kjerneområder: Det ene er modellering, estimering og regulering av dynamiske systemer og det andre kjerneområdet er design og utvikling av sikre og pålitelige distribuerte sanntidssystemer.

Norsk mikroteknologisenter

SINTEF Elektronikk og kybernetikk gjennomfører et av SINTEF-gruppens største prosjekter, etableringen av et norsk mikroteknologisenter i Gaustadbekkdalen og en strategisk satsing på mikroteknologi.

Et tett samarbeid mellom universitet og industri, og med støtte fra Norges forskningsråd, har resultert i etablering og planlegging av mikroteknologilaboratorier i Oslo, Trondheim og Borre.

Mikroteknologi (NMC) fokuserer på hvert ledd i nyskappingskjeden som involverer sensorer og mikrosystemer, alt fra utdanning og grunnforskning til utvikling og industriell produksjon.

Høydepunkter i 2002

Maskin for høykapasitets-sortering av papir for resirkulering

SINTEF har sammen med Titech Visionsort (tidl. Autosort) utviklet en maskin for å skille ut verdifulle papirkvalitetstyper fra returpapir. Gode slike maskiner har manglet fordi det ikke er noen enkelt målbare kriterier som skiller resirkulerbart papir fra resten, og høy renhet er nødvendig for å gjøre resirkulering attraktivt.

Det er blitt laget en maskin som er basert på avansert spektroskopisk analyse. Maskinen er testet og virker, og 3 systemer står allerede i produksjon for å sortere tyske de-ink papirkvaliteter. Maskinen forventes å kunne øke graden og lønnsomheten av resirkulering av papir. Arbeidet ble utført med støtte fra Norges forskningsråd.

Diffraktive optiske elementer for spektroskopi

I samarbeid med Tomra har SINTEF tatt fram en teknologi for å kunne lage billige spektrometre bl.a. for materialkarakterisering. Et spektrometer vil normalt inneholde kollimerende og fokuserende optikk, samt et dispersivt element. Med SINTEFs teknologi kan både fokusering og bølgelengdeseparasjon oppnås ved å skape en passende mikrotopografi i form av små riller i overflaten på en plastbit. Rillene bestemmer hvor lys av bestemte bølgelengder skal fokusere i rommet. Lyset på disse valgte bølgelengdene sveipes over en detektor, og dermed har en et billig, ferdig kalibrert spektrometer. Det er også mulig å legge sammen og trekke fra bølgelengdebidrag direkte inn i elementet.

Denne teknologien springer ut av skjæringspunktet mellom klassisk optikk og moderne mikroteknologi. Ideen om å styre lyset ved å manipulere fasen er gammel. En del av SINTEFs kompetanse ble bygd opp i et NTN-prosjekt tidlig i 1970-årene, men det er først med moderne mikroteknologi prosessutstyr at de nødvendige overflatemønstre enkelt lar seg produsere. Når mønsteret er generert kan det replikeres med CD-støpeteknologi til lav kostnad. Arbeidet er støttet av Norges forskningsråd.

NMC (Norwegian Microtechnology Centre)

Den første fasen av NMC (Norwegian Microtechnology Centre) har hatt en høyere aktivitet innenfor mikroteknologi i forhold til hva som ble forventet da NMC ble startet opp i 1998.

SINTEF har sammen med SensoNor fått en økt oppmerksomhet rundt mikroteknologi i Norge, og aktiviteten i norsk industri er på et ledende europeisk nivå. I følge EURPRACTICE, EUs verktøy for å promotere mikroteknologi i Europa, er Norge, Frankrike, Tyskland og USA de mest aktive land for å bruke europeiske tjenester innenfor mikroteknologi, med Norge som er klar

nummer 1 i forhold til innbyggertall. I løpet av de 3 siste årene har SINTEF hatt oppdrag innenfor mikroteknologi for 21 norske og 45 utenlandske kunder.

Det nye laboratoriet for nano- og mikroteknologi i Gaustadbekkdalen, som er samfinansiert med Norges forskningsråd, vil bli tatt over tidlig i 2003 for installering av vitenskapelig utstyr. Fasiliteten vil være et vitalt verktøy for norsk forskning og industri for ytterligere å styrke og utvikle den internasjonale posisjon på området.

SINTEF Kjemi

SINTEF Kjemi er det største instituttet for tverrfaglig oppdragsforskning innen kjemi, bioteknologi og miljøteknologi i Norge med 167 ansatte og en omsetning i 2002 på 166 MNOK. Oppdragsgivere er fra kjemisk, metallurgisk og petrokjemisk industri, farmasøytisk industri, olje- og gass-sektoren, næringsmiddel og fôr-industrien, offentlig forvaltning og vannindustri. En fjerdedel av våre inntekter kommer fra internasjonalt salg. En viktig forutsetning for vår internasjonale portefølje er utvikling av egen teknologi og patentering av denne.

Vår forskning og utvikling har som mål å bidra til nye og forbedrede produkter, teknologier, prosesser og miljøteknologiske løsninger, samt bedre verktøy og basis for kostnadseffektiv forvaltning av infrastruktur og ressurser for vannforsyning. En rekke teknologier er patentert.

Oppdragsforskning

Oppdragsforskningen som utgjør den alt vesentlige del av vår virksomhet omfatter bl.a. syntese og prosessutvikling for farmasøytisk og bioteknologisk industri i et internasjonalt marked. Innenfor industriell bioteknologi anvender vi mikroorganismer for industriell produksjon av finkjemikalier som til eksempel nye antibiotika og produkt og prosessforbedringer innen fôr og næringsmiddelindustri. Videre har instituttet unik kompetanse for syntese og modifikasjon av partikler til bioteknologiske og industrielle applikasjoner. En rekke prosjekter dreier seg om å utvikle forbedrede prosess tekniske løsninger. Utvikling, testing og karakterisering av nye katalysatorer og adsorbenter for kjemiske og petrokjemiske prosesser, inklusive ny og forbedret reaktorteknologi, er sentrale områder for utnyttelse av naturgass. Vår spisskompetanse innen kombinatorisk kjemi og parallelteknologier for syntese, karakterisering og screening av nye funksjonelle materialer under høyt trykk og temperaturer er internasjonalt anerkjent. SINTEF Kjemi disponerer en betydelig utstyrsark innen analyse og karakterisering.

Miljø

SINTEF Kjemi har gjennom sin virksomhet en klar miljøprofil. Vår forskningsbaserte kunnskap og teknologiutvikling skal bidra til å minimalisere miljøkonsekvensene av vår næringsvirksomhet og utnyttelsen av våre naturressurser. Vi tilbyr kunnskap og teknologi for å beregne hvordan forurensninger spres seg i det marine miljø ved eventuelle olje- og gassutslipp. Våre planleggingsverktøy og overvåkingsprogrammer reduserer risikoen for eventuelle miljøskader og gjør det enklere å sette i gang riktige oljevertiltak. SINTEF og NTNU er det fremste nasjonale kompetansemiljøet innen vann- og avløpsteknikk, herunder vannrensing og behandling av avløpsvann. Gjenvinning av slam, biofilm-prosesser for rensing av avløpsvann, teknologi for rensing av drikkevann og vann som ressurs for oppdrett og smoltproduksjon er sentrale problemstillinger i vår oppdragsforskning.

I internasjonalt marked er det store utfordringer knyttet til miljø. På bakgrunn av vår spisskompetanse på behandling av organiske miljøgifter fra avfallsprodukter gjennomfører vi prosjekter for bærekraftig håndtering av industrielt og farlig avfall. Sammen med andre

faggrupper i SINTEF er vi en stor kunnskapskilde for håndtering og resirkulering av avfall for kunder i et internasjonalt marked.

Høydepunkter i 2002

Hydrogenteknologi

Hydrogen anses som fremtidens energibærer og vil være kompatibel med krav om miljøvennlig energiproduksjon og bruk. Sammen med fornybare energikilder representerer produksjon, lagring og bruk av hydrogen bærekraftige energiløsninger. Den viktigste kilden til hydrogen nå og i nær fremtid er imidlertid naturgass. Veien til hydrogensamfunnet vil gå via naturgass. Det er flere sentrale problemstillinger som må løses før hydrogensamfunnet er en realitet. Vi vil her trekke fram to eksempler fra siste års virksomhet som vi mener er viktige bidrag.

Produksjon av hydrogen:

Den dominerende og mest effektive industrielle metoden for å fremstille syntesegass (CO/H₂) og hydrogen (H₂) i stor skala i dag er å reagere naturgassen med vanddamp. Typiske produkter er hydrogen, metanol og ammoniakk (kunstgjødsel). Det er viktig å utføre reaksjonen med minst mulig dampmengde uten at karbon dannes. Dette øker produksjonskapasiteten, reduserer energiforbruket, og reduserer også utslippet av klimagassen CO₂. Det kan oppnås betydelige synergisvinster på økonomi og miljø/energi. SINTEF i samarbeid med NTNU har studert kjemien for prosessen ved industrielle betingelser og etablert matematiske modeller som beskriver reaksjonene, beregner den lavest mulige vanddampmengden og hvor fort karbondannelsen foregår. De matematiske modellene gjør det mulig å studere effekter foran PC-skjermen før man gjør endringer i selve prosessanlegget.

Lagring av hydrogen:

SINTEF har sammen med UiO laget nye materialer (koordinasjonspolymere) som lagrer 1.6wt% hydrogen ved atmosfærisk trykk og 77K. Dette er langt fra kommersielt anvendbart ennå. Dette er imidlertid det beste som er oppnådd i mikroporøse materialer og ligger på nivå med karbonmaterialer til hydrogenlagring.

Gasskraftverk med CO₂ håndtering

SINTEF Kjemi har hatt en omfattende forskningsaktivitet innen håndtering av klimagassen CO₂. Prosjektene blir gjennomført for et vidt spekter av kunder og omfatter alt fra overordnede beregninger til detaljert modeller og eksperimentelle forsøk. Blant aktivitetene i 2002 kan nevnes

- Undersøking og testing av ulike kjemikalier for bruk i absorpsjon av CO₂.
- Videreutvikling av simuleringverktøy for CO₂ renseanlegget på Sleipner. I år er modellene også gjort tilgjengelig for operatørene på plattformen gjennom en treningssimulator.
- Modellering og eksperimentelle studier av Kværners membrankontaktor konsept.
- Utvikling av simuleringmodeller for membranreaktor, bl.a. i et EU-prosjekt. Formålet med en membranreaktor er bl.a. å fjerne CO₂ før forbrenning.
- Evaluering av forskjellige teknologiske totalløsninger for å fjerne CO₂ ved forbrenningsanlegg, bl.a. ved å se på økonomi, energiforbruk og teknologisk modenhet.

Resultatene vil gi viktige bidrag til de store utfordringene som verden har i å redusere utslippene av CO₂. Kompetansen som er bygd opp danner grunnlaget for vårt engasjement i et internasjonalt konsortium som nå legger inn en omfattende søknad til EUs 6. rammeprogram for oppfangning, transport og lagring av CO₂.

Karakterisering og bruk av mikroorganismer i oljeindustrien

Mikrobiologiske systemer spiller en vesentlig rolle i oljeindustrien, og mikroorganismer påvirker ulike trinn av oljeproduksjonen. Mikrobielle prosesser er viktige årsaker til f.eks. biologisk

korrosjon, forsurening av oljebrønner og plugging av nærbrønnsområder. SINTEF Kjemi har etablert reservoarmikrobiologi og biokatalytisk oppgradering av råolje og oljekomponenter som egne forskningsaktiviteter. Vi har i samarbeid med Statoil bl.a. utviklet teknologi for studier av mikrobielle samfunn i varme oljereservoarer med temperaturer på 70-90° C. Det er etablert molekylærbiologiske og dyrkingsbaserte metoder for studier av mikrobielle samfunn og interaksjoner mellom termofile mikroorganismer og deres naturlige miljø. Videre er det arbeidet med modellsystemer for biokatalytisk oppgradering av polyaromatiske hydrokarboner (PAH) ved hjelp av mesofile bakterier. Betydningen av den kompetansen som er etablert, er blant annet følgende:

- Mikroorganismer kan være egnet til å omdanne olje til mer høyverdige produkter. En prosess for biokatalytisk omforming av råolje er nå under utvikling. Det er bygget opp en kultursamling med mikroorganismer som har et potensiale for å bryte ned et bredt spekter av PAH.
- Karakterisering av mikrobiell sammensetning kan brukes i brønnovervåking og representere et verktøy for å øke utvinningsgraden og sikre driften. Ny kunnskap om mikroflora i brønnene er etablert. Det er påvist forskjell på mikrobiell sammensetning i "friske" og "syke" brønner.
- Molekylærbiologiske metoder, dvs identifisering av mikroorganismenes gener, har vist at konvensjonelle metoder for kartlegging kan gi misvisende resultat. Nye metoder er under utvikling.
- Slike metoder kan også anvendes innen flere andre områder, bl.a. for studier av biologisk beleggdannelse og korrosjon, innen vannrenseteknologi, samt for karakterisering og opprensing av en rekke typer miljøgifter.

SINTEF Materialteknologi

Instituttets rolle

Vi ønsker gjennom våre FoU aktiviteter å bidra til en videre teknologisk utvikling av materialproduserende industri, økt videreforedling og sikker og optimal materialbruk, bidra til løsninger som ivaretar ønske om en bærekraftig utvikling og ved vår kontakt mot det internasjonale forskningsmiljø hente hjem ideer som vil styrke norsk industris konkurransevne.

SINTEF Materialteknologi utfører, i samarbeid med NTNU, Trondheim, og UiO, Oslo, FoU-prosjekter, avansert ingeniørtjenester, testing og analyser innen material-teknologi og spesifikke områder innen kjemi, fysikk, konstruksjonsteknikk og mekanikk. Vi samarbeider tett og strategisk med norske selskaper som har materialteknologi som sin kjernekompetanse. I denne sammenhengen fremheves lettmetall, ferrolegerings- og polymerindustrien. Vi utfører oppdrag for en rekke materialbrukere, og blant disse er oljeselskapene og ulike underleverandører til offshorevirksomheten de viktigste.

Vi utfører tjenester for ulike SMB-bedrifter og ser det som viktig at et forskningsinstitutt er brukt av mange.

Vi deltar i internasjonalt forskningssamarbeid og utfører oppdrag for utenlandske selskaper.

Vår virksomhet i dag er karakterisert ved følgende aktiviteter

- Videreforedling og bruk av lettmetall
- Skreddersydde polymere materialer

- Fremstilling og bruk av nye, høyverdige materialer som solcellesilisium og funksjonelle keramer
- Materialteknologiske problemstillinger knyttet til energiproduksjon (brenselteknologi, hydrogenteknologi og gasskraftverk)
- Miljøvennlig materialproduksjon
- Materialkarakterisering, - modellering og - teori
- Strømningsteknikk

Vi har sterk fokus på forskningsledelse og har initiert et eget program for utvikling av forskningsledere, da med spesiell henblikk på store multi-disiplinære forskningsprogram.

Høydepunkter i 2002

ALSTRUC – et matematisk modellverktøy for aluminium og aluminiumlegeringer

Aluminium produseres i flytende form. Materialet må støpes ut, og ofte også varmebehandles før det bearbeides til det ferdige produkt. Typiske produkter er vindusrammer, brusbokser, fasadeplater, bildeler og deler til fly. Industrielt viktige aluminiumlegeringer inneholder små mengder jern, og er ofte også tilsatt mangan, silisium og magnesium for å få fram bedre materialeegenskaper. Disse tilsetningene forandrer størkningsforløpet til materialet. Når alt er størknet, kan tilsetningene enten vær finfordelt i materialet, eller det kan danne små partikler. Med den matematiske modellen ALSTRUC for størkningsforløpet, kan man beregne temperaturen der materialet begynner å størkne, om man kan finne temperaturen der alt er størknet. Med denne modellen kan man også beregne hvilke typer partikler som dannes i ulike legeringer, og hvordan de forandres når størkningsforløpet og den første varmebehandlingen forandres.

Varmsprekker ved utstøping av aluminium er også modellert matematisk.

SINTEF Materialteknologi deltar i EU-prosjektet VIRCAST. Her publiseres de faglige resultatene i internasjonale tidsskrifter. Her har SINTEFs medarbeidere utviklet et helt ny matematisk to-fase-modell av dannelse av varmsprekker under størkning av aluminium og aluminium-legeringer. Arbeidet er gjennomført i nært samarbeid med vienskapelige miljøer på Institutt for energiteknikk (Lillestrøm), i Grenoble og i Lausanne, samt europeisk aluminiumsindustri.

Varmsprekking inntreffer like før metallet størkner helt, og nå det er lite flytende metall igjen. Da er det lite flytende metall tilbake i støpestykket, og forbindelsen til det som ennå er flytende er dårlig. Problemet med varmsprekking opptrer særlig ved "direct-chill" (DC)- støping.

SINTEF Materialteknologi har utviklet en matematisk modell for den "sørpeaktige" sonen av støpet. Modellen tar hensyn deformasjon på grunn av temperaturforskjellene, og etterfylling av flytende metall i denne halvstørknede tilstanden. Dette matematiske rammeverket og den numeriske implementeringen av det vil gjøre det mulig for oss å kvantifisere hovedgrunnene til at varmsprekker dannes.

Robust materialvalg innenfor olje- og gass-virksomheten

De siste 2-3 år har SINTEF Materialteknologi hatt stor aktivitet som løser problemstillinger innenfor olje- og gass-virksomheten. En rekke utbyggingsprosjekter er blitt stilt overfor både ventede og uventede prøvelser, hvor deler av vår spisskompetanse og ikke minst våre laboratorieressurser er blitt utfordret til det ytterste. Spesielt fagområdene korrosjon, sveiseteknologi og bruddmekanikk har vært sentrale i arbeidet her. Vår innsats har bidratt til sikrere og mer pålitelige løsninger hvor innsatsfaktorene bl.a. har vært:

- materialvalg/materialkvalifisering
- optimalisering av sveiseteknologi
- design-underlag for rør-dimensjonering (spesielt i forbindelse med rørlegging- og driftsbetingelser)
- skadeanalyser

Det har vist seg at noen av utbyggingsprosjektene har støtt på problemer som følge av bruk av "umoden" teknologi- eller material-valg. Gjennom tett samarbeid med oljeselskaper og deres underleverandører har SINTEF Materialteknologi økt den generelle kunnskapen om bruk av nye materialer, økt utnyttelsesgrad, og forbedret (mer lønnsom) praksis for design, fabrikasjon, installasjon og bruk/drift av offshoreinstallasjoner. Stadig mer krevende feltutbygginger i fremtiden (dypt vann, høy temperatur, høye trykk, aggressivt miljø) stimulerer både forskningsmiljøene og industrien til fortsatt fokus på tett samarbeid innenfor området. Dette blir blant annet understreket i OG21's (www.og21.org) strategiplan for fremtidig verdiskaping med basis i olje- og gass-virksomheten. Utdannings- og forskningsmiljøene er beredt til å delta i denne nasjonale dugnad. Spørsmålet er om myndighetene setter tilstrekkelig trykk bak oppfølgingen av dette, som trengs for å sikre fremtidig velstand og bærekraftig utvikling i vårt land.

SINTEF Teknologiledelse

Hovedformål

Teknologiledelsens visjon er å være en kreativ kraft for nærings- og samfunnsliv.

Forskningsinstituttet driver anvendt FoU på sentrale områder som bidrar til økt konkurranseevne og verdiskaping i næringsliv og samfunn. Instituttets medarbeidere besitter kunnskap innenfor teknologiske, organisatoriske og økonomiske fag for å kunne analysere og løse problemstillinger på en flerfaglig og helhetlig måte.

Forskningsfelt

Forskningsfeltene i Teknologiledelse er p.t.: Produktutvikling, innovasjon, teknologioverføring, bedriftsutvikling, produksjons- /fabrikkplanlegging, logistikk, systemanalyse, næringsutvikling, økonomisk optimalisering, HMS/arbeidsmiljø, risiko/pålitelighet, vedlikehold, organisasjons- og ledelsesutvikling, endringprosesser, globalisering, produktivitet, prosessforbedring, prosjektforbedring, samfunnsvitenskapelig teknologiforskning, det nye arbeidslivet, innvandring/arbeidsliv/integrasjon, organisatoriske og tekniske løsninger for kunnskapsforvaltning, verdien av kunnskap, handel med kunnskap, kunnskapsarbeidsplasser.

Instituttets oppgaver i 2002

Teknologiledelse gjennomfører i størrelsesorden 4-500 prosjekter per år.

Høydepunkter i 2002

Verdiskaping 2010: Et variert næringsliv og et utviklende arbeidsliv - samarbeid om verdiskaping i Midt-Norge

SINTEF Teknologiledelse, Ny praksis, er i gang med en større satsing i forbindelse med forsknings- og utviklingsprogrammet Verdiskaping 2010 (VS2010). Programmet finansieres av

Norges forskningsråd i tett samarbeid med LO og NHO. Tittelen på vår satsing er: "Et variert næringsliv og et utviklende arbeidsliv - samarbeid om verdiskaping i Midt-Norge".

I januar 2002 ble et styre for satsingen konstituert. Styret ble i første omgang bestående av representanter for LO og NHO i Trøndelagsfylkene, foruten representanter for NTNU og SINTEF Teknologiledelse. I desember 2002 ble styret utvidet med fylkesarbeidssjefene og SND-direktørene i Nord- og Sør-Trøndelag.

Vi står ovenfor store næringspolitiske utfordringer i årene som kommer. Innovasjon og nyskaping må komme både innenfor de etablerte bedriftene og gjennom nyetableringer. I Midt-Norge fokuseres VS2010-arbeidet på *partnerskapsetablering* så vel som forsknings- og utviklingsprosjekter som skal bidra til *innovasjon og utvikling i bedrifter*. En rekke bedrifter inngår i satsingens nettverk. I 2002 gjennomførte og avsluttet vi 5 forskningsprosjekter, og iscenesatte en rekke møteplasser og diskusjoner. Eksempelvis gjennomførte vi i oktober en konferanse som samlet et bredt utvalg deltakere fra politikere (Trøndelagsbenken på Stortinget), næringsliv, virkemiddelapparatet og forskningsmiljøer i en diskusjon om regionale utfordringer og muligheter og i november arrangerte vi seminar for tillitsvalgte i et utvalg industribedrifter der vi fokuserte på de utfordringer de står overfor som følge av oppsplitting og andre større omstillingsprosesser.

Aktivitetene, som inngår i VS2010-arbeidet i Midt-Norge, skal bidra til at vi, partnerskapet som inngår i satsingen, utvikler kunnskap om utfordringer og utviklingsmuligheter for næringslivet i regionen. Kunnskapen skal gjøre oss i stand til å bidra aktivt og konkret i utviklingen av det regionale arbeids- og næringslivet. Vi trenger nye modeller for kunnskaps- og utviklingssamspill mellom næringsliv, virkemiddelapparat og forsknings- og utdanningsinstitusjoner.

Det Forskningsrådsstøttede Sintef-prosjektet "Smartere Sammen" har stor suksess på Nordsjø

(Ref: NFR - månedens prosjekt, nov. 2002)

Et typisk trekk ved oljebransjen, er en svært komplisert arbeidsorganisering. Dette skyldes bransjens særegne turnus og skiftordninger med 12 timers arbeidsdag i 2 uker, fri 4 uker osv, samt utstrakt "outsourcing". På plattformer med samtidig boring og produksjon kan det i lengre perioder være mannskaper fra opptil 12-20 organisasjoner ombord. Utfordringen disse deler, når de *sammen* skal drifte plattformen, er å utføre sitt arbeid på en slik måte at målene om sikkerhet og effektivitet oppnås. Eksisterende grenseflater som barriere er mange, disse går mellom individer, grupper og organisasjoner, samt offshore, på land, og mellom land og offshore. Svært mye av det som skjer i disse grenseflatene kan knyttes til størrelser som informasjon, kunnskap og *læring*.

Det er disse grunnleggende utfordringene prosjektet "Smartere Sammen" (januar 2001) tok mål av seg til å gjøre noe med. Målsettingen var nemlig å øke sikkerheten og fremdriften i boring ombord på plattformen Snorre TLP gjennom *forbedrede læreprosesser*.

I dag kan industripartene Norsk Hydro, Prosafe og Baker Hughes Inteq og forskningspartene NTNU og SINTEF Teknologiledelse, glede seg over svært lovende resultater. Omfanget av personskader og sykefravær er redusert, samtidig som operasjonene gjennomføres raskere. Tidens raskeste boring og ferdigstilling av brønn ble gjennomført sommeren 2002. Det kan selvfølgelig ikke utelukkes at dette er tilfeldige variasjoner i trender med hensyn til sikkerhet og fremdrift. Alle har imidlertid stor tro på at mye av forklaringen kan tilskrives partenes prosjektsamarbeid med de tilhørende endringstiltakene som nå er blitt igangsatt.

At tiltakene har "virket" kan i stor grad tilskrives arbeidsmetodikken og de prosessene som har vært benyttet i prosjektet. For det første, forskerteamet har vært flerfaglig sammensatt, og representeres ved fagkunnskap fra bore- og brønnteknologi, teknisk sikkerhet og pålitelighet til organisasjons- og kunnskapspsykologi. Det ble avsatt god tid for forskerne til å kartlegge aktivitetene ombord på plattformen og relasjonen mellom plattform og land. Forskerne fikk dermed en bredspektret og svært grundig forståelse av de operasjonelle forholdene. Det ble utformet en helt spesiell læringsarena der en gjennom et positivt *samvirke* mellom oljearbeidernes og forskernes kunnskaper skulle utvikle endringstiltak. Arenaen var "Kunnskapsreise" med hurtigruta fra Tromsø til Trondheim. En serie på sju "prosessamlinger" ble gjennomført, hvert cruise på to hele arbeidsdager. Innholdet vekslet mellom diskusjoner, små og store gruppearbeider og presentasjoner. Med ca. 25 deltakere per cruise har i alt 175 personer deltatt. Strategisk utvalgte mannskapsgrupper fra alle deler av hierarkiene hos de tre industripartene offshore samt representanter for landsorganisasjonene deltok på cruisene.

Samlingene representerte i seg selv tiltak, der hensikten var å gi deltakerne positive erfaringer med å delta i godt tilrettelagte læringsprosesser, og gjennom dette også "lære å lære". Andre viktig mål med cruisene var å skape motivasjon og trivsel gjennom sosialt samvær, samt å sikre at alle parter følte medvirkning og eierskap til de tiltakene som senere skulle realiseres i praksis.

Utfallet av cruisene ble til sammen ca. 200 forslag til endringstiltak. Dette inkluderer både små og store endringer innenfor de tre hovedområdene som ble avdekket i kartleggingsfasen av prosjektet, "Arbeidsinnhold og organisering", "Kunnskap og kompetanse" og "Informasjon og kommunikasjonsteknologi (IKT) som verktøy for kunnskapsutvikling". Prosjektåret 2003 representerer en implementering og oppfølgingsfase.

SINTEF er nå involvert i tilsvarende forbedringsprosesser for Norsk Hydro på Njord (boring) og Oseberg Feltcenter (drift og vedlikehold). Smartere Sammen - Oseberg er knyttet opp mot Forskningsrådets program "HMS Petroleum".

Logistikk for industriell konkurransekraft

I et globalt og dynamisk marked kreves effektive varekjeder fra råvare til sluttbruker. Å kunne møte kundenes og markedets krav til leveringsytelse og konkurransedyktige priser er også et spørsmål om god logistikk. I en stadig mer dynamisk verden vil enhver unødvendig forflytning, lagring eller overproduksjon gjøre verdikjedene ineffektive.

På denne bakgrunn er det satt i gang flere strategiske satsinger finansiert av Norges forskningsråd for å styrke kompetansen og fremskaffe nye løsninger innen logistikk for norsk industri. I Produktivitet 2005 konsentres forskningen om de logistikknettverkene bedriftene er en del av. I SMARTLOG-programmet fokuseres det på styringen av verdikjedene, og hvordan man knytter sammen de stadig mer kompliserte verdikjeden. Her belyser også de økonomiske konsekvensene i stor grad.

Satsingen har allerede gitt resultater, og det er også gjort en satsing fra EU sin side gjennom å støtte prosjektet MOMENT. Her har Raufoss Chassis Technology, med bistand fra SINTEF, utviklet en høyeffektiv varestrøm rundt sin hjulopphengsfabrikk på Raufoss. Som en integrert del av den hypermoderne og høyautomatiserte fabrikk har logistikk-løsningene vært viktige for å oppnå 100 % leveringspresisjon og kvalitet. Dette er en forutsetning i kontrakt med verdens største bilprodusent GM.

SINTEF Tele og data

SINTEF Tele og data er et forskningsinstitutt i SINTEF som utfører forsknings- og utviklingsoppdrag for industri, næringsliv og offentlig sektor.

Forretningsidéen er i samarbeid med NTNU og UiO å dekke behov for forskningsbasert nyskaping i norsk næringsliv og forvaltning.

SINTEF Tele og datas forskningsfelt er innen IKT med hovedvekt på:

- kommunikasjon og nettverk
- programvareteknologi
- kunnskapsteknologi og brukergrensesnitt

Merknad: Kan vi ikke heller bruke de samme klassifikasjonene som EU bruker ifbm FP6, og som Forskningsrådet helt sikkert kommer til å bli opptatt av? (communication & networking, software technologies, knowledge technologies, interfaces)

SINTEF Tele og data har to strategiske satsingsområder, henholdsvis Mobilitet og IKT i helsesektoren. I 2002 er vår andel av SINTEFs grunnbevilgning benyttet i sin helhet til arbeid innen disse to feltene. I tillegg har instituttet lyktes med å få initiert et større strategisk EU-prosjekt som behandler sentrale problemstillinger innen mobilitet. Innen IKT i helsesektoren er det etablert et samarbeid med IZAR, det spanske forsvarset og spanske myndigheter og næringsliv med tanke på å realisere et konsept, Wireless Medical Monitoring, instituttet har utviklet.

Høydepunkter i 2002

Prosesser rundt programvareutvikling har vært et forskningsområde i SINTEF Tele og data i mange år. Norges forskningsråd har over mange år støttet aktivitetene, og det er etablert et tett samarbeid med norske bedrifter, bransjeorganisasjoner samt NTNU og UiO. En rekke flerklientprogrammer er gjennomført, hvorav det siste programmet SPIQ ble avsluttet i 2002 og etterfølges av et nytt program, SPIKE, fra 2003. Fokus har vært på utvikling av gode metoder for "lærende programvare-organisasjoner" gjennom prosessforbedring under usikkerhet og endring samt systematisk gjenbruk av erfaring for å realisere forbedringer. SINTEF har vært inne i en rekke bedrifter som prosessledere og rådgivere for praktisk forbedringsarbeid.

Det er også utgitt en lærebok *"Praktisk prosessforbedring - en håndbok for IT-bedrifter"*. SINTEF er medlem av International Software Engineering Research Network (ISERN), som er det toneangivende nettverket innenfor fagområdet, og er SINTEF-partner i International Software Consulting Network (ISCN), som blant annet arrangerer den årlige EuroSPI -konferansen.

Kollisjoner mellom luftfartøy og faste installasjoner er et stort internasjonalt problem. I den sivile luftfarten har det i Norge siden 1975 i snitt vært to kollisjoner årlig med til sammen i underkant av 30 omkomne. For helikoptre er sammenstøt med ledninger den hyppigste ulykkesårsaken. I USA er det i snitt en kollisjon hver uke.

SINTEF Tele og data utvikler nå en løsning på oppdrag for Obstacle Collision Avoidance System (OCAS) AS som skal forhindre kollisjon med faste luftfartshindre, og som således innebærer økt sikkerhet for alle luftfartøy. Løsningen baseres på bruk av nytt radarkonsept, hvor kommersielt tilgjengelig teknologi benyttes for realisering for å for å oppnå lav kostpris. Målsettingen er at luftfartøy som nærmer seg faste installasjoner vil bli oppdaget av radaren, og at en varsling sendes automatisk til flyets radio for å advare piloten.

SINTEF Tele og data har utviklet en prototype av FieldCare, som er et konsept basert på IKT-teknologi for mobile helsearbeidere i en ulykkesituasjon. I FieldCare registeres medisinske data

ved hjelp av håndholdte terminaler (PDA) samtidig som den samme informasjonen registreres på elektroniske brikker på pasienten. Et kommunikasjonssystem mellom PDA-ene og en sentral server gjør det mulig å sende data framover i behandlingsskjeden slik at sykehus og andre hjelpeinstanser kan overvåke situasjonen og forberede mottak av pasienter og skadede.

SINTEF Unimed

Hovedformål

Forskningsinstituttets formål er å drive målrettet forskning, utvikling og utredningsarbeid innen medisin, medisinsk teknologi, helsetjenesteforskning, arbeidsmiljø, ergonomi, rehabilitering, bioteknologi og naturvitenskap. Forskningsinstituttet skal gjennom denne virksomhet bidra til å styrke næringslivets konkurransevne, stimulere til utvikling av ny industriell virksomhet, innovasjon, yte tjenester til den offentlige forvaltning, styrke forskningen og undervisningen innen sine fagområder ved NTNU samt generelt bidra til realisering av SINTEFs overordnede mål og strategi.

De viktigste oppgavene og oppnådde resultater

Området biomedisin og medisinsk teknologi

Området består av avdelingene: Ultralyd, Mikrobiologisk eksponering og inneklime samt Helse og arbeidsfysiologi. SINTEF Unimeds avdeling på MR-senteret er avviklet ved årsskiftet 2002/2003, men SIP-prosjektet videreføres i siste år (2003) under Ultralydavdelingen. Aktiviteten innen ultralyd (bilde) veiledet kirurgi har økt den vitenskapelige produksjonen betydelig sammenlignet med tidligere år (se høydepunkt). Innen forebyggende helsearbeid og personlig verneutstyr for sikkert arbeid, har avdelingen for Helse og arbeidsfysiologi gjennomført prosjekter for brann, politi og maritim virksomhet. En forsker disputerte for graden Dr. scient. på en avhandling om kulde- og anstrengelsesindusert astma. Publiseringen omfatter 7 arbeider i internasjonale tidsskrift, 3 i bransjetidsskrift, og 6 innlegg på internasjonale konferanser i tillegg til omfattende omtale i TV, radio og presse. Avdelingen arrangerte det nordiske NIVA-kurset på Røros i april, og deltok i styret for kongressen ICEE i Japan i september. Avdeling for Mikrobiologisk eksponering og inneklime har hatt en vanskelig markedssituasjon i 2002. Områder som tidligere var relatert til infeksjoner i forbindelse med med dypdykking er nå i høyeste grad aktuelle for nye prosjekter innen inneklime/fukt/helseplager, som for eksempel KOLS og astma.

Området Helsetjenesteforskning

Området består av avdelingene: Økonomi, kvalitet og tilgjengelighet, Psykisk Helsearbeid, Helse og Rehabilitering samt Epidemiologisk forskning. I løpet av året har avdelingen for psykisk helsearbeid utviklet seg til et av de største nasjonale forskningsmiljøene på området. Avdelingen utførte vel halvparten av prosjektene som er knyttet til evaluering av Opptappingsplan for psykisk helse, og er også i ferd med å etablere et godt internasjonalt nettverk. Helsetjenesteforskningsmiljøet har etablert samarbeid med Universitetet i Oslo knyttet til forskningsprogrammet "The Norwegian Health Care Management Programme", som er finansiert over Norges forskningsråd sine FIFOS midler. Det ble også etablert et samarbeid mot NTNUs Institutt for samfunnsmedisin innen temaet "Behandlingskjeder/Helsetjenester for eldre". Dette samarbeidet bygger rundt Unimed sine SAMDATA-prosjekter og NTNU/DMF som eier av HUNT. Helsetjenesteforskningsmiljøet ved Unimed deltok aktivt i både den faglige og administrative planleggingen av et HUNT 3. Det skal også trekkes fram en stadig økende oppdragsportefølje på bistandsmarkedet i 2002, primært i Afrika og med vekt på

funksjonshemming og rehabilitering. Vi vil videre nevne den flerårige forskningen om seksuelle overgrep mot funksjonshemmede som er publisert og har vakt betydelig interesse både i Norge og internasjonalt. Seksjon for epidemiologisk forskning har opprettet et eget klinisk forskningssenter, og samarbeider også tett mot Norsk Gynekologisk Forening om et kvalitetsregister på laparoskopi.

Området rådgivning og registerdrift

Området består av avdelingene: Norsk pasientregister (NPR), Pasientklassifisering og Finansiering (PaFi), Senter for medisinsk metodevurdering (SMM) og Innovasjon. NPR har publisert tre rapporter relatert til en gjennomføring av kvalitetssikring av rutine for håndtering av ventelister i tre regionale helseforetak. PaFi har publisert seks egne arbeidsrapporter, i stor grad knyttet til arbeidet med å utvikle kostnadsvekter til DRG-systemet. SMM har publisert 6 store utredninger, som omhandler in vitro fertilisering (ICSI), screening for brystkreft, flere kardiologiske temaer m.m. Dessuten er det samarbeidet om en felles nordisk utredning om Hørselstap hos eldre. De fleste utredningene førte også til vitenskapelige publikasjoner. Avdelingen for innovasjon administrerte utprøving av medikamenter og medisinsk teknologi i sykehus til helseforetakene i Trondheim og Levanger. Unimeds kontrakt med Helsedepartementet vedrørende InnoMed gikk ut ved årsskiftet. Vi har i 2002 fått til en aktiv og god dialog med Sosial- og helsedirektoratet, som i første omgang har forlenget prosjektet ut 2003. Ambisjonen er å videreføre prosjektet og forankre det i RHFene. Sammen med SINTEF Teknologiledelse og PTL AS fikk avdelingen oppdraget med Prosessanalyse Hjerne/lunge-senteret og Akutt for det nye St. Olavs hospital.

Høydepunkter i 2002

Medisinsk teknologi

Medisinsk Teknologi i SINTEF Unimed omfatter i dag aktiviteten innenfor ultralyd (bilde) veiledet kirurgi (Kompetansesenter for 3D Ultralyd), klinisk forskning/utprøving, samt innovasjon og næringsutvikling. Området har vært særdeles viktig for Unimed, med gode resultater i 2002. Spesielt har aktiviteten innen ultralydveiledet (bildeveiledet) behandling fått stor internasjonal oppmerksomhet gjennom høy vitenskapelig publiseringsaktivitet, med 9 internasjonale aksepterte vitenskapelige artikler i anerkjente journaler med referereordning, flere innsendte arbeider og bred konferansedeltakelse. Et høydepunkt har vært slutførelsen av den andre dr.ing.-graden fra miljøet innen området "image guided surgery", begge med meget gode omtaler fra internasjonale opponenter. SINTEF Unimed har i 2002 initiert flere nye satsninger sammen med de mest sentrale alliansepartnere; St Olavs Hospital (Helse-Midt Norge) og NTNU i Trondheim. Prosjektet *Fremtidens operasjonsstuer for minimal invasiv behandling*; vil integreres med Kompetansesenter for 3D Ultralyds aktivitet og FIFOS prosjektet *Operasjonsenheten - arena for innovasjon og næringsutvikling* (innvilget av Forskningsrådet, 2002). Etableringen av de eksperimentelle operasjonsstueene vil gi et godt utgangspunkt for integrert klinisk- og teknologisk forskning, samt innovasjon og næringsutvikling. Av andre forskningsmessige resultater vil vi fremheve flere kliniske studier innen ultralydveiledet nevrokirurgi, introduksjon av bildeveiledet navigasjonsteknologi under laparoskopiske inngrep og utvikling av teknologi for interaktiv 3D teleradiologi.

Psykisk helsevern

Avdeling for psykisk helsearbeid har i 2002 levert det første bidraget til den evalueringen av Opptrappingsplan for psykisk helse som Forskningsrådet gjennomfører for Sosial- og helsedirektoratet. Dette er en rapport om status for bruk av tvang i psykisk helsevern for voksne. Det er i løpet av året samlet inn data i fem forskningsprosjekt der vi skal følge utviklingen fram til opptrappingsplanens slutt ved utgangen av 2006. Dette gjelder hvordan kommunene bruker

midler som er øremerket tilbud til mennesker med psykiske lidelser, hvilke tilbud barn og unge med psykiske vansker får i kommunene, hvordan bruk av tvang i psykisk helsevern utvikler seg, hva som skjer av kompetanseutvikling, og hvilken effekt utbyggingen av distriktpspsykiatriske sentre har for tilbudene som gis. Det har vært knyttet store forventninger til opptrappingsplanen, og det er viktig med en forskningsbasert evaluering av den. Med ansvar for halvparten av de prosjektene som er delt ut i denne evalueringen, gir vår avdeling et vesentlig bidrag til kunnskap om hvilke resultateter opptrappingsplanen fører til.

Metodevurderinger som beslutningsgrunnlag

Senter for medisinsk metodevurdering (SMM) har som mandat å bidra til at norske pasienter får mest mulig effektiv behandling, ved å vurdere den dokumenterte nytte av ulike metoder som brukes i i helsesektoren. I følge tall fra Norsk Pasientregister fikk 22 000 personer innlagt i norske sykehus diagnosen akutt hjerteinfarkt i 2001. Intravenøs trombolyse har hittil vært standard behandling. Det er imidlertid også gjort forsøk på å benytte percutan coronar intervensjon (PCI)=operasjon og blokkering av blodåren i den akutte fase. SMM har i sin rapport oppsummert at PCI er bedre behandling enn intravenøs trombolyse ved akutt infarkt. Pasienter innlagt ved sykehus uten PCI-laboratorium har bedre behandlingsresultat om de transporteres til invasivt senter for PCI, sammenlignet med trombolytisk behandling i lokalsykehuset. Transport av pasienter til invasivt senter i akuttfasen av hjerteinfarkt kan gjennomføres med lav risiko. I studier hvor dette er vist, har transporttiden vært under tre timer, noe som evt.vil stille store utfordringer til akutt beredskap mange steder i Norge. Hva som er hensiktsmessig videreutvikling av hjerteinfarktbehandlingen kan variere mellom de forskjellige delene av landet avhengig av sykehusstruktur, geografi og demografi, men dersom optimal behandling skal kunne tilbys må klare behandlingsalgoritmer, utvikles for hvert geografiske område. Det må antas at en oppfølging av denne utredningen vil ha store faglige og kostnadmessige konsekvenser. Rapporten har allerede ført til organisatoriske endringer i flere av de regionale helseforetak.

6.1 I SINTEF Energiforskning AS – SefAS

6.1.1.1 Presentasjon av instituttet

SINTEF Energiforskning AS er et allmenntilgjengelig forskningsinstitutt, som gjennom forskning og utvikling samt utredning og informasjon vedrørende produksjon, omforming, overføring/distribusjon og sluttbruk av energi, samt industrielle termiske prosesser og produkter, skal fremme utviklingen innenfor næringsliv og forvaltning. Instituttet skal virke for helhetssyn og nye initiativ nasjonalt og internasjonalt.

SINTEF Energiforskning er en del av SINTEF-gruppen, og virksomheten skal koordineres med beslektet virksomhet innen gruppen for øvrig og i samsvar med gruppens overordnede mål og strategi. Instituttet skal herunder samarbeide med NTNU til støtte for den forskning og undervisning som naturlig har tilknytning til instituttets virksomhet. Instituttet vil drive sin virksomhet i nær kontakt med Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk og Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi ved NTNU, og så langt mulig samlokalisert med tilsvarende fagmiljøer der. Instituttet skal videre tilstrebe god kontakt med bransjeorganisasjoner i næringsliv innenfor sitt virkeområde.

Faglige aktiviteter i 2002

Instituttet har i løpet av de to siste årene etablert en omfattende aktivitet knyttet til renseteknologi for gasskraft. Instituttet koordinerer og leder denne virksomheten i SINTEF. Aktiviteten ved instituttet retter seg mot fangst og transport av CO₂, og omfatter både kompetansebyggende prosjekter finansiert av Forskningsrådet og en rekke industrifinansierte prosjekter.

Vi har hatt flere store interessante prosjekter for oljeindustrien vedrørende bruk av høyspenningskabler på store havdyp. Sentrale aktører har vært Statoil, Nexans Norway og Coflexip Stena Offshore. Prosjektene har hatt ulike vinklinger som f.eks. feilsøking, tilstandskontroll og nye kabelforbindelser. De har gjennom sitt mangfold gitt et betydelig bidrag til vår kompetanseoppbygging, og det har vært behov for å anskaffe mye nytt og fremtidsrettet laboratorieutstyr.

Et prosjekt for Forskningsrådet om aldring av transformatorviklinger har frembrakt ny kunnskap om nedbrytningsmekanismer for papirisolasjon. Resultatene bearbeides videre for publisering og mulig patentering. Internasjonal industri, ABB og Hydro Quebec, er representert ved miljøer både i Sveits, Sverige og Canada.

I forbindelse med oppstarten av det nye energiprogrammet til Forskningsrådet, Emba, har instituttet en aktiv rolle i utvikling av løsninger for utnyttning av teknologi for toveiskommunikasjon mellom energiverk og sluttbrukere av elektrisitet. De mulighetene som denne teknologien åpner for, er spesielt interessante knyttet til håndtering av ekstremsituasjoner i elmarkedet - satt på spissen av den tørrårs vinteren vi gikk inn i på slutten av året. Forskingen skjer i tett samarbeid med EBL-Kompetanse som representerer kraftbransjens interesser på området.

EBL finansierte et prosjekt vedrørende modellering av samspillet mellom det norske vannkraftbaserte kraftsystemet og det europeiske termiske systemet. OED er koblet inn i drøftelsene om videreføring av prosjektet. Modellarbeidet blir nyttig i forbindelse med strategiske valg for norsk kraftforsyning i årene som kommer.

I et stort prosjekt for Statnett, Svenska Kraftnett, Fingrid og Eltra har vi arbeidet med økt utnyttelse av det samkjørende nordiske overføringsnettet. Utfordringen er å balansere markedets økende behov for utveksling av kraft mot driftssikkerheten. Aktuelle løsninger vil bli relevante for det europeiske kraftmarkedet.

Instituttet har i løpet av Enovas første år bidratt til, sammen med øvrige miljø i SINTEF, at selskapet har skaffet seg en solid systemforståelse som grunnlag for utarbeidelse av strategier innen landbasert bruk av gass. Tilsvarende analyser er gjennomført vedrørende potensialet for anvendelse av hydrogen. Begge analysene ligger på Enovas hjemmesider.

CO₂-teknologi for kulde/varmepumpeanlegg er forbedret gjennom et prosjekt for videreutvikling av ekspansjonsmaskin. Dette reduserer vesentlig energiforbruket i varmepumpende prosesser og bidrar til å gjøre instituttets patenterte teknologi på dette området mer konkurransedyktig.

Gjennom prosjektet "Fremtidens innfrysingsbedrift for pelagisk fisk" er det utviklet nytt konsept for innfrysing av fisk. Dette vil øke kapasiteten i slike innfrysingsanlegg til det dobbelte, samtidig som energiforbruket til innfrysing er betydelig redusert.

6.1.1.2 Eksempler på prosjekt

Renseteknologi for gasskraft

Instituttet har i løpet av de to siste årene etablert en omfattende aktivitet knyttet til fangst og transport av CO₂ fra gasskraftverk. Aktiviteten omfatter både kompetansebyggende prosjekter finansiert av Forskningsrådet og flere industrifinansierte prosjekter. Målsettingen med prosjektene ved instituttet er å redusere kostnaden for både fangst og transport av CO₂.

Ved innfangning av CO₂ fra gasskraftverk er det store muligheter for innovative løsninger. Vi har utviklet en objektiv metodikk for å vurdere kostnad og risiko for ulike løsninger. Vi jobber med å evaluere egne innovative løsninger så vel som nye løsninger foreslått av andre. For de fleste rensemetodene er det nødvendig å brenne gassblandinger hvor det ikke finnes erfaring fra før. Det er bygd opp meget avansert eksperimentelt utstyr for å forstå hvordan man skal brenne slike blandinger i moderne gass-turbiner. I tillegg utvikles det simuleringsverktøy som beskriver hvordan slike gassblandinger brenner.

Sammen med Navion, Statoil og Orkla Engineering utvikler instituttet et effektivt og robust transport-system hvor kostnadene for transport av CO₂ er mindre enn 100 kroner/tonn. Det utvikles teknologi for effektiv skipsbasert transport av CO₂ fra terminal ved gasskraftverk eller annen industri fram til lagringssted eller gjenbrukssted.

Mot bedre miljø i norske vassdrag

Mer enn 99 % av norskprodusert elektrisitet kommer fra vannkraft. I diskusjonen rundt energi og miljø er derfor våre vassdrag svært viktige. Senere samfunnsdebatt og rådende politikk har vært preget av at de problemer som vannkraftutbygginger skaper, løses ved å stoppe alle vannkraftprosjekt. Det finnes alternative løsninger. Vannkraftbransjen har fått et økt sektoransvar for å ta miljøhensyn. Graden av miljøhensyn er en helt annen i nye utbygginger enn i eldre.

Instituttet har videreutviklet spisskompetanse innen vassdragsmiljø, i nært samarbeid med biologiske forskningsinstitusjoner, for å modellere sammenhenger mellom det fysiske miljøet for livet i rennende vann. Vi har kvantifisert miljøvirkningene ved hurtig fluktuerende vannstand i elver, og funnet fram til drift av effektkjørte kraftverk som kan redusere uheldige virkninger for ungfisk. Instituttet utvikler og tilpasser metoder for dynamisk minstevannføring for å

oppretholde det biologisk mangfold i elver som benyttes til kraftproduksjon. Hvordan endret klima virker inn på norsk vannkraftproduksjon og livet i vassdragene er også områder som vi for tiden forsker på.

Til å løse disse problemene trengs ny kunnskap og moderne simuleringsprogrammer som vi er med å utvikle, blant annet grafiske verktøy og strømningsmodeller, som kan brukes til å vurdere restaurering og inngrep i vassdrag.

Elkraftteknikk på store havdyp

Gjennom en målbevisst oppbygging av kompetansen omkring mulighetene og begrensningene ved å bruke høyspenning i ulike sammenhenger på store havdyp, har instituttet ved noen større Forskningsråds-prosjekter etablert en betydelig kompetanse på området.

I samarbeid med bl.a. CSO, Statoil og Nexans, har vi vært en aktiv og sterkt medvirkende partner for at strømvarming av transportrør for olje kan tas i bruk. Denne teknikken kan i mange sammenhenger være et miljømessig og kostnadseffektivt alternativ til kjemikalieinjeksjon som benyttes i de fleste anleggene i dag. Gjennom et Demo2000-prosjekt, som ble avsluttet i 2002, har vi medvirket til at denne metoden er videreutviklet slik at stigerør også omfattes av teknikken.

I året som gikk har instituttet, hovedsakelig i samarbeid med Statoil, Norsk Hydro og ABB, tatt opp et nytt FoU-område; elektrokoalescens, omkring bruk av høyspenningsteknikk og turbulent strømning for å øke utfellingen av vann fra oljen som tas opp fra undersjøiske brønner (frakting av vann i rørledningene er dyrt og ikke-ønskelig). De innledende resultatene tyder på at interessante muligheter er innen rekkevidde. Retningen på arbeidet er både teoretisk (dr.ing.studier) og praktisk opplagt (laboratorie-eksperimenter). Tverrfagligheten (elkraftteknikk/termisk energi) har allerede gitt og vil også i fortsettelsen gi interessante synergier i prosjektet.

6.12 SINTEF Petroleumsforskning AS

6.12.1 Presentasjon av instituttet

SINTEF Petroleumsforskning AS jobber med kartlegging og utvinning av petroleumsressurser. Instituttet utvikler teknologiske løsninger både for lete- og produksjonsfase, og arbeidet omfatter alt fra bassengmodellering og reservoarteknologi til flerfasetransport med olje/vann og gass i samme rørledning. Vår visjon: teknologi for effektiv og miljøvennlig utvinning av petroleumsressurser; og forretningsidé: dekke behov for oppdragsforskning og teknologiutvikling innen kartlegging og utvinning av petroleumsressurser. Fagfeltene var fordelt på fire avdelinger i 2002.

Bassengmodellering

Avdelingens forskning rettes mot metoder som kvantifiserer og reduserer usikkerheten i prediksjon av hydrokarbonfaser i uborede prospekter. Viktige verktøy i dette arbeidet er hydrokarbonmigrasjonssimulatoren SEMI og trykksimulatoren PRESSIM, som begge er utviklet ved SINTEF Petroleumsforskning.

Innenfor et strategisk instituttprogram jobbes det med utvikling av flere simulatormoduler som gir viktige bidrag innen bassengmodellering og leting etter hydrokarboner. De nye modulene kan brukes både sammen med SEMI og eksterne bassengmodelleringsprogrammer, og de utvikles innenfor områdene modellering av kildebergarters utbredelse og kvalitet (OF-MOD), kinetisk modellering av olje- og gassdannelse fra kildebergarter (KING) og fortrenning av petroleum fra kildebergarter. Både SEMI, PRESSIM og OF-MOD benyttes i dag i oppdrag for oljeselskapene.

I 2002 ble det eksternt finansierte prosjektet IMOV gjennomført. Prosjektet bestod av paleovandyps-rekonstruksjon, trykk- og hydrokarbon migrasjonsmodellering for Norskehavet. I tillegg ble det i samarbeid med SINTEF Anvendt matematikk utviklet et verktøy for å visualisere resultater fra paleovandypsanalyser.

Brønn- og undervannsteknologi

Avdelingens kjerneområder er dypvannsboring, brønn og produksjonsteknologi, og flerfase brønnstrømstransport. Markedsfokus er norsk sokkel, Iran og typiske dypvannsprovinser internasjonalt som Mexicogulfen og Vest-Afrika. I 2002 har vi sett en betydelig vekst i etterspørselen nasjonalt og internasjonalt etter kombinerte studier og avanserte laboratorietjenester knyttet til hydrathåndtering. Dette har sammenheng med utbygging av nye oljefelt med havbunnsbrønner og lange overføringsavstander.

I partnerskap med ConocoPhillips og TotalFinaElf er SINTEF nå godt i gang med å utvikle neste generasjons flerfase-simulator, Leda. Prosjektet innbefatter betydelig eksperimentell aktivitet på Flerfaselaboratoriets storskalaanlegg. Sammen med Forskningsrådet og BP utvikles nå vår patenterte kaldstrømsteknologi videre mot industriell anvendelse. For det amerikanske dypvannsprogrammet, DeepStar, skal det leveres nye kinetikk modeller for hydrater.

Med finansiering fra Norges forskningsråd kjøres det et strategiske instituttprogram innenfor intelligente brønner. Dette har blant annet resultert i en ny type produksjonssimulator, SAVE, som er laget med tanke på styring og kontroll av brønnventiler for å maksimalisere oljeproduksjonen fra flersone brønner. I samarbeid med SICOM og Reslink arbeides det nå med å få i gang en utvikling av autonome trådløse instrumenterings- og styringssystemer for havbunnsbrønner basert på akustisk kommunikasjon og nedihulls kraftgenerering.

Seismikk og formasjonsfysikk

Hovedtema for avdelingen er utvikling av seismiske prosesseringsmetoder og petroleumsrelatert bergmekanikk. Viktige utfordringer er å oppnå best mulig strukturell avbildning av undergrunnen, samt en optimal estimering av bergartsparametre fra seismiske data. Disse aktivitetene omfatter havbunnseismikk (avbildning og kvalitetsanalyse), inversjon, modellering, migrasjon, seismisk monitorering (4C og 4D). Avdelingen har nylig videreutviklet forbedrede metoder for optimal tidsprosessering, for avbildning av havbunnsseismikk, og for effektiv og nøyaktig seismisk modellering (hybridmodellering i samarbeid med Norsar). Viktige aktiviteter, som avdelingen har arbeidet med i mange år, er hullstabilitet under boring, spesielt i skifersoner, sandproduksjon, med spesiell fokus på sandprediksjon og mengde produsert sand, formasjonsevaluering spesielt rettet mot bestemmelse av poro-mekaniske og petrofysiske egenskaper, seismiske egenskaper til bergarter samt bestemmelse av bergmekaniske og akustiske parametre til borekaks/små-prøver. Avdelingen har et godt utbygd bergmekanisk laboratorium, som er spesialisert for petroleumsrelaterte studier, inklusive akustiske og petrofysiske målinger. De siste årene har avdelingen bygd opp et numerisk laboratorium med egenutviklet programvare samt en diskret partikkelmodell som kalibreres for geomekaniske studier.

Reservoarteknologi

Avdelingens aktiviteter omfatter reservoarsimulering og reservoartekniske laboratoriemålinger samt matematisk modellering og analyse av reservoartekniske prosesser og fenomen. Det fokuseres på økt oljeutvinning ved hjelp av gassinjeksjon og kombinert gass- og vanninjeksjon spesielt ved bruk av CO₂ som injeksjonsgass. CO₂-deponering i akviferer, gasskondensatutvinning, skum for mobilitetskontroll og blokkering og oppskalering er andre viktige aktivitetsområder. Avdelingen utfører fluidanalyser og avanserte kjerneanalyser samt en rekke spesialstudier som inkluderer asfalten-utfelling og transport, bruk av blokkeringsmidler, bruk av kjemikalier for å løse nærbrønnsproblemer, visualisering av prosesser og måling av grenseflatespenninger ved ekstreme betingelser. Avdelingen deltar også i integrerte reservoarstudier der reservoarmodellering og produksjonssimulering er sentrale emner.

6.12.2 Eksempler på prosjekt

LEDA - fremtidens flerfasesimulator

Flerfaseforskning for olje- og gassindustrien startet for fullt ved SINTEF for nøyaktig 20 år siden da SINTEF Tofaselaboratoriet (senere SINTEF Flerfaselaboratoriet) ble satt i drift. Visjonen var å utvikle teknologi og kunnskap som muliggjorde direkte transport av brønnstrøm fra felt til land. I løpet av disse årene har flerfaseteknologi ført til et paradigmeskifte når det gjelder utvikling av olje- og gassfelt til havs; plattformenes æra har måttet vike for havbunnsbaserte installasjoner. Allikevel, det var først i 2002 de første planer for produksjon og utvinning basert på denne visjonen ble vedtatt fullt ut gjennom PUD for Snøhvit og Ormen Lange.

I januar 2002 etablerte SINTEF sammen med ConocoPhillips og TotalFinaElf det 9-årige forskningsprosjektet LEDA. Målsettingen med prosjektet er å utvikle et simulatorverktøy som kan møte de utfordringer som oljeindustrien ser for seg i de neste 20 årene innenfor flerfase-transport. Det legges spesielt vekt på å utvikle fysikalsk robuste modeller som kan benyttes på et stort antall problemstillinger, alt fra enkle rør til komplekse geometrier som man finner i brønner og prosessanlegg. LEDA skal i tillegg dekke behovet for detaljert informasjon i avgrensede deler av en større modell (virtuelt vindu) så vel som simulering av totale røرنettverk. For å dekke den store båndbredden av anvendelser vil LEDA ikke være basert på en modell, men være en kompositt av modeller basert på en-, to- og tredimensjonal geometribeskrivelse. Det spesielle er at disse modellene vil kunne jobbe sammen og utveksle informasjon med hverandre.

LEDA-prosjektet er delt i to hoveddeler; storskala eksperimenter og modell-/simulatorutvikling. Eksperimentene vil hovedsakelig bli utført ved SINTEF Flerfaselaboratoriet som er verdens største laboratorium som kan levere vitenskaplige data fra flerfasestrømning på industriell skala. Simulatorutviklingsdelen vil på sin side basere seg på tre teknologi- og kunnskapspilarer. Den ene er flerfasesimulatoren OLGA, som SINTEF sammen med IFE utviklet på 80- og 90-tallet. Denne simulatoren har nå en globalt dominerende plass innenfor flerfase olje- og gasstransport. Den andre teknologi- og kunnskapspilaren ble utviklet gjennom det strategiske instituttprogrammet ACMAR, finansiert av Norges forskningsråd, hvor vi jobbet spesielt med å utvikle flerfasemodeller for tredimensjonale geometrier. Den tredje pilaren er teknologi og kunnskap SINTEF har utviklet innenfor metallurgi og smeltemodeller, et annet område hvor Norge er verdensledende.

Allerede etter ett år har prosjektet levert oppsiktsvekkende resultater. Prosjektet har demonstrert simulering av tofasestrømning i et 200 m skrått rør med en quasi-3D modell (en spesialtilpasset 2D-modell for rørstrøm) som stemmer forbløffende bra med nye forsøksdata tatt ved flerfaselaboratoriet. Dette har bekreftet at prosjektet jobber mot en visjon som er gjennomførbar innenfor den tidsrammen man har gitt seg.

Palaeo-vanddyp forskning

Studiet av palaeovanddyp er studiet om hvordan og når havbunnen og dens topografi har endret seg gjennom geologisk tid. Selv om palaeovanddyp er en viktig parameter, har dette fagfeltet i liten grad blitt tatt hensyn til innenfor bassengmodellering og leting etter hydrokarboner. Tradisjonelt har vanddyp gjennom geologisk tid enten blitt utlatt, eller i beste fall vært basert på interpolasjon mellom estimat fra brønndata. Med verktøy utviklet ved SINTEF Petroleumsforskning har vi i dag muligheten til raskt å rekonstruere vanddypsutviklingen i et sedimentbasseng gjennom geologisk tid i tre dimensjoner.

Forskning relatert til palaeovanddyp har til nå i stor grad vært knyttet til doktorgradsarbeidet utført av Tomas Kjennerud ved NTNU i samarbeid med SINTEF Petroleumsforskning (1997-2001). Doktorgraden inngikk i det Forskningsråds-støttede prosjektet Tectonic Impact on Sedimentary Processes - Improved Modells (TecSed). Under dette arbeidet ble en metode for rekonstruksjon av vanddyp basert på geologiske observasjoner utviklet, hvor den viktigste faktoren er sedimentenes avsetningsgeometri.

I 2000 ble rekonstruksjonsverktøyet Palaeowater utviklet ved SINTEF Petroleumsforskning, et verktøy som tillater rask rekonstruksjon av palaeovanddyp i tre dimensjoner. Dette verktøyet er basert på erfaringer gjort under TecSed-prosjektet, og ble gjennom et industristøttet prosjekt i 2002 videreutviklet for å kunne inkludere parametere som fleksur og isostasi i vanddypsrekonstruksjonene.

I 2002 ble en metode for forbedret visualisering av palaeovanddypsrekonstruksjoner utviklet i samarbeid med SINTEF Anvendt matematikk. Ved å benytte palaeovanddypskart fra rekonstruksjonene, har man laget animasjoner som viser hvordan et sedimentbasseng utvikler seg gjennom geologisk tid. Denne forskningen har delvis vært knyttet opp mot det Forskningsråds-finansierte SIP-prosjektet "Prediction of Hydrocarbon Phases in Reservoirs by Use of Selected Hydrocarbon Components", delvis gjennom flere industriprosjekter. Ved å presentere resultatene som en kontinuerlig animasjon får man en dramatisk økning i forståelsen av dynamikken i et sedimentbasseng gjennom geologisk tid. Denne teknologien har så langt blitt møtt med stor begeistring i industrien, både av geologer og ikke-geologer. En animasjon som viser utviklingen av vanddyp for den nordlige Nordsjø kan lastes ned fra www.iku.sintef.no/basmod/Palaeobathymetry/. I 2002 ble 4 industrifinansierte prosjekter med hovedfokus på palaeovanddyp gjennomført.

Forskning relatert til vanddyb gjennom geologisk tid har til nå resultert i 10 vitenskaplige og 1 populærvitenskaplig publikasjon, ca. 25 presentasjoner på konferanser, 3 diplomoppgaver og 1 doktorgrad.

CO₂ relatert forskning ved SINTEF Petroleumsforskning

Det første forskningsprosjektet ved SINTEF Petroleumsforskning relatert til utslipp av klimagasser ble gjennomført i 1987. Det var en gangbarhetsstudie over å bygge et offshore gasskraftverk med produksjon av ren CO₂ som skulle injiseres i oljereservoar for å øke oljeutvinningen. Prosjektet ble støttet av Statoil og konsepter for forbrenning av hydrokarbongass med ren oksygen ble foreslått for første gang. Kraften skulle transporteres til land ved hjelp av likestrømskabler.

Siden det første prosjektet har instituttet gjennomført omlag 40 CO₂ relaterte prosjekt. Noen av disse kan betraktes som milepæler. I perioden 1992-1994 ble det gjennomført et stort prosjekt som fokuserte på bruk av CO₂ for økt oljeutvinning i Nordsjøen. Dette prosjektet inneholdt blant annet omfattende laboratoriestudier og numeriske reservoarstudier med utgangspunkt i konkrete oljefelt og ble finansiert av Miljøverndepartementet og de tre norske oljeselskapene. EU-prosjektene "CO₂ storage" i perioden 1993-1995 og SACS-prosjektet (saline aquifer CO₂ storage) i perioden 1997-2002 er andre eksempler på slike milepælprosjekt.

I 2002 fikk SINTEF Petroleumsforskning innvilget to forskningsprosjekter gjennom Norges forskningsråd. I det ene prosjektet "Storskala CO₂-deponering på norsk sokkel: En teknisk-økonomisk og juridisk vurdering" er hovedmålsettingen å utvikle en teknisk-økonomisk modell for kostnadene av CO₂-deponering på norsk sokkel. Modellen skal ta for seg alle kostnader og inntekter med separasjon, transport og injeksjon av CO₂ i oljereservoar og akviferer der rammebetingelsene er at det anlegges en storskala infrastruktur for transport av CO₂ fra kilder til sluk. Prosjektet vil også ta opp samfunnsøkonomiske forhold omkring et slikt konsept, og juridiske problemstillinger vil også bli behandlet. Kostnadene med undregrunnslagring vil også bli sammenlignet med prognoser om kostnadene av kvotehandel av CO₂. Prosjektet er toårig og gjennomføres i samarbeid med BI, Juridisk fakultet ved Universitetet i Oslo, CICERO og CO₂-Norway.

Prosjektet "Økt oljeutvinning ved CO₂-injeksjon og deponering av CO₂ i akviferer" er et femårig "Kompetanseprosjekt med brukermedvirkning" og har som hovedmålsetting å øke kompetansen innen sentrale emner relatert til prosesser for økt oljeutvinning med CO₂ og lagring av CO₂ i akviferer. Dette skal resultere i forbedrede simuleringsverktøy slik at en kan øke nøyaktigheten i predikasjoner av økt oljeutvinning. En metodikk for kvalifisering av akviferer for CO₂-deponering skal også utvikles. Aktivitetene i prosjektet ligger innenfor fagområdene reservoarteknologi, geologi og geofysikk. Som en del av prosjektet vil det bli gjennomført to dr.ing. studier ved Avdeling for reservoarteknologi. I 2002 ble arbeidet å beregne hva som skjer med den injiserte CO₂'en over lang tid (tusener av år) og hva som er det minste krav til hvor lenge CO₂'en må lagres for å unngå klimaproblemer. En litteraturstudie av geologien i kalkreservoarer med sikte på å bygge reservoarmodeller er også gjennomført og laboratoriestudier for å bestemme relative permeabiliteter mellom vann og CO₂ i sandstein er også gjennomført. Arbeidet i 2002 resulterte i to internasjonale publikasjoner.

I tillegg til Forskningsråds-prosjektene og SACS arbeidet SINTEF Petroleumsforskning i 2002 med flere industriprosjekt relatert til økt oljeutvinning med CO₂ som både inkluderte laboratoriestudier og reservoarsimuleringer.

Gjennom 15 års aktivitet gjennom prosjekt for industrien, nasjonale myndigheter og internasjonale prosjekt har instituttet bygd opp en solid kompetanse omkring spørsmål relatert til geologisk lagring av CO₂. Instituttets pionerarbeid har medført at CO₂-forskning er blitt en viktig aktivitet også ved flere andre SINTEF-institutt. SINTEF Petroleumsforskning har etablert et bredt internasjonalt nettverk til andre miljø som arbeider på samme fagområde, og har nå en sentral stilling innen en bred europeisk samarbeidskonstellasjon som nå arbeider med å utarbeide et forslag til et stort integrert prosjekt i forbindelse med EUs sjette rammeprogram.

6.13 Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt AS

6.13.1 Presentasjon av instituttet

MARINTEK består av fire avdelinger og utfører FoU for bedrifter og offentlig forvaltning engasjert i marin virksomhet. MARINTEK opererer på et internasjonalt marked med utvikling av nye teknologiske løsninger innenfor sektorene; Flytende oljeproduksjon, utvikling av skip, verftsindustri, marin utstysindustri, skipsfart og logistikk.

En viktig del av vår operasjon er drift av de marintekniske laboratoriene på Tyholt i Trondheim. Disse er: *Havlaboratorium Skipsmodelltank*, *Kavitasjonstunnel*, *Maskinerilaboratorium Konstruksjonslaboratorium*.

Avdelingenes aktiviteter:

Avdeling for Offshore konstruksjoner

Avdelingens kjernekompetanse er offshore hydrodynamikk, dvs. beregning og måling av krefter og bevegelser på skip og plattformer forårsaket av bølger, vind og strøm. I tillegg har vi kompetanse innenfor materialteknologi, statistikk m.m. Vi har verdens største havbasseng, og kombinerer fysiske modellstudier med teoretiske arbeider. Avdelingen har vært med på å utvikle mange av de flytende oljeinstallasjonene som er laget for bruk under ekstreme værforhold. Planene om oljeutvinning på store dyp har gitt oss nye utfordringer. Påvirkningen på konstruksjoner under installasjon og drift grunnet havstrømmer er ett av områdene som er i fokus hva gjelder behov for ny viten.

Avdeling for Konstruksjonsteknikk

Avdeling for Konstruksjonsteknikk har i mange år arbeidet med utvikling av metoder som kan bidra til sikrere dimensjonering og bedret pålitelighet for fleksible stigerør. Avanserte metoder for styrkeanalyse og termiske beregninger er under stadig utvikling, i samvirke med omfattende eksperimentelt arbeid både på komponentnivå og i full skala. Utfordringer ved å legge rørledninger for olje/gass på dypt vann gjennom ulent terreng, er et annet område der vi deltar i designfasen sammen med industriselskaper og oljeselskaper.

Fartøy-avdelingen

Sentrale arbeidsområder er utvikling og verifisering av skip. Avdelingen har unike laboratorier for verifisering av skipsegenskaper i alle sjøforhold og farvann. Utvikling av moderne skipstyper innebærer store teknologiske utfordringer. Sammen med industrien og NTNU driver vi langsiktig utvikling av kompetanse, metoder og teknologi innenfor områdene framdrift, sjøbelastninger, styring og posisjonering.

Avdeling for Maskineri og driftsteknikk

Avdelingens hovedfokus er innenfor områdene 'Logistikk og forretningsutvikling' og 'Miljø og energi'. Vi samarbeider med ulike aktører i den maritime næringen for å utvikle morgendagens logistikk-løsninger. Gode kunnskaper om fysiske logistikkbehov i intermodale kjeder, kombinert med kunnskaper om behovet for effektiv informasjonsflyt og beslutningsstøtte, er grunnpillarene i vår oppdragsvirksomhet.

Innenfor området Miljø og energi samarbeider vi med andre enheter i SINTEF-gruppen og NTNU for å bygge opp en strategisk satsing på brensescelleteknologi. Hovedfokus for MARINTEK vil være maritim applikasjon av slik teknologi, et område som er møtt med betydelig interesse i næringen, og der Rederiforbundet koordinerer et større EU-prosjekt.

6.13.2 Eksempler på prosjekt

Strømningsinduserte vibrasjoner på oljeinstallasjoner

Rør som settes ut i sterke vannstrømmer vil begynne å vibrere (VIV). Dette er et problem som rørledninger og hengende stigerør på dypt vann opplever. MARINTEK er gjennom de senere års aktiviteter blitt ledende innenfor dette kompetanseområdet.

MARINTEK har utført flere store prosjekter vedrørende slike problemer, bl.a. for rørledninger til Ormen Lange-feltet. En av de store utfordringene her er at havbunnen i området er svært ujevn. En rørledning for gasstransport blir hengende i mange og lange frie spenn, med mindre det foretas kostbar oppfylling/utjevning av havbunnen. I slike frie spenn blir rørledningen lett utsatt for strøminduserte vibrasjoner og utmatting som begrenser akseptabel lengde på spennene, eller levetiden.

Hovedhensikten med MARINTEKs forskning for dette prosjektet har vært å fremskaffe data og kunnskap for å kunne dimensjonere rørledninger med vesentlig større spennlengder, noe som vil ha stor betydning for kostnadene ved Ormen Lange-utbyggingen og tilsvarende feltutbygginger internasjonalt. Mesteparten av arbeidet ved MARINTEK har bestått i modelltester i Havlaboratoriet.

Simulering av offshore marine operasjoner og rørlegging

MARINTEK har i løpet av 2002 utviklet sanntids simulatorer for komplekse marine operasjoner. Utviklingen er gjort sammen med Norsk Hydro. Omfanget av ulike marine operasjoner i verden er økende. Spesielt gjelder dette for virksomheten knyttet til utvinning av olje og gass, der leting og utvinning på store havdyp representerer de største utfordringene, først og fremst på grunn av varierende strøm- og bunnforhold. Simulatoren er utviklet for krevende overflateoperasjoner med store laster og ekstreme krav til presisjon, og for undervannsoperasjoner. Hittil er simulatoren utviklet for tre operasjons-scenarier; løfteoperasjoner, utskifting av fleksible stigerør og rørlegging.

Simulator for utvikling av Joystick styresystem

MARINTEK har i samarbeid med Rolls-Royce Marine AS, NTNU, Fjellstrand og Rogaland Trafikkselskap utviklet et joystick styresystem for en ny katamaranferge FerryCat120. De ulike komponentene som fartøysmodell, styresystem, sensormodeller og mann-maskin grensesnitt er utviklet, testet og verifisert ved hjelp av en simulator. For å visualisere fartøyets bevegelse har vi brukt hyllevarekomponenter i størst mulig grad. Simulatoren er et meget viktig verktøy for å skape en felles arena for forståelse og problemløsning rundt design, utvikling og verifisering av nye styre- og overvåkningssystemer for skip.

6.14 Telemark Teknisk-Industrielle Utviklingscenter

6.14.1 Presentasjon av instituttet

Tel-Tek har sine hovedmål rettet mot Forskning og utvikling (FoU), Innovasjon og verdiskaping, Eiendom- og utleievirksomhet.

Forskning og utvikling

Tel-Tek har sin FoU-virksomhet rettet mot leveranser av kunnskap og FoU-tjenester basert på forskning innenfor prosesseteknologi, prosessautomatisering og industriell miljøteknologi. Førrende for virksomheten er grunnforskning, strategiske instituttprogrammer, brukerstyrt oppdragsforskning og utdanning av doktorgradsstipendiater i samarbeid med Høgskolen i Telemark. Forpliktende fellesskap realiserer synergier mellom høyskole, forskning og næringsliv. Tel-Tek skal holde internasjonalt nivå på sin forskning, og gjennom dette være den fortrukne partner i arbeidet med å øke kundenes nyskapingsevne og konkurransekraft.

Innovasjon og verdiskaping

Som forskningsinstitutt opptrer Tel-Tek i skjæringspunktet mellom utdanning, forskning og næringsutvikling. Tel-Tek har engasjert seg sterkt innenfor verdiskaping som tangerer Tel-Teks kjerneteknologi og produktområder. Instituttet har etablert Tel-Tek Inkubator i samarbeid med SIVA (Senter for Industriell Vekst). Verdiskapingen er fortrinnsvis rettet mot produkter, prosesser og foredling av forretningsideer basert på FoU-baserte aktiviteter.

Eiendom- og utleievirksomhet

Som eier av et sentralt beliggende Teknologisenter tilbyr Tel-Tek utleie av hensiktsmessige lokaler og levering av basale fellestjenester til bedrifter som ønsker å utvikle seg i det ekspansive teknologimiljøet på Kjølnes i Porsgrunn. Gjennom sin virksomhet bidrar Tel-Tek til effektive logistikk- og transaksjonsløsninger for bedrifter i vekst.

Hovedmål

Tel-Tek skal være en nasjonal oppdragsorganisasjon som gjennom forskning og utvikling, teknologioverføring og rådgiving styrker samfunnets konkurransevne. Tel-Tek skal medvirke og stimulere til nyetableringer, og skal gjennom samarbeid med forsknings- og høyskolemiljø, det offentlige virkemiddelapparat og næringslivet medvirke til langsiktig næringsutvikling i regionen.

Forskningsfelt

Tel-Teks forskningsfelt er rettet inn mot

- Pulverteknologi
- Strømningsprosesser og energiteknikk
- Integreert prosesseteknologi, miljø og kontroll

De viktigste oppgavene har i 2002 vært rettet mot:

- Forbedring og effektivisering av håndterings- og prosessutstyr innen pulverteknologi
- Utvikling av nye renseteknikker for avløpsvann basert på bioteknologi
- Utvikling av software for beregning av strømningsmønstre og reaksjoner ved flerfase systemer basert på CFD-metoder
- Utvikling av akustiske og optiske sensorer for bruk i prosess- og produktovervåking
- Utvikling av nye metoder for måling og karakterisering av fluidiserte partikkelstrømninger
- Videreutvikling av mikrostripp antenne som kan motta satelittsignaler i opprettet tilstand

Resultater

Innen pulverteknologi er det bygget opp fasiliteter uten sidestykke i Norge, og Tel-Tek er i dag enestående i Norden innen tørrpulverteknologi.

Det er holdt tre disputaser med vellykket resultat i samarbeid med Høgskolen i Telemark.

Internasjonalisering

Tel-Tek arbeider aktivt for å komme i betraktning i internasjonale prosjekter, og har i 2002 utvidet et allerede eksisterende og betydelig nettverk av kontakter og allianser innen forskning og innovativ nyskaping.

6.14.2 Eksempler på prosjekt

Software for oppskalering av pneumatisk transport

Pneumatisk transport (transport med trykkluft) av partikler er meget brukt i industrien, men er vanskelig å beregne sikkert. Det fører raskt til høyere forbruk av luft, og dermed energiforbruk. I løpet av 2002 har Tel-Tek klart å forbedre oppskaleringsrutinene Dette ble gjort i et prosjekt for Procon AS, et prosjekt som startet som et FUNN-prosjekt. I løpet av året er det utviklet en pålitelig designprosedyre og som software bruker denne. Softwaren gjør designberegning for transport av vektmateriale i pulverform (bentonitt, sement o.l) sikrere. Procon leverer slike anlegg til supply-skip og boreplattformer. Prosedyren og softwaren vil gjøre det mulig for Procon å leverer sikrere og bedre anlegg til sine kunder.

Optinose – luftstrømning i nese for optimalt opptak av medisiner

På oppdrag fra OptiNose har Techno Consult og Tel-Tek simulert strømningsforhold i nesen. Grunnlaget er hentet fra både MR-bilder og CT-bilder tatt på Rikshospitalet, og disse bildene er bearbeidet av SimSurgery. Deretter er det bygd opp beregningnettverk og foretatt strømningssimuleringer. Formålet med simuleringene er å studere luftstrømningsforhold og partikkeldeponering i nesen for å optimalisere effekten av nasal medisiner og vaksiner. Allergi og luftveissykdommer rammer 10-20 % av verdens befolkning. Nesens slimhinner er svært godt egnet til opptak av legemidler og vaksiner. Markedet for nasal medisiner er i rask utvikling og kravene til nøyaktighet og reproduserbarhet av doseringen er svært strenge. OptiNose har internasjonalt patenterte behandlingsprinsipper for medisiner og vaksiner via nesen.

Forbedret Leca-produksjon

Leca-kuler, eller lettklinker som det heter, blir brukt til mye rart. Både den velkjente Leca-blokken, Leca-piper og kulene i blomsterpotta stammer fra den samme produksjonsprosessen. Denne prosessen kan nå forbedres ved bruk av doktorgradsarbeidet til sivilingeniør Martin Siljan utført ved Tel-Tek og Høgskolen i Telemark. Tittelen på avhandlingen er "A study of the impact factors in the LWA production process with emphasis on the klin process".

Lettklinker lages av leire som blir tørket og deretter brent ved høy temperatur i en rotøvn. Prosessen er energikrevende, og det er derfor viktig å kunne forstå og utvikle prosessen bedre. Stadig flere bruksområder for lettklinkeren, som for eksempel til vannrensing, stiller større krav til forståelse og forbedring av produksjonsprosessen. De tre hovedmetodene som har vært benyttet i doktorgradsarbeidet er leireanalyse, forsøk i et pilotskalanlegg, og simulering av prosessen ved hjelp av CFD-programmet Fluent. Noen av resultatene og konklusjonene er av direkte nytteverdi for produksjonsanleggene. I tillegg er mange av metodene som brukes nye for lettklinkerindustrien, og åpner derfor for nye måter å tenke og arbeide på i den videre produksjonsutviklingen.

7 Vedlegg

Nøkkeltall fra de teknisk-industrielle institutters virksomhet 2002

Nøkkeltall for teknisk-industrielle institutter 2002

Tabell og figuroversikt

0 Sammendrag

1 Nøkkeltall 2002

2 Inntekter i 2002 fordelt på finansieringskilde

3 Inntekter i alt fordelt på finansieringstype 2000 - 2003

4 Inntekter i alt og driftsresultat 1998 - 2003

5 Finansiering fra Norges forskningsråd 1998 - 2003

6 Basisfinansiering 1998 - 2003

7 Oppdragsinntekter etter finansieringskilde 1998 - 2002

8 Driftsresultat i prosent av totale inntekter 1998 - 2002

9 Inntekter i alt pr. totale årsverk 1998 - 2002

10 Basisbevilgning pr. årsverk utført av forskere/faglig personale 1998 - 2002

11 Disponering av grunnbevilgningen 1998 - 2003

12 Totale årsverk, årsverk utført av forskere/faglig personale og årsverk utført av forskere/faglig personale i % av totale årsverk 1998 - 2002

13 Avgang og tilvekst av forskere/faglig personale 2002

14 Avgang av forskere/faglig personale pr.årsverk utført av forskere/faglig personale 1998 - 2003

15 Arbeid utført ved annen institusjon av forskere/faglig personale ansatt i hovedstilling ved instituttet. Årsverk. 2002

16 Arbeid utført ved instituttet av forskere/faglig personale ansatt i hovedstilling ved annen institusjon. Årsverk. 2002

17 Samarbeid med universiteter og høyskoler 2002

18 Arbeid med dr.grader 2002

19 Dr.grader avlagt av instituttets ansatte 2002

20 Antall ansatte i hovedstilling med doktorgrad 1998 - 2002

21 Utenlandske gjesteforskere ved instituttene i 2002

22 Instituttforskere med utenlandsopphold i 2002

23 Internasjonal prosjektfinansiering 2002

24 Anslått fordeling av totalt antall prosjekter/oppdrag bearbeidet i 2002

25 Antall vitenskapelige artikler og antall pr. årsverk utført av forskere/faglig personale. 1998 - 2002

26 Publisering og formidling 2002

27 Samarbeid med andre institusjoner om prosjekter som omfatter FoU. Prosjektomfang i årsverk. 2002

28 Nyetableringer 2002

29 Lisenser og patenter 2002

Figur 1: Inntekter i 2002 prosentvis fordelt på offentlig og annen finansiering

Figur 2: Inntekter i 2002 fordelt på finansieringskilde

Figur 3 Inntekter i alt per totale årsverk. 1998 - 2002

Figur 4 Basisbevilgning pr. årsverk utført av forskere/faglig personale 1998 - 2002

Figur 5 Driftsresultat i prosent av totale inntekter 1998 - 2002

Figur 6 Basisfinansiering i % av totale inntekter 1998 - 2002

Nøkkeltall BYGGFORSK 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	112,4		
Driftsutgifter	115,3		
Driftsresultat (Mål >3%)	-2,9	-3%	
Årsresultat	-3,7		
Egenkapital (Mål >30 %)	63,0	50,0%	
Grunnbevilgning	4,7	4,2 %	
Strategiske inst.progr.	4,0	3,6 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	8,7	7,7 %	
Oppdragsinntekter	103,7	92,3 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt	147		
Forskerårsverk	109		
Forskerårsverk i % av total	74,1%		
Kvinneandel av forskere	23,9%		
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året	0		
Lisensinntekter (1000 kr)	0		
Antall nyetableringer	0		
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	60,9	58,7 %	
Fra Forskningsrådet	9,1	8,8 %	
Fra andre offentlige kilder	19,7	19,0 %	
Fra utland	9,8	9,4 %	
Fra andre kilder	4,2	4,0 %	
Sum oppdragsinntekter	103,7	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		25	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,23	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		14	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,13	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		15,17	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		2,39	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,16	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		52,9 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		3,7 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		11,9	

1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere

2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall CMR 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	46,6		
Driftsutgifter	50,6		
Driftsresultat (Mål >3%)	-4,0	-9%	
Årsresultat	34,1		
Egenkapital (Mål >30 %)	94,6	72,5%	
Grunnbevilgning	2,8	6,0 %	
Strategiske inst.progr.	2,0	4,3 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	4,8	10,3 %	
Oppdragsinntekter	41,8	89,7 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt	52		
Forskerårsverk	44		
Forskerårsverk i % av total	83,7%		
Kvinneandel av forskere	11,0%		
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året	3		
Lisensinntekter (1000 kr)	0		
Antall nyetableringer	0		
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	19,6	46,7 %	
Fra Forskningsrådet	6,1	14,5 %	
Fra andre offentlige kilder	1,5	3,6 %	
Fra utland	7,8	18,5 %	
Fra andre kilder	7,0	16,6 %	
Sum oppdragsinntekter	41,8	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		12	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,28	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		2	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,05	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		1,77	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		0,44	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,16	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		0,0 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		4,6 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		8,7	

1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere

2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall IFE 2002 (Beløp i MNOK)		
Økonomi		
Driftsinntekter	434,1	
Driftsutgifter	435,0	
Driftsresultat (Mål >3%)	-0,9	0%
Årsresultat	7,5	
Egenkapital (Mål >30 %)	223,2	68,4%
Grunnbevilgning	9,0	2,1 %
Strategiske inst.progr.	19,4	4,5 %
Andre generelle midler	0,0	0,0 %
Sum basismidler	28,4	6,5 %
Oppdragsinntekter	405,7	93,5 %
Personalressurser		
Årsverk ansatte totalt	517	
Forskerårsverk	182	
Forskerårsverk i % av total	35,2%	
Kvinneandel av forskere	17,6%	
Nyskappingsrollen		
Patenter søkt eller meddelt i året	3	
Lisensinntekter (1000 kr)	156	
Antall nyetableringer	0	
Oppdragsrollen		
Fra næringsliv	75,7	18,7 %
Fra Forskningsrådet	84,4	20,8 %
Fra andre offentlige kilder	49,1	12,1 %
Fra utland	186,6	46,0 %
Fra andre kilder	10,0	2,5 %
Sum oppdragsinntekter	405,7	100,0 %
Forskningsrollen		
Antall ansatte med dr.grad	50	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.	0,27	
Ant. art. i tidsskr. m/referee	44	
Art. m/referee pr. forskerårsv.	0,24	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)	1,57	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)	1,10	
Samfunnsrollen		
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv	0,14	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud	12,0 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)	5,5 %	
Oppdragsinntekter/basismidler	14,3	

- 1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere
2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall Marintek 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	186,8		
Driftsutgifter	195,9		
Driftsresultat (Mål >3%)	-9,1	-5%	
Årsresultat	-7,8		
Egenkapital (Mål >30 %)	92,0	50,4%	
Grunnbevilgning	6,5	3,5 %	
Strategiske inst.progr.	1,5	0,8 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	8,0	4,3 %	
Oppdragsinntekter	178,8	95,7 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt	187		
Forskerårsverk	107		
Forskerårsverk i % av total	57,2%		
Kvinneandel av forskere	7,5%		
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året	0		
Lisensinntekter (1000 kr)	0		
Antall nyetableringer	0		
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	116,2	65,0 %	
Fra Forskningsrådet	3,8	2,1 %	
Fra andre offentlige kilder	6,7	3,7 %	
Fra utland	51,6	28,8 %	
Fra andre kilder	0,6	0,3 %	
Sum oppdragsinntekter	178,8	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad			39
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.			0,36
Ant. art. i tidsskr. m/referee			4
Art. m/referee pr. forskerårsv.			0,04
Rapporter pr. forskerårsv. 1)			2,53
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)			0,36
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv			0,07
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud			25,0 %
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)			1,9 %
Oppdragsinntekter/basismidler			22,4

- 1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere
2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall NGI 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	159,0		
Driftsutgifter	155,0		
Driftsresultat (Mål >3%)	4,0	3%	
Årsresultat	8,5		
Egenkapital (Mål >30 %)	100,0	62,5%	
Grunnbevilgning	7,3	4,6 %	
Strategiske inst.progr.	6,7	4,2 %	
Andre generelle midler	2,5	1,6 %	
Sum basismidler	16,5	10,4 %	
Oppdragsinntekter	142,5	89,6 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt	147		
Forskerårsverk	109		
Forskerårsverk i % av total	88,4%		
Kvinneandel av forskere	15,4%		
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året	6		
Lisensinntekter (1000 kr)	2000		
Antall nyetableringer	2		
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	88,5	62,1 %	
Fra Forskningsrådet	1,5	1,1 %	
Fra andre offentlige kilder	9,5	6,7 %	
Fra utland	43,0	30,2 %	
Fra andre kilder	0,0	0,0 %	
Sum oppdragsinntekter	142,5	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		32	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,246154	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		84	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,646154	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		4,38	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		3,68	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,13	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		17,6 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		3,1 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		8,6	

1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere

2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall NORSAR 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	43,2		
Driftsutgifter	42,5		
Driftsresultat (Mål >3%)	0,6	1%	
Årsresultat	1,3		
Egenkapital (Mål >30 %)	24,1	48,5%	
Grunnbevilgning	1,5	3,5 %	
Strategiske inst.progr.	3,0	7,0 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	4,5	10,5 %	
Oppdragsinntekter	38,6	89,5 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt	42		
Forskerårsverk	27		
Forskerårsverk i % av total	65,5%		
Kvinneandel av forskere	7,4%		
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året	2		
Lisensinntekter (1000 kr)	5140		
Antall nyetableringer	0		
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	2,6	6,6 %	
Fra Forskningsrådet	2,0	5,2 %	
Fra andre offentlige kilder	10,7	27,8 %	
Fra utland	18,2	47,1 %	
Fra andre kilder	5140	13,3 %	
Sum oppdragsinntekter	38,6	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		12	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,44	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		14	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,51	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		1,21	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		2,94	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,11	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		0,0 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		0,0 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		8,5	

- 1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere
2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall NORUT IT 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	17,6		
Driftsutgifter	19,2		
Driftsresultat (Mål >3%)	-1,6	-9%	
Årsresultat	-1,3		
Egenkapital (Mål >30 %)	5,1	47,5%	
Grunnbevilgning	1,8	9,9 %	
Strategiske inst.progr.	3,2	18,1 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	5,0	28,1 %	
Oppdragsinntekter	12,7	71,9 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt		28	
Forskerårsverk		23	
Forskerårsverk i % av total		82,4%	
Kvinneandel av forskere		16,8%	
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året		0	
Lisensinntekter (1000 kr)		0	
Antall nyetableringer		0	
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	1,1	8,5 %	
Fra Forskningsrådet	1,2	9,8 %	
Fra andre offentlige kilder	2,5	20,0 %	
Fra utland	4,1	32,3 %	
Fra andre kilder	3,7	29,4 %	
Sum oppdragsinntekter	12,7	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		7	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,30	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		3	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,13	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		0,77	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		1,15	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,04	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		0,0 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		4,3 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		2,6	

- 1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere
2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall NORUT TEKNOLOGI 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	5,9		
Driftsutgifter	6,1		
Driftsresultat (Mål >3%)	-0,2	-3%	
Årsresultat	0,3		
Egenkapital (Mål >30 %)	6,2	75,1%	
Grunnbevilgning	1,0	16,0 %	
Strategiske inst.progr.	1,6	26,6 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	2,5	42,6 %	
Oppdragsinntekter	3,4	57,4 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt		8	
Forskerårsverk		23	
Forskerårsverk i % av total		82,4%	
Kvinneandel av forskere		0,0 %	
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året		0	
Lisensinntekter (1000 kr)		0	
Antall nyetableringer		0	
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	2,9	84,8 %	
Fra Forskningsrådet	0,1	2,0 %	
Fra andre offentlige kilder	0,2	6,8 %	
Fra utland	0,0	1,4 %	
Fra andre kilder	0,2	4,9 %	
Sum oppdragsinntekter	3,4	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		3	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,52	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		1	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,17	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		4,48	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		4,65	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,47	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		0,0 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		17,2 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		1,4	

- 1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere
2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall Norsk Regnesentral 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	54,5		
Driftsutgifter	64,5		
Driftsresultat (Mål >3%)	-10,0	-18%	
Årsresultat	-12,3		
Egenkapital (Mål >30 %)	29,5	51,0%	
Grunnbevilgning	3,2	5,9 %	
Strategiske inst.progr.	5,6	10,3 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	8,8	16,2 %	
Oppdragsinntekter	45,7	83,8 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt	89		
Forskerårsverk	75		
Forskerårsverk i % av total	84,5%		
Kvinneandel av forskere	18,6%		
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året	0		
Lisensinntekter (1000 kr)	110		
Antall nyetableringer	2		
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	31,5	69,0 %	
Fra Forskningsrådet	5,4	11,9 %	
Fra andre offentlige kilder	0,7	1,5 %	
Fra utland	6,9	15,2 %	
Fra andre kilder	1,1	2,5 %	
Sum oppdragsinntekter	45,7	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		27	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,36	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		13	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,17	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		0,80	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		1,01	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,07	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		40,0 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		6,6 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		5,2	

- 1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere
2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall Rogalandforskning 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	152,6		
Driftsutgifter	152,2		
Driftsresultat (Mål >3%)	0,4	0%	
Årsresultat	3,4		
Egenkapital (Mål >30 %)	24,6	18,0%	
Grunnbevilgning	7,2	4,7 %	
Strategiske inst.progr.	9,4	6,1 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	16,6	10,9 %	
Oppdragsinntekter	136,0	89,1 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt	167		
Forskerårsverk	120		
Forskerårsverk i % av total	71,7%		
Kvinneandel av forskere	23,0%		
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året	2		
Lisensinntekter (1000 kr)	6570		
Antall nyetableringer	2		
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	83,1	61,1 %	
Fra Forskningsrådet	15,7	11,5 %	
Fra andre offentlige kilder	18,7	13,7 %	
Fra utland	13,4	9,8 %	
Fra andre kilder	5,2	3,8 %	
Sum oppdragsinntekter	136,0	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		57	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,48	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		34	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,28	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		2,61	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		1,10	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,14	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		52,9 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		5,0 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		8,2	

- 1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere
2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall SINTEF 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	1086,3		
Driftsutgifter	1089,2		
Driftsresultat (Mål >3%)	-2,9	0%	
Årsresultat	-18,3		
Egenkapital (Mål >30 %)	716,6	58,9%	
Grunnbevilgning	36,1	3,3 %	
Strategiske inst.progr.	32,0	2,9 %	
Andre generelle midler	7,3	0,7 %	
Sum basismidler	75,4	6,9 %	
Oppdragsinntekter	1011,0	93,1 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt	1055		
Forskerårsverk	784		
Forskerårsverk i % av total	74,3%		
Kvinneandel av forskere	24,9%		
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året	16		
Lisensinntekter (1000 kr)	615		
Antall nyetableringer	0		
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	458,3	45,3 %	
Fra Forskningsrådet	152,6	15,1 %	
Fra andre offentlige kilder	198,7	19,7 %	
Fra utland	148,3	14,7 %	
Fra andre kilder	53,0	5,2 %	
Sum oppdragsinntekter	1011,0	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		298	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,38	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		184	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,23	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		1,70	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		1,57	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,21	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		30,0 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		4,2 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		13,4	

- 1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere
2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall SINTEF PETROLEUM 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	108,4		
Driftsutgifter	105,6		
Driftsresultat (Mål >3%)	2,8	3%	
Årsresultat	8,1		
Egenkapital (Mål >30 %)	72,3	59,2%	
Grunnbevilgning	4,0	3,7 %	
Strategiske inst.progr.	12,1	11,2 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	16,1	14,9 %	
Oppdragsinntekter	92,3	85,1 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt		89	
Forskerårsverk		74	
Forskerårsverk i % av total		83,1%	
Kvinneandel av forskere		16,2%	
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året		5	
Lisensinntekter (1000 kr)		1764	
Antall nyetableringer		0	
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	52,2	56,6 %	
Fra Forskningsrådet	4,4	4,7 %	
Fra andre offentlige kilder	0,9	1,0 %	
Fra utland	33,4	36,2 %	
Fra andre kilder	1,4	1,5 %	
Sum oppdragsinntekter	92,3	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad			34
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.			0,46
Ant. art. i tidsskr. m/referee			20
Art. m/referee pr. forskerårsv.			0,27
Rapporter pr. forskerårsv. 1)			0,85
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)			0,41
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv			0,14
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud			28,6 %
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)			1,4 %
Oppdragsinntekter/basismidler			5,7

- 1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere
2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall SINTEF ENERGI 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	182,7		
Driftsutgifter	179,6		
Driftsresultat (Mål >3%)	3,1	2%	
Årsresultat	10,0		
Egenkapital (Mål >30 %)	104,2	64,5%	
Grunnbevilgning	6,0	3,3 %	
Strategiske inst.progr.	8,4	4,6 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	14,4	7,9 %	
Oppdragsinntekter	168,3	92,1 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt	151		
Forskerårsverk	104		
Forskerårsverk i % av total	68,8%		
Kvinneandel av forskere	10,9%		
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året	13		
Lisensinntekter (1000 kr)	286		
Antall nyetableringer	0		
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	102,0	60,6 %	
Fra Forskningsrådet	31,5	18,7 %	
Fra andre offentlige kilder	10,9	6,5 %	
Fra utland	13,1	7,8 %	
Fra andre kilder	10,8	6,4 %	
Sum oppdragsinntekter	168,3	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		55	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,53	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		19	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,18	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		3,59	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		1,54	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,32	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		9,1 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		10,6 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		11,7	

- 1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere
2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall TELTEK 2002 (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	17,7		
Driftsutgifter	17,5		
Driftsresultat (Mål >3%)	0,2	1%	
Årsresultat	-0,7		
Egenkapital (Mål >30 %)	0,9	5,3%	
Grunnbevilgning	1,0	5,7 %	
Strategiske inst.progr.	1,6	9,0 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	2,6	14,7 %	
Oppdragsinntekter	15,1	85,3 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt		24	
Forskerårsverk		19	
Forskerårsverk i % av total		78,9%	
Kvinneandel av forskere		15,5%	
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året		0	
Lisensinntekter (1000 kr)		0	
Antall nyetableringer		2	
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	10,7	70,9 %	
Fra Forskningsrådet	0,2	1,4 %	
Fra andre offentlige kilder	0,9	6,0 %	
Fra utland	0,6	3,6 %	
Fra andre kilder	2,7	18,1 %	
Sum oppdragsinntekter	15,1	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad			5
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.			0,27
Ant. art. i tidsskr. m/referee			2
Art. m/referee pr. forskerårsv.			0,11
Rapporter pr. forskerårsv. 1)			3,26
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)			2,41
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv			0,80
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud			13,3 %
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)			5,3 %
Oppdragsinntekter/basismidler			5,8

1) Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere

2) Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

Nøkkeltall alle instituttene 2002 ³⁾ (Beløp i MNOK)			
Økonomi			
Driftsinntekter	2607,9		
Driftsutgifter	2628,3		
Driftsresultat (Mål >3%)	-20,5	-1%	
Årsresultat	29,0		
Egenkapital (Mål >30 %)	1556,1	57,5%	
Grunnbevilgning	92,0	3,5 %	
Strategiske inst.progr.	110,4	4,2 %	
Andre generelle midler	9,8	0,4 %	
Sum basismidler	212,2	8,1 %	
Oppdragsinntekter	2395,7	91,9 %	
Personalressurser			
Årsverk ansatte totalt	2703		
Forskerårsverk	1803		
Forskerårsverk i % av total	66,7%		
Kvinneandel av forskere	20,0%		
Nyskappingsrollen			
Patenter søkt eller meddelt i året	50		
Lisensinntekter (1000 kr)	16641		
Antall nyetableringer	8		
Oppdragsrollen			
Fra næringsliv	1105,4	46,1 %	
Fra Forskningsrådet	317,9	13,3 %	
Fra andre offentlige kilder	330,8	13,8 %	
Fra utland	536,6	22,4 %	
Fra andre kilder	105,0	4,4 %	
Sum oppdragsinntekter	2395,7	100,0 %	
Forskningsrollen			
Antall ansatte med dr.grad		656	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,36	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		438	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,24	
Rapporter pr. forskerårsv. ¹⁾		2,85	
Annen formidl. pr. forskerårsv. ²⁾		1,56	
Samfunnsrollen			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		0,18	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		26,2 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)		4,5 %	
Oppdragsinntekter/basismidler		11,3	

¹⁾ Omfatter rapporter i egen rapportserie, i ekstern rapportserie og rapporter til oppdragsgivere

²⁾ Omfatter fagbøker, lærebøker, kapitler/artikler i bøker, foredrag, populærvitenskapelige artikler m.m.

³⁾ Omfatter NBI, CMR, IFE, MARINTEK, NGI, NORSAR, NORUT IT, NORUT Teknologi, NR, RF, SINTEF, SINTEF Energi, SINTEF Petroleum og TELTEK.