

---

# 06

## Årsrapport 2006

Forskningsinstituttene

---

Delrapport for de teknisk-industrielle instituttene



# Årsrapport 2006

*Forskningsinstituttene*

*Delrapport for de  
teknisk-industrielle instituttene*

**Norges forskningsråd 2007**

Norges forskningsråd  
Postboks 2700 St. Hanshaugen  
0131 OSLO  
Telefon: 22 03 70 00  
Telefaks: 22 03 70 01  
bibliotek@forskningsradet.no  
www.forskningsradet.no/

Publikasjonen kan bestilles via internett:  
[www.forskningsradet.no/publikasjoner](http://www.forskningsradet.no/publikasjoner)

eller grønt nummer telefaks: 800 83 001

Trykk: Norges Forskningsråd  
Opplag: 250

Oslo, juni 2007  
ISBN 978-82-12-02454-0 (trykksak)  
ISBN 978-82-12-02455-7 (pdf)

## **FORORD**

Forskningsrådets årsrapport for forskningsinstituttene for 2006 gir en samlet oversikt over hvordan bevilgningene til instituttene er brukt og hvilke resultater som er oppnådd i forhold til departementenes tildelinger og Forskningsrådets målsettinger. På grunn av forskningens langsiktige karakter vil imidlertid resultater og forskningseksempler i årsrapporten ofte være et resultat av flere års bevilgninger.

*Årsrapporten for forskningsinstituttene for 2006* kommer i tillegg til Forskningsrådets ordinære årsrapport og består av én samlerapport og fire delrapporter for følgende instituttgrupperinger: De teknisk-industrielle instituttene, Primærnæringsinstituttene, De samfunnsvitenskapelige instituttene og Miljøinstituttene og CMI. 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. Det henvises til samlerapporten og de fire delrapportene for sektorspesifikke vurderinger.

Institutttrappertene er basert på bidrag fra instituttene selv og data innhentet av NIFU STEP 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 STEP har også bistått Forskningsrådet med analyse av og kommentarer til tallene for 2006 i rapporten. For å tilpasse dataene til planlagt nytt basisfinansieringssystem for instituttsektoren er det gjort noen mindre endringer i skjemaet for innhenting av nøkkeltall for 2006, men dette har ikke betydning for de tidsserier som er brukt i rapporten.

Oslo, juni 2007

Arvid Hallén  
Adm. direktør

Eirik Normann  
Kst. direktør  
Divisjon for innovasjon



## **INNHold**

1	Nøkkeltall fra instituttenes virksomhet i 2006 .....	7
1.1	Innledning.....	7
1.2	Inntekter og finansieringskilder .....	8
1.3	Finansiering fra Forskningsrådet.....	10
1.3.1	Basisfinansiering fra Forskningsrådet.....	10
1.3.2	Forskningstilddeling fra Forskningsrådet.....	10
1.4	Driftsregnskap .....	11
1.5	Personale og kompetanse .....	11
1.5.1	Personale og forskermobilitet.....	11
1.5.2	Forskernes kompetanse og forskerutdanning ved instituttene .....	12
1.5.3	Faglig samarbeid med eksterne forskningsmiljøer.....	13
1.6	Prosjektportefølje .....	13
1.7	Publisering og formidling av resultater .....	14
1.8	Andre resultater som følge av forskningen .....	14
1.8.1	Nyetableringer .....	14
1.8.2	Lisenser og patenter .....	14
1.9	Forskningsrådets vurdering .....	15
2	Omtale av instituttenes virksomhet.....	16
2.1	Chr. Michelsen Research AS (www.cr.no).....	16
2.2	Institutt for energiteknikk (www.ife.no) .....	19
2.3	SINTEF Byggforsk AS (www.byggforsk.no).....	21
2.4	Norges Geotekniske Institutt (www.ngi.no) .....	24
2.5	NORSAR (www.norsar.no) .....	27
2.6	Norsk Regnesentral (www.nr.no).....	29
2.7	NORUT Informasjonsteknologi as (www.norut.no).....	32
2.8	NORUT Teknologi as (www.norut.no).....	35
2.9	International Research Institute of Stavanger AS (IRIS) (www.iris.no).....	37
2.10	SINTEF-Stiftelsen (www.sintef.no).....	40
2.10.1	SINTEF Helse .....	41
2.10.2	SINTEF IKT (Informasjons- og kommunikasjonsteknologi).....	43
2.10.3	SINTEF Materialer og kjemi.....	44
2.10.4	SINTEF Teknologi og samfunn .....	46
2.11	SINTEF Energiforskning AS – SefAS (www.sintef.no).....	49
2.12	SINTEF Petroleumsforskning AS (www.sintef.no).....	51
2.13	MARINTEK (www.sintef.no).....	53
2.14	TEL-TEK (www.teltek.no) .....	55
3	Vedlegg: Tabeller .....	58



# I Nøkkeltall fra instituttens virksomhet i 2006

## I.1 Innledning

Nøkkeltall SINTEF 2006 (Beløp i MNOK)				
<b>Økonomi</b>			<b>Oppdragsrollen</b>	
Driftsinntekter	1 104,5		Fra næringsliv	444,0 43,7 %
Driftsutgifter	1 090,1		Fra Forskningsrådet	160,3 15,8 %
Driftsresultat (Mål >3%)	14,4	1,3 %	Fra andre offentlige kilder	205,7 20,2 %
Årsresultat	31,4		Fra utland	112,0 11,0 %
Egenkapital (Mål >30 %)	856,3	60%	Fra andre kilder	94,5 9,3 %
Grunnbevilgning	40,6	3,7 %	Sum oppdragsinntekter	1 016,5 100,0 %
Strategiske inst.progr.	39,6	3,6 %	<b>Forskningsrollen</b>	
Andre generelle midler	7,8	0,7 %	Antall ansatte med dr.grad	288
Sum basismidler	88,0	8,0 %	Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.	0,45
Oppdragsinntekter	1 016,5	92,0 %	Ant. art. i tidsskr. m/referee	409
<b>Personalressurser</b>			Art. m/referee pr. forskerårsv.	0,64
Årsverk ansatte totalt		874	Rapporter pr. forskerårsv. 1)	0,98
Forskerårsverk		643	Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)	1,90
Forskerårsverk i % av total		74 %	<b>Samfunnsrollen</b>	
Kvinneandel av forskere		24 %	Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv	123,00
<b>Nyskappingsrollen</b>			Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud	34 %
Patenter søkt eller meddelt i året		41	Mobilitet (ant forskere til næringsliv )	45
Lisensinntekter (1000 kr)		220	Oppdragsinntekter/basismidler	11,6
Antall nyetableringer		0		

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.

På oppdrag fra Norges forskningsråd har NIFU STEP 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 Forskningsrådet. De 14 instituttene som denne rapporten beskriver er følgende; CMR, IFE, IRIS, Marintek, NGI, Norsar, Norut IT, Norut teknologi, NR, SINTEF, SINTEF Byggforsk, SINTEF Energiforskning, SINTEF Petroleumsforskning og Tel-Tek. For helhetens skyld dekker tabellmaterialet også Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) som mottar basisfinansiering direkte fra Forsvardepartementet.

I forbindelse med forslag til nytt basisfinansieringssystem for instituttsektoren ble rapporteringsskjemaet for 2006 endret for å kunne levere detaljerte tall til bruk i en eventuell finansieringsmodell. Ved revisjonen av skjemaet for 2006 ble det også lagt vekt på å utforme skjemaet slik at det i størst mulig grad ville være mulig å gjøre sammenligninger med tidligere år. Sammenstillinger av data i denne rapporten er derfor i hovedsak de samme som har vært presentert i tidligere år.



I forhold til fjorårets rapportering har det vært endringer i instituttpopulasjon. SINTEF Byggforsk ble opprettet 1. januar 2006 og består av avdelinger fra tidligere Byggforsk (Norges byggforskningsinstitutt), avdelinger fra SINTEF Teknologi og samfunn samt en faggruppe fra SINTEF Energiforskning AS. I tidsserier før 2006 inngår bare det tidligere Norges byggforskningsinstitutt. En del av veksten for SINTEF Byggforsk vil derfor skrive seg fra utvidelse av datagrunnlaget snarere enn reell vekst. Siden SINTEFs bygg- og anleggsrelaterte del som nå inngår i SINTEF Byggforsk tidligere inngikk i tallene for SINTEF vil denne endringen i instituttpopulasjonen ikke påvirke totaltallene. Samme forhold vil gjelde for SINTEF Byggforsk og SINTEF Energiforskning AS. Ved tolkning av tallene for disse tre enkeltinstituttene er tallene for 2006 derfor ikke sammenlignbare med tidligere år. Totaltallene for de teknisk-industrielle instituttene blir derimot ikke påvirket av denne endringen.

1.1.2006 skiftet også Rogalandforskning navn og ble til International Research Institute of Stavanger AS (IRIS). Navneendringen har ikke påvirket verken finansieringsstruktur, næring eller andre forhold ved instituttet, og tallene for årets rapportering er dermed sammenlignbar med tidligere års rapporteringer.

Instituttens regnskapstall for 2006 er foreløpige. Erfaringsmessig kommer det gjerne mindre rettelser for enkelte institutter senere.

## **1.2 Inntekter og finansieringskilder**

I tabell 2 vises instituttens inntekter i 2006 fordelt på finansieringskilder og kategori. De 15 instituttene hadde totale driftsinntekter på 3,7 milliarder kroner i 2006, noe som var en oppgang på over 360 millioner kroner, eller 11 prosent i forhold til året før (tabell 4). Instituttene mottok basisbevilgninger (grunnbevilgning og strategisk instituttprogram) på 388 millioner kroner, mens de samlede oppdragsinntekter var på vel 2,6 milliarder kroner. I tillegg hadde også instituttene 8 millioner kroner i andre generelle inntekter til forvaltningsrettede oppgaver og 394 millioner kroner i øvrige inntekter til FoU uten momsberging. Inntektene fra Forskningsrådet utgjorde nesten 450 millioner kroner i 2006. I tillegg hadde også instituttene øvrige inntekter (husleie, lisensinntekter) på 164 millioner kroner og finansinntekter og ekstraordinære inntekter på til sammen 62 millioner kroner i 2006. Totale inntekter inklusive finansinntekter og ekstraordinære inntekter for de 15 instituttene blir dermed 3,762 millioner kroner. Ser man bort fra FFI, hadde de øvrige 14 teknisk-industrielle instituttene til sammen 3,1 milliarder kroner i driftsinntekter, en vekst på nesten 10 prosent fra året før (tabell 4). FFIs inntekter økte også kraftig med 18 prosent og utgjorde nesten 570 millioner kroner i 2006. FFIs spesielle situasjon illustreres ved at instituttet mottok 167 millioner kroner i samlet basisfinansiering fra Forsvarsdepartementet. I tillegg mottok instituttet 33 millioner kroner i forvaltningsrettede oppgaver som også ble finansiert fra Forsvarsdepartementet. Nesten 90 prosent av oppdragsinntektene ved FFI kom fra offentlige kilder i 2006, som også i all hovedsak bestod av midler fra FD (tabell 2). På grunn av instituttets spesielle stilling holdes derfor FFI utenfor når vi i fortsettelsen kommenterer utviklingen ved instituttene.

Tabell 7 viser oppdragsinntektenes og forskningstildeling fra Forskningsrådet (utenom basisbevilgning) i perioden 2002-2006. De 14 instituttene har hatt en jevn økning i totale oppdragsinntekter siden 2002. Instituttene hadde oppdragsinntekter for til sammen 2 892 millioner kroner i 2006, en økning på 245 millioner kroner eller 9 prosent i forhold til 2005.

Oppdragsinntektene fra *offentlig forvaltning* økte med beskjedne 3 millioner kroner fra 2005 og utgjorde 383 millioner kroner i 2006. Som andel av totale oppdragsinntekter utgjorde dermed inntektene fra offentlig forvaltning 13 prosent i 2006.

*Næringslivet* kjøpte FoU-tjenester fra de teknisk-industrielle instituttene for 1 335 millioner kroner i 2006. Dette var en oppgang på 158 millioner kroner, eller 13 prosent, fra året før, og dermed det høyeste beløpet i femårsperioden. Alle instituttene, bortsett fra to, økte oppdragsinntekter fra næringslivet. Likevel var det i hovedsak tre institutter som bidra til økningen fra næringslivet; SINTEF hadde en oppgang på nesten 42 millioner kroner til 444 millioner kroner i 2006, Marintek økte med om lag 39 millioner kroner og utgjorde 152 millioner kroner mens IFE hadde en vekst på 21 millioner kroner og oppdragsinntektene fra næringslivet utgjorde dermed 127 millioner kroner. Som andel av oppdragsinntektene utgjør næringslivets andel nesten halvparten, eller 46 prosent.

Etter vekst i oppdragsinntektene fra *utlandet* de siste to årene, opplevde instituttene en tilsvarende reduksjon på 47 millioner kroner og var dermed nede på 518 millioner kroner i 2006, som for øvrig er nest laveste beløp i femårsperioden. Reduksjonen kan tilskrives to institutter; SINTEF og IRIS som har fått sine inntekter redusert med henholdsvis 56 og 16 millioner kroner i forhold til 2005. Ved de øvrige instituttene er det mindre endringer i forhold til fjoråret. Etter næringslivet, er utlandet nest største kategori og utgjorde 13 prosent av totale oppdragsinntekter i 2006. En detaljert oversikt over inntektene fra næringslivet finnes i tabell 8.

Oppdragsinntektene fra *andre kilder* hadde en betydelig oppgang på 100 millioner kroner fra 2005 og utgjorde 214 millioner kroner 2006. Veksten kan også her tilskrives to institutter. SINTEF med en vekst på 33 millioner kroner og SINTEF Byggforsk med en vekst på 52 millioner kroner. Kategorien andre kilder er i seg selv en samlekategori, og kan innholder private midler, fondsinntekter, inntekter fra andre forskningsinstitutt og inntekter fra egen virksomhet som salg av lisenser og publikasjoner og lignende. I dette tilfellet skyldes veksten inntekter fra egen virksomhet (tabell 2). Som andel av oppdragsinntektene utgjorde andre kilder 7 prosent i 2006.

Tabell 9 viser totale driftsinntekter per årsverk og forskerårsverk i perioden 2002 til 2006. I hele denne perioden har gjennomsnittsinntekten økt jevnt på begge indikatorene. Driftsinntektene per totale årsverk har vokst fra 964 000 kroner i 2002 til 1 213 000 kroner i 2006. Vi finner imidlertid store variasjoner mellom instituttene. Ti av instituttene hadde i 2006 en inntekt per årsverk på over en million kroner, mens de resterende fire da hadde en inntekt som var lavere (FFI er også i her holdt utenfor). De høyeste inntektene per årsverk finner vi ved SINTEF Energiforskning med 1 485 000 kroner per årsverk, fulgt av SINTEF Petroleumsforskning og NGI med henholdsvis 1 467 000 og 1 341 000 kroner per årsverk. Lavest inntekt per årsverk hadde Tel-Tek med 863 000 kroner per årsverk. I forhold til fjoråret hadde 12 av 14 institutter en oppgang i inntjening per årsverk i 2006. Driftsinntektene per årsverk utført av forskere og annet faglig personale utgjorde i gjennomsnitt 1 812 000 kroner i 2006, en vekst på 225 000 kroner i forhold til året før. Variasjonen mellom instituttene på denne indikatoren er langt større enn for driftsinntektene per totale årsverk. En årsak til den relativt store variasjonen er at andelen forskere og faglig personale varierer fra institutt til institutt. I tillegg kan institutt også gjøre andre vurderingen fra år til år, i anslag av andelen forskere/faglig personale av totalt antall årsverk. Et annet aspekt ved tolkning av

denne indikatoren som er viktig å være klar over, er at inntekter knyttet til faglige aktiviteter som måtte være utført av andre enn instituttets egne medarbeidere, kan inngå.

### **1.3 Finansiering fra Forskningsrådet**

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

I tabell 5 fremgår Forskningsrådets samlede finansiering av instituttene. Forskningsrådet økte finansieringen med 10 prosent eller 61 millioner kroner til 674 millioner kroner fra 2005 til 2006. Som andel av totale driftsinntekter utgjorde Forskningsrådets finansiering i gjennomsnitt 22 prosent i 2006, noe som var ett prosentpoeng mer enn fjoråret. Denne andelen har imidlertid variert fra 20 til 23 prosent i femårsperioden. Betydningen av Forskningsrådets finansiering varierer instituttene i mellom. Marintek har den laveste andelen forskningsrådsfinansiering med 8 prosent, mens den er høyest ved Norut Teknologi hvor den utgjør 41 prosent i 2006.

#### **1.3.1 Basisfinansiering fra Forskningsrådet**

Tabell 6 viser Forskningsrådets basisfinansiering til instituttene i perioden 2002 til 2006 og som andel av totale inntekter. Tabellen viser at Forskningsrådet bidro med om lag 234 millioner kroner i basisfinansiering til de 14 instituttene, ekskl. FFI, i 2006. Dette var en oppgang fra året før på 34 millioner kroner. Med unntak av ett institutt fikk alle instituttene økt sin basisbevilgning fra Forskningsrådet, og størst økning og mest totalt i absolutte tall fikk SINTEF, som mottok 80 millioner i 2006, 7 millioner kroner mer enn i 2005. Likevel utgjør basisbevilgningen bare 7 prosent av totale driftsinntekter for SINTEF, det samme som for øvrig er gjennomsnitt for instituttene. Med unntak av første året i femårsperioden har Forskningsrådets andel av holdt seg stabil på 7 prosent. Basisbevilgningens betydning for instituttene er variable. Ved IFE utgjør basisbevilgningen bare 5 prosent, mens den ved NORUT Teknologi utgjør 36 prosent. Basisbevilgning per årsverk utført av forskere og annet faglig personale vises i tabell 10, med utviklingen over tid siden 2002. Vi finner relativt betydelige årlige variasjoner for enkelte institutter, noe som tyder på at oppdragsomfanget og/eller anslaget av andelen forskere/faglig personale varierer. Basisbevilgningen per forskerårsverk utgjorde i gjennomsnitt 135 000 kroner for de 14 instituttene i 2006, noe som var 23 000 kroner mer enn året før.

#### **1.3.2 Forskningstildeling fra Forskningsrådet**

I tabell 2 og 7 fremgår det at de 14 instituttene hadde forskningstildeling fra Forskningsrådet på nesten 443 millioner kroner i 2006. Dette var en oppgang på 31 millioner kroner eller 7,5 prosent fra året før. Denne veksten skyldes i første rekke en økning i tildelingene til IFE, IRIS og SINTEF Energiforskning. Alle institutter hadde imidlertid inntekter fra Forskningsrådet i varierende størrelse i 2006. For de 14 instituttene samlet, utgjorde Forskningsrådets andel 15 prosent av totale driftsinntekter i 2006 (tabell 7).

## **1.4 Driftsregnskap**

Instituttens driftsresultat og som andel av totale driftsinntekter vises i tabell 4 i perioden 2002-2006. Som nevnt innledningsvis hadde instituttene samlet sett en betydelig vekst i driftsinntekter siste år. Samlede driftsinntekter for de 14 instituttene var på 3 135 millioner kroner i 2006, en økning på 275 millioner kroner, eller 10 prosent, fra året før. Det har samlet sett vært en jevn vekst i omsetningen i den siste femårsperioden. Med unntak av to institutter hadde alle instituttene en økning i driftsinntekter i forhold til 2005. Den største økningen i driftsinntekter hadde SINTEF Byggforsk. Som nevnt innledningsvis skyldes denne økningen blant annet at gamle Byggforsk ble slått sammen med SINTEFs bygg- og anleggsrelaterede del som tidligere inngikk i totaltallene for SINTEF. Tilsvarende ser vi en nedgang i driftsinntektene for SINTEF, som for øvrig er langt mindre enn SINTEF Byggforsks vekst. Andre institutter som opplever en betraktelig og reell vekst er IFE Marintek, NGI og SINTEF Energiforskning.

Instituttens samlede driftsresultat i 2006 endte positivt, og utgjorde til sammen 75,6 millioner kroner, mot 31,3 millioner kroner i 2005. Dette driftsresultatet er dermed det beste instituttene har levert i hele femårsperioden. Årsaken til det gode resultatet skyldes jevnt over at de fleste instituttene har gode driftsresultat og med unntak av to hadde alle instituttene positive resultatet i 2006. Det beste driftsresultatet var det IFE som hadde med nesten 18 millioner kroner, fulgt av SINTEF, SINTEF Energiforskning og Marintek med henholdsvis 14, 13 og 12 millioner kroner.

Som andel av totale driftsinntekter oppnådde instituttene dermed et samlet positivt resultat på 2,4 prosent, en forbedring som utgjør 1,3 prosentpoeng i forhold til 2005. Driftsresultatet som andel av driftsinntektene, er dermed det høyeste i femårsperioden. I 2002 og 2004 var driftsresultatet og som andel av driftsinntektene negativt.

De fire instituttene med de største driftsresultatene hadde også de beste driftsresultatene som andel av driftsinntektene. Best av de fire nevnte instituttene på denne indikatoren var SINTEF Petroleumsforskning med en andel på 5,6 prosent. Tett bak fulgte SINTEF Energiforskning og Marintek, begge med 5,3 prosent og IFE med 3,3 prosent i 2006.

## **1.5 Personale og kompetanse**

### **1.5.1 Personale og forskermobilitet**

I tabell 12 fremgår totale årsverk og forskerårsverk fordelt på kjønn i femårsperioden 2002-2006. Det ble utført 2 585 årsverk ved de 14 instituttene i 2006. Dette var for øvrig det samme antallet som Nedgangen i antall årsverk som instituttene har hatt samlet sett siden 2002 til 2005 kan dermed se ut til å ha stabilisert seg. 1 730 av årsverkene i 2006 ble utført av forskere og annet faglig personale, dette er en nedgang på 77 årsverk i forhold til 2005. Denne reduksjonen i forskerårsverkene innebærer en reduksjon i andelen forskerårsverk av totalt antall årsverk med tre prosentpoeng og utgjør dermed 67 prosent. De teknisk-industrielle forskningsinstituttene er generelt sett relativt forskningsintensive institutter og har en høy andel forskerårsverk sammenlignet med institutter fra andre fagområder. Unntaket er IFE som oppgir å ha 35 prosent forskere eller annet faglig personale i 2006.

Av de totale 2 585 årsverkene, ble 749 utført av kvinner, noe som gir en kvinneandel på 29 prosent. Kvinneandelen blant forskerne var lavere, og utgjorde om lag 22 prosent i 2006. Begge kvinneandelene var for øvrig uendret i forhold til fjoråret.

Ved de fleste instituttene lå antall totale årsverk og forskerårsverk relativt stabilt fra 2005 til 2006. Ved SINTEF var det igjen en reduksjon i antall totale årsverk som det faktisk har vært årlig i hele femårsperioden. Reduksjonen i antall årsverk var på 94 og antallet årsverk var dermed 874 i 2006. Noe av reduksjonen skyldes nok oppretting av SINTEF Byggforsk som har resultert i at deler av SINTEF har blitt omorganisert. Likevel kan man ut ifra tabell 13 lese at det har vært en reell nedgang på 30 personer ved SINTEF i 2006. Som en følge av opprettelsen av Byggforsk økte antall årsverk fra 137 i 2005 til 206 i 2006, med andre ord en vekst som følge av omorganisering på 70 årsverk (se for øvrig innledningen).

Antall årsverk utført av forskere og annet faglig personale var 1 730 i 2006, dette var en nedgang på 77 årsverk i forhold til året før. Nedgangen kom også her ved SINTEF, hvor antallet var 98 færre enn fjoråret, men også SINTEF Petroleumsforskning bidro til reduksjonen i forskerårsverkene i 2006. Tabell 13 som viser avgang og tilvekst av antall forskere og annet faglig personale i 2006 gjenspeiler ikke helt det samme bildet som endringene i årsverkene. Mens instituttene ansatte 245 nye personer valgte samtidig 246 personer å slutte. Av de 245 nyansatte, kom 78 fra næringslivet, 58 var nyutdannede, 41 hadde bakgrunn fra UoH-sektoren, 16 kom fra andre forskningsinstitutter, 28 fra utlandet, 9 fra offentlig virksomhet og 15 fra kategorien annet.

## **1.5.2 Forskernes kompetanse og forskerutdanning ved instituttene**

Tabell 18 viser antallet ansatte i hovedstilling med doktorgrad ved instituttene, samt en indikator for ansatte i hovedstilling med doktorgrad per årsverk utført av forskere/faglig personale. Andelen ansatte med doktorgrad har vært stabil i femårsperioden og utgjør 0,40 i 2006. Denne indikatoren varierer mye fra institutt til institutt. Ved NORUT Teknologi var den 0,51 mens den ved Tel-Tek var 0,18.

Samlet hadde 724 ansatte i hovedstillinger ved de 14 teknisk-industrielle instituttene doktorgrad i 2006. Av disse var 146 kvinner. I forhold til utførte forskerårsverk hadde 39 prosent av de kvinnelige forskerne doktorgrad og 43 prosent av de mannlige.

I tabell 16 fremgår det at 174 personer, herav 54 kvinner, arbeidet med en doktorgrad ved instituttene i 2006, en nedgang på 14 personer fra året før. Av disse var 125 doktorgradsstipendiater med arbeidsplass ved instituttene. Flest doktorgradsstipendiater var det ved SINTEF hvor 44 hadde sin arbeidsplass. I tabell 17 går det frem at 28 ansatte ved instituttene avla doktorgraden i 2006, syv av disse var kvinner. Dette var 6 flere enn året før.

Instituttenes medvirkning i veiledning av hovedfags- og diplomstudenter fremgår i tabell 16. Til sammen hadde 226 hovedfags- og diplomstudenter arbeidsplass ved instituttene i 2006, 10 færre enn året før. 217 av de instituttansatte i hovedstilling veiledet doktorgrads- og hovedfagskandidater. Dette var fem flere enn i 2005. I 2006 ble det avlagt 42 doktorgrader der instituttene bidro med veiledning, og dette var fire færre enn året før.

### **1.5.3 Faglig samarbeid med eksterne forskningsmiljøer**

Flere av tabellene viser omfanget av instituttens faglige samarbeid med eksterne forskningsmiljøer i inn- og utland. I tabell 14 går det frem at det samlet ble utført 30 årsverk i 2006 i bistillinger ved andre institusjoner av personer med hovedstilling som forskere/faglig personale ved instituttene. Av disse ble 22 av årsverkene utført i UoH-sektoren. Samtidig utførte forskere i hovedstilling ved instituttene 22 årsverk med arbeidsplass ved andre institusjoner. Av disse ble 8 årsverk utført med arbeidsplass ved universiteter og høyskoler og 9,5 årsverk utført med arbeidsplass ved en bedrift i næringslivet.

I tabell 15 går det frem at det i 2006 ble utført 47,4 årsverk i bistillinger ved instituttene av forskere med hovedstilling andre steder. Dette var en reduksjon på 4 årsverk fra 2005. De fleste i bistillinger hadde hovedstilling i UoH-sektoren (40,8 av årsverkene). Langt færre årsverk ble utført av forskere med hovedstilling andre steder og med arbeidsplass ved instituttene. Samlet ble det utført 17,7 slike årsverk i 2006, omtrent samme nivå som året før. Også flertallet av disse, 11 årsverk, ble utført av forskere/faglig personale med hovedstilling i UoH-sektoren.

Tabell 19 viser en oversikt over utenlandske gjesteforskere ved instituttene og oppholdenes varighet. Det var 82 utenlandske gjesteforskere som til sammen oppholdt seg 435 måneder ved de 14 instituttene i 2006, dette var 27 gjesteforskere flere enn året før. Gjennomsnittlig varighet økte også litt, fra 3,9 måneder til 5,3 måneder. Som for tidligere år, hadde spesielt NGI mange utenlandske gjesteforskere i 2006. Instituttet var vert for 52 utenlandske gjesteforskere som oppholdt seg til sammen 233 måneder i 2006. IFE var også vertskap for mange utenlandske gjester, hvor 17 var innom i til sammen 123 måneder. Noen flere enn halvparten (48 forskere) kom fra andre land i Europa., 16 fra Nord-Amerika og 14 kom fra land i Asia.

Tabell 20 viser tilsvarende opphold som forskere fra de 14 instituttene hadde ved utenlandske forskningsinstitusjoner i 2006. I alt 31 forskere fra norske institutter hadde forskningsopphold i utlandet på til sammen 146 måneder i 2006. Gjennomsnittlig varighet var 4,7 måneder i 2006. Også når det gjelder utreiseaktivitet er NGI svært aktive, og 19 av instituttets forskere hadde utenlandsopphold på til sammen 73 måneder.

## **1.6 Prosjektportefølje**

I tabell 21 fremgår instituttens prosjektportefølje i 2006 fordelt på fire størrelsesgrupper. Det ble til sammen arbeidet på 10 122 prosjekter ved de 14 teknisk-industrielle instituttene i 2006, en økning på nesten 800 prosjekter fra 2005. Litt flere enn halvparten av prosjektene var i den minste størrelseskategorien, dvs. inntil 100 000 kr og utgjorde samtidig 8 prosent av instituttens prosjektinntekter. 27 prosent av prosjektene, eller om lag 2 700 lå i størrelsesintervallet 101-500 000 kroner, og utgjorde samtidig 17 prosent av samlet beløp. Om lag 14 prosent av prosjektene lå i størrelsen 501-2 000 000 kroner, men samtidig utgjorde denne gruppen av prosjekter 31 prosent av instituttens prosjektinntekter. Antallet rapporterte prosjekter med størrelse over 2 millioner kroner var 607 i 2006 Disse prosjektene utgjorde om lag 6 prosent av totalt antall prosjekter, og 44 prosent av det totale prosjektvolumet. Denne fordelingen av prosjektporteføljen for instituttene samlet sett var uendret i forhold til 2005.

## **1.7 Publisering og formidling av resultater**

Instituttens publisering og formidling fremkommer av tabell 22 og 23. Rapporteringen av vitenskapelig publisering er for 2006 lagt om til å følge samme kategoriinndeling som benyttes i det resultatbaserte tildelingssystemet i UoH-sektoren. Instituttens personale publiserte til sammen 582 vitenskapelige artikler i periodika eller serier. Videre ble det publisert 135 antologier og 19 monografier i 2006. Dersom vi sammenligner publiserte artikler i periodika og serier i 2006 med tidligere års publiseringer i kategorien artikler (norske og utenlandske) i tidsskrifter med fagfelleevaluering, økte antallet fra 451 artikler til 582 artikler i 2006. Dette antallet er dermed det høyeste instituttgruppen har publisert noen sinne og kan tyde på at de nye kategoriene ikke er direkte sammenlignbare med tidligere års kategorier og/eller at instituttene har kategorisert sine publikasjoner annerledes nå enn tidligere. Antall vitenskapelige publikasjoner i periodika eller serier per forskerårsverk økte fra 0,25 i 2005 til 0,32 i 2006.

Tabell 22 gir oversikt over publisering og faglig formidling i 2006. I tillegg til publikasjonene i de tre nye kategoriene, publiserte instituttene 15 fagbøker, lærebøker og andre selvstendige utgivelser i 2006 (tabell 26). Dette var 27 færre enn antallet som ble registrert i 2005. Publiserte kapitler, artikler i bøker, lærebøker, allmenntidsskrifter med mer gikk også ned fra 780 i 2005 til 635 i 2006. Antall rapporter i egen eller ekstern serie og til oppdragsgivere var 4 514 i 2006, en oppgang på 941 fra 2005. Det ble publisert 386 ledere, kommentarer, anmeldelser og kronikker i 2006, Instituttene medvirket som arrangør ved 156 konferanser av varighet på minst en dag. Dette var 12 færre enn i 2005. Instituttens medarbeidere holdt til sammen 1 483 faglige foredrag og fremleggelsler av posters og lignende, og formidlet 514 populærvitenskapelige artikler og foredrag.

## **1.8 Andre resultater som følge av forskningen**

### **1.8.1 Nyetableringer**

Det ble etablert fem nye bedrifter med utgangspunkt i instituttens virksomhet i, 2006 slik det går fram av tabell 24. Disse hadde ved utgangen av året til sammen 17 ansatte. Det var NGI, IRIS og Norsar som stod for nyetableringene. NGI etablerte tre nye bedrifter, IRIS og Norsar etablerte én bedrift hver.

### **1.8.2 Lisenser og patenter**

I tabell 25 vises patentsøknader fra instituttene i 2006, samt meddelte patenter og solgte lisenser. Det ble søkt om 23 patenter i Norge og 12 i utlandet i 2006. I forhold til 2005 var dette en nedgang i patentsøknader. Det ble tilgjengjeld meddelt 42 patenter i 2006, det dobbelte som året før.

Instituttene solgte 49 nye lisenser i 2006, og fikk samlede lisensinntekter på 4,4 millioner kroner. Dette var en reduksjon sammenlignet med 2005, da 53 lisenser ble solgt til 14 millioner kroner.

## 1.9 Forskningsrådets vurdering

Norge har en stor og veldrevet teknisk-industriell instituttsektor som gir oss et kompetansemessig fortrinn og disse instituttene spiller en betydelig rolle i kunnskapsbasert næringsutvikling og ressursforvaltning.

En større integrasjon mellom norsk og internasjonal industri, vil øke konkurransen om hvor næringslivet vil legge forsknings- og utviklingsfunksjonene. En god kapasitet, profesjonell kunde- og markedsorientering og vitenskapelig kompetanse på høyt nivå i denne sektoren er nødvendig for å gi norsk industri tilstrekkelig gode rammebetingelser til å ivareta også slike funksjoner.

Evalueringene av de teknisk-industrielle instituttene konkluderer gjennomgående med at instituttene svakheter er mangel på ressurser til strategisk forskning for å betjene de mer langsiktige behovene i næringsliv og forvaltning. En faglig sterk instituttsektor er nødvendig om næringslivet skal kunne øke sitt engasjement innen forskning og utvikling. Instituttene har dessuten en lavere basisfinansiering enn tilsvarende utenlandske institusjoner. De teknisk-industrielle instituttene er et virkemiddel for å styrke forskningsbasert innovasjon, verdiskaping og nyskaping i næringsliv og forvaltning. To forhold er særlig helt sentrale:

- Instituttene evne til i samarbeid med næringsliv og forvaltning å gjennomføre prosjekter med høyt forskningsfaglig innhold
- Instituttene evne til å utnytte basisbevilgningene til egen forskningsmessig kunnskapsutvikling innen strategisk viktige næringsområder/forvaltningsområder

Forskningsrådets vurderinger baserer seg på den foreliggende rapporten, men også på en dialog og komplementær rapportering på prosjektnivå gjennom året.

Etter Forskningsrådets syn er instituttene et meget nyttig virkemiddel i næringspolitikken og for ressursforvaltningen. De gjennomfører et stort antall prosjekter i samarbeid med næringsliv og forvaltning, de bistår de samme kundegruppene i det internasjonale FoU-samarbeidet, særlig innen EUs rammeprogram for forskning.

Instituttene har gjennomgående høy faglig kompetanse, de har god prosjektstyring, god økonomiforvaltning og en sunn økonomi.

Forskningsrådet er tilfreds med instituttene bruk av basisbevilgningene. Grunnbevilgningen representerer frie midler og disse midlene brukes til egeninitierte prosjekter (om lag  $\frac{3}{4}$  av midlene, andre strategiske satsinger (omlag  $\frac{1}{4}$ ) og litt til utstyr (2%).

Grunnbevilgningenes størrelse er gjennomgående for små til at det gis rom for tunge utstyrsinvesteringer, og instituttene utstyrsanskaffelser og –fornyelser vurderes som lite tilfredsstillende. Forskningsrådet vil understreke en gledelig samlet vekst til grunnbevilgninger på 20 mill kroner i 2006. Instituttene rapporterer alle om at denne økningen er gått til å forsterke de strategiske satsingene.

De strategiske instituttprogrammene gir rom for kompetanseutvikling på viktige temaområder og instituttene yter her betydelige bidrag til forskerutdanning (doktorgrader og post.doc.).

Forskningsrådet prioriterer i budsjettforslaget for 2008 en betydelig økning av grunnbevilgningen til disse instituttene.



## 2 Omtale av instituttens virksomhet

### 2.1 Chr. Michelsen Research AS (www.cr.no)

<b>Nøkkeltall CMR 2006 (Beløp i MNOK)</b>			
<b>Økonomi</b>		<b>Oppdragsrollen</b>	
Driftsinntekter	61,2		
Driftsutgifter	63,2		
Driftsresultat (Mål >3%)	-2,0	-3,3 %	
Årsresultat			
Egenkapital (Mål >30 %)	87,9	65%	
Grunnbevilgning	3,5	5,7 %	
Strategiske inst.progr.	4,0	6,5 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	7,5	12,3 %	
Oppdragsinntekter	53,7	87,7 %	
<b>Personalressurser</b>		<b>Forskningsrollen</b>	
Årsverk ansatte totalt	56		
Forskerårsverk	46		
Forskerårsverk i % av total	81%		
Kvinneandel av forskere	9%		
<b>Nyskappingsrollen</b>		<b>Samfunnsrollen</b>	
Patenter søkt eller meddelt i året	0		
Lisensinntekter (1000 kr)	0		
Antall nyetableringer	0		
		Fra næringsliv	26,3 49,0 %
		Fra Forskningsrådet	8,0 14,9 %
		Fra andre offentlige kilder	6,6 12,3 %
		Fra utland	5,1 9,5 %
		Fra andre kilder	7,7 14,3 %
		Sum oppdragsinntekter	53,7 100,0 %
		Antall ansatte med dr.grad	14
		Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.	0,31
		Ant. art. i tidsskr. m/referee	0
		Art. m/referee pr. forskerårsv.	0
		Rapporter pr. forskerårsv. 1)	0,43
		Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)	0,37
		Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv	2
		Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud	0 %
		Mobilitet (ant forskere til næringsliv )	2
		Oppdragsinntekter/basismidler	7,2

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.

Christian Michelsen Research (CMR) er et næringsorientert forskningsinstitutt eid 90% av Universitetet i Bergen (UiB). Selskapets formål er, på allmennyttig grunnlag og i samarbeid med UiB, å bidra til økt industriell virksomhet gjennom teknologisk orientert forskningsbasert innovasjon og nyskaping. CMRs visjon er: Omsette forskning til industriell virksomhet. CMR betjener næringsliv og forvaltning gjennom oppdrag fra norske og utenlandske kunder. Engasjementet strekker seg fra teknologisk forskning, utvikling og teknologidemonstrasjon til bygging og testing av industrielle prototyper og kommersialisering. CMRs målsetning er å levere praktiske resultater som kundene kan ta direkte i bruk og selskapet har et betydelig engasjement innen nyskaping der nye løsninger tas ut i det kommersielle marked, bl.a. gjennom etablering av nye bedrifter i samarbeid med kunder.

CMR samarbeider med universiteter og høyskoler, spesielt UiB, bl.a. innen utdanning av dr.grads- og hovedfagskandidater i tilknytning til vår oppdragsvirksomhet. CMRs spesiallaboratorier og eksperiment- og testfasiliteter utgjør en viktig del av virksomheten. CMR har organisert sin virksomhet i følgende forretningsenheter hvorav to er heleide datterselskaper: CMR Instrumentation, CMR Computing, CMR Næringsutvikling, CMR Prototech AS og CMR GexCon AS.

## **Faglige høydepunkter**

### **Ny metode for energimåling i ultralyd fiskale målestasjoner ved kjøp og salg av naturgass**

I et samarbeid med NFR, Statoil, Gassco og Universitet i Bergen, har CMR i 2003-2006 gjennomført et strategisk instituttprogram (SIP) "Ultrasonic technology for improved exploitation of petroleum resources" med fokus på utvikling av ultralydteknologier for måling av olje og gass. Et av resultatene fra dette programmet er en prototyp "Gas Analyzer" - enhet for kvalitetsmåling av naturgass i ultralyd fiskale målestasjoner. Den nye enheten, som er uavhengig av typen ultralydmåler, er testet på felldata fra Nordsjøen med svært lovende resultater. Lydhastighet målt i stasjonens ultralyd strømningsmåler, sammen med målt trykk og temperatur, brukes til å beregne tetthet og brennverdi ("calorific value", GCV) for gassen, egenskaper som i tillegg til volumetrisk strømningsrate kreves ved kjøp og salg av gass. Bruksområder for enheten vil være flere, og kan bidra til å redusere kostnader, gi nye og sikrere fiskale måledata, og realisere integrerte operasjoner (e-felt) for olje- og gass-selskaper.

### **Flerstråle ultralyd fiskalmåler for olje, ULTRA6**

Kjøp og salg av olje og gass (fiskalmåling) krever uhyre nøyaktige og pålitelige strømningsmålere. Det siste tiåret har flerstråle ultralyd strømningsmålere tatt en økende andel av markedet innen fiskalmåling av naturgass. Det norske selskapet FMC Kongsberg Metering har siden 1996 operert i dette markedet med serien av målere MPU 1200, 600 og 200, som ble utviklet ved CMR tidlig på 1990-tallet. Med utviklingen av ultralydmålere for olje har den samme tendensen nå begynt å gjøre seg gjeldende også innen det fiskale oljemarkedet. FMC Smith Meters i USA har i flere tiår vært en av de store internasjonale leverandørene av turbin- og PD-målere, de tradisjonelle måleinstrumentene innen dette området. På grunnlag av endringer i markedet så FMC tidlig behovet for å utvide sin teknologibasis til også å omfatte ultralydmålere. I samarbeid med FMC Smith Meters og FMC Kongsberg Metering, og med støtte fra NFR, har CMR i 2006 sluttført et større utviklingsprosjekt for en 6-stråle ultralyd fiskal strømningsmåler for olje og petroleumprodukter (kjøp og salg). Prosjektet bygger på mer enn 20 års erfaring ved CMR innen slik teknologi, i tett samarbeid med Universitetet i Bergen. CMR ble av FMC valgt som teknologipartner i konkurranse med amerikanske selskaper. Et betydelig testprogram med en rekke dimensjoner av ULTRA6 (6" - 20") er gjennomført i USA, Skottland og Frankrike, med svært gode resultater. Gjennom prosjektet er også viktige synergieffekter oppnådd mellom den nye oljemåleren ULTRA6 og FMCs serie av gassmålere MPU 1200, 600 og 200, som NFR i tidligere faser har investert betydelig i. ULTRA6 lanseres nå på verdensmarkedet av FMC.

### **Virtual reality brukt for økt olje- og gassutvinning**

Fra 1997 har CMR i samarbeid med Norsk Hydro ASA utviklet et banebrytende dataprogram for visualisering av olje- og gassreserver. Programmet, kalt HydroVR, utnytter virtual reality (VR) for å formidle en optimal tredimensjonal forståelse av og en ny interaksjonsform med de geofysiske og geologiske dataene, og hvor alt skjer i 3D og i sanntid. Parallelt med utviklingen av HydroVR har Hydro innarbeidet nye arbeidsprosesser med grunnlag i den nye programvaren, med vekt på samarbeid på tvers av fagprofesjoner. Bruk av programmet gir bedret beslutningsgrunnlag og raskere arbeidsprosedyrer.

Som del av arbeidet i 2006 er det utviklet ny funksjonalitet knyttet til såkalt kryssplotting. Kryssplotting er en metode for å identifisere tredimensjonale kroppar i seismikken som representerer brukerdefinerte kombinasjoner av to eller flere seismiske attributter. Dette kan

for eksempel være nyttig for å identifisere kropper som er oljeførende basert på erfaring om hvilke kombinasjoner av attributtverdier som kjennetegner slike kropper (dette varierer fra oljefelt til oljefelt). Identifiseringen gjøres ved å definere polygoner i todimensjonale kryssplott der to attributter plottes mot hverandre. Deretter kombineres disse plottene slik at korrelerende kropper kan visualiseres i tre dimensjoner. Ved å ta i bruk GPU teknologi foregår nå identifiseringen i sanntid, det vil si at brukeren kan manipulere formen på polygonene i kryssplottet, og se en umiddelbar oppdatering av de tredimensjonale kroppene. Dette gir et kraftig verktøy for hypotesetesting. Utviklingen av HydroVR har gitt Hydro en internasjonal ledertrøye blant oljeselskapene når det gjelder å ta i bruk teknologi for VR. Hydro har også profilert denne satsingen meget høyt gjennom alle de 10 årene prosjektet har pågått.

## 2.2 Institutt for energiteknikk (www.ife.no)

<b>Nøkkeltall IFE 2006 (Beløp i MNOK)</b>				
<b>Økonomi</b>			<b>Oppdragsrollen</b>	
Driftsinntekter	533,6		Fra næringsliv	127,3 25,0 %
Driftsutgifter	515,7		Fra Forskningsrådet	117,3 23,1 %
Driftsresultat (Mål >3%)	17,9	3,4 %	Fra andre offentlige kilder	56,9 11,2 %
Årsresultat	26,2		Fra utland	190,8 37,5 %
Egenkapital (Mål >30 %)	224,6	62%	Fra andre kilder	16,4 3,2 %
Grunnbevilgning	11,1	2,1 %	Sum oppdragsinntekter	508,7 100,0 %
Strategiske inst.progr.	13,8	2,6 %	<b>Forskningsrollen</b>	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	Antall ansatte med dr.grad	73
Sum basismidler	24,9	4,7 %	Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.	0,42
		95,3 %	Ant. art. i tidsskr. m/referee	67
Oppdragsinntekter	508,7		Art. m/referee pr. forskerårsv.	0,39
<b>Personalressurser</b>			Rapporter pr. forskerårsv. 1)	1,87
Årsverk ansatte totalt		492	Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)	1,10
Forskerårsverk		174	<b>Samfunnsrollen</b>	
Forskerårsverk i % av total		35%	Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv	16
Kvinneandel av forskere		20 %	Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud	7 %
<b>Nyskappingsrollen</b>			Mobilitet (ant forskere til næringsliv )	5
Patenter søkt eller meddelt i året		4	Oppdragsinntekter/basismidler	20,4
Lisensinntekter (1000 kr)		191		
Antall nyetableringer		0		

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.

Instituttets formål er på samfunnsnyttig grunnlag å drive forskning og utvikling innenfor energi- og petroleumssektoren og å ivareta nukleærteknologiske oppgaver for Norge. IFE er organisert i fem sektorer: Nukleærteknologi, Energi-, Miljøteknologi og Fysikk og Petroleumsteknologi, lokalisert på Kjeller, og Nukleær Sikkerhet og Pålitelighet og MTO-sikkerhet, lokalisert i Halden.

Instituttet legger vekt på å fokusere den faglige virksomheten, slik at IFE blir internasjonalt synlig og ledende på enkelte spissområder. Viktige eksempler omfatter reaktorsikkerhet, nukleær brenseloppførsel og instrumentering, Menneske-Teknologi-Organisasjon (MTO), materialvitenskap, flerfase-, tracer- og korrosjonsteknologi, fysisk-matematisk modellering, prosessimulering, CO<sub>2</sub>-håndtering, nye fornybare energikilder og hydrogenlagring. Godt over 80% av Instituttets virksomhet er oppdragsfinansiert.

IFE ble i juni 2006 tildelt et Senter for Forskningsdrevet Innovasjon (SFI) på flerfase transport og prosesseteknologi (Multiphase Flow Assurance Centre) sammen med NTNU og SINTEF, med IFE som vertsinstitusjon. Hovedmålet er å flytte grensene for undervanns feltutbygging basert på flerfase transport, mot større avstander, mer kompleks brønnstrøm og dypere vann. IFE ble også partner i en SFI på Integreerte Operasjoner, hvor NTNU er vertsinstitusjon.

IFE bidrar til effektiv energibruk og utvikling av nye miljøvennlige energisystemer, prosesser og produkter i norsk industri. I 2006 har Instituttet gjennomført flere analyser knyttet til en fremtidig omlegging av energisystemet både nasjonalt og regionalt. På oppdrag fra

Miljøverndepartementet og Lavutslippsutvalget er det gjennomført en analyse med hensyn på reduksjon av klimagassutslipp de neste 50 år. Rapporten ble brukt som underlag for utredningen NOU 2006:18, Et klimavennlig Norge.

JEEP II er viktigere enn noen gang for bruk av nøytronspredning til utvikling av nye materialer og nanoteknologi. JEEP II er nå den eneste forskningsreaktoren i Norden tilgjengelig for denne type forskning og blir stadig mer ettertraktet internasjonalt. 2006 ble et rekordår for IFEs grunnforskning i fysikk, med seksten eksterne materialforskningsprosjekter, hvorav fem EU prosjekter i samarbeid med 30 nasjonale og internasjonale forskningsinstitusjoner. Det omfatter de nasjonalt koordinerte forskningsnettverkene FUNMAT og COMPLEX, nordiske land, USA, Japan og europeiske forskningsinstitusjoner. I 2006 har 22 master, PhD og postdoktor studenter vært tilknyttet IFEs grunnforskning i fysikk. Det er publisert 30 artikler i internasjonale tidsskrift med "referees" og 40 foredrag og postere.

## **Faglige høydepunkter**

### **Kjemikalier for å redusere friksjon i rørledninger**

Kjemikalier som reduserer friksjon er en avansert metode for å øke transportkapasiteten i oljerørledninger. Disse kjemikaliene kan øke kapasiteten til en rørledning med opp til 60 prosent og redusere eller eliminere behovet for kostbare pumpestasjoner. IFE har fullført et vellykket industriprosjekt der forskerne har undersøkt i hvilken grad dette også er tilfelle for flerfasetransport (når gass, olje og vann strømmer i samme rør). Det sentrale spørsmålet har vært om kjemikaliene fortsatt virker når oljen er blandet med gass og vann. Strømningen i en flerfaserørledning kan ta form av ulike strømningsmønstre – strømmingen kan være stabil (lagdelt) med gassen øverst og væsken nederst, eller ustabil med store væskeplugg og gasslommer, såkalt slugstrøm. En stor mengde eksperimentelle data av høy kvalitet har blitt samlet i petroleumsteknisk lab på IFE, og matematiske modeller for ulike strømningsmønstre har blitt utviklet og implementert i beregningsprogrammer. Prosjektet har gitt deltagerne en mengde nyttig informasjon om når de friksjonsreduserende kjemikaliene har god effekt og hvor stor effekten er.

### **Haldenprosjektet**

Haldenprosjektet er det største internasjonale forskningssamarbeidet på kjernekraft-sikkerhet. Virksomheten omfatter sikkerhetsforskning, spesielt på brenselssikkerhet, materialteknologi, og samspillet menneske, teknologi og organisasjon (MTO). Deltagerne representerer sikkerhetsmyndigheter, leverandørindustri, kraftselskaper og andre forskningsinstitutter, over 100 bedrifter og institusjoner fra 17 land. Halden-prosjektet ivaretar også norske myndigheters behov for nasjonal kompetanse innen reaktorteknologi og er det eneste miljøet i landet som driver FoU innenfor reaktor-teknologiske fagdisipliner. Haldenprosjektet gir Norge tyngde i internasjonale fora for atomsikkerhet, som IAEA, NEA og Barentssamarbeidet.

Haldenprosjektets fellesprogram har som målsetning å støtte opp under reaktorsikkerhet på en bred måte. I brensel- og materialprogrammet blir det undersøkt hvordan forskjellige materialer blir påvirket av stråling, og hvordan en høyere utnyttelse av brenselet påvirker sikkerhetsmarginene under normal drift så vel som transienter. På området Sikkerhet Menneske-Teknologi-Organisasjon er målsetningen å frambringe kunnskap om menneskers muligheter og begrensinger i komplekse prosesser, ta fram metoder for bearbeiding og presentasjon av informasjon for å støtte effektive og korrekte beslutninger, og utvikle nye teknologiske løsninger som kan benyttes til mer effektiv drift, vedlikeholdsplanlegging og trening av driftspersonal. I 2006 har IFEs MTO-teknologi fått gjennomslag i petroleumssektoren med flere store oppdrag, bl.a. designløsningen for stormskjermbildet på Snøhvit anlegget.

## 2.3 SINTEF Byggforsk AS (www.byggforsk.no)

<b>Nøkkeltall SINTEF BYGGFORSK 3 2006 (Beløp i MNOK)</b>			
<b>Økonomi</b>			
Driftsinntekter	219,8		
Driftsutgifter	216,3		
Driftsresultat (Mål >3%)	3,5	1,6%	
Årsresultat	5,6		
Egenkapital (Mål >30 %)	51,8	36 %	
Grunnbevilgning	9,4	4,3 %	
Strategiske inst.progr.	6,0	2,7 %	
Andre generelle midler	0,0	1,6 %	
Sum basismidler	15,4	7,0 %	
Oppdragsinntekter	204,5	93,0 %	
<b>Personalressurser</b>			
Årsverk ansatte totalt		206	
Forskerårsverk		137	
Forskerårsverk i % av total		66%	
Kvinneandel av forskere		35%	
<b>Nyskappingsrollen</b>			
Patenter søkt eller meddelt i året		0	
Lisensinntekter (1000 kr)		20	
Antall nyetableringer		0	
<b>Oppdragsrollen</b>			
Fra næringsliv	76,6	37,5 %	
Fra Forskningsrådet	7,3	3,6 %	
Fra andre offentlige kilder	50,9	24,9 %	
Fra utland	22,3	10,9 %	
Fra andre kilder	47,3	23,1 %	
Sum oppdragsinntekter	204,5	100,0 %	
<b>Forskningsrollen</b>			
Antall ansatte med dr.grad		53	
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0.39	
Ant. art. i tidsskr. m/referee		10	
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,05	
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		12,64	
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		2,18	
<b>Samfunnsrollen</b>			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		53	
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		25 %	
Mobilitet (ant forskere til næringsliv )		8	
Oppdragsinntekter/basismidler		13,3	

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) SINTEF Byggforsk er fra 2006 en fusjon av deler av Byggforsk og SINTEF

SINTEF Byggforsk skal være en flerfaglig og proaktiv organisasjon for byggesektoren - innen forskning og utvikling, spesialrådgivning, produktokumentasjon og kunnskapsformidling. SINTEF Byggforsk skal kunnskapsmessig ligge i front på områder som bidrar til en bærekraftig utvikling, og skal kjennetegnes ved uavhengighet, integritet og innovasjon. Det nye fusjonerte instituttet SINTEF Byggforsk skal være et komplett forskningsinstitutt for bygge-, anleggs- og eiendomssektoren.

I 2006 har den forretningsmessige driften vært drevet i regi av henholdsvis Norges byggforskningsinstitutt og SINTEF Byggforsk AS, mens den faglige driften i størst mulig grad er drevet som én organisasjon. Fra 1. januar 2007 er de formelle sider ved etableringen på plass. SINTEF Byggforsk består av Norges byggforskningsinstitutt – Byggforsk og de bygg- og anleggstekniske miljøer ved SINTEF. SINTEF NBL as er et heleid datterselskap av SINTEF Byggforsk.

SINTEF Byggforsk er organisert i tre avdelinger som utfører FoU-oppdag for næringsliv og offentlig forvaltning i tillegg til en egen avdeling med ansvar for kunnskapsformidling og produktokumentasjon.

- Bygninger
- Bygningsmaterialer og konstruksjoner
- Infrastruktur
- Kunnskapssystemer og sertifisering

SINTEF Byggforsk er lokalisert i Oslo (hovedkontor) og i Trondheim ved NTNU med tilnærmet like mange medarbeidere i hver by. Alle avdelinger har medarbeidere både i Oslo og Trondheim. Virksomheten i Trondheim bidrar bl.a. til et godt utviklet samarbeid med NTNU.

### **Faglige høydepunkter**

#### **COIN – Concrete Innovation Centre – senter for forskningsdrevet innovasjon**

COIN – Concrete Innovation Centre kom i stand etter initiativ fra betongbransjen. Deltakere er Norcem, Unicon, maxit, Rescon Mapei, Borregaard, Elkem, Aker Kværner, Veidekke, Vegdirektoratet og NTNU. Øvrige samarbeidspartnere er Fabeko, Betongelementforeningen, Norsk betongforening, Sweco Grøner og MMW sivilarkitekter.

Målet er å øke verdiskapingen gjennom forskningsdrevet innovasjon. Tidligere undersøkelser har vist en verdiskaping i betongnæringen på 19 ganger FoU-investeringen, noe som tydeliggjør viktigheten av systematisk innovasjonsarbeid. Med COIN på plass, vil bygge- og anleggsnæringen få gode muligheter til å øke innovasjonsintensiteten på betongområdet.

Industrialisert bygging og miljø vil være viktige satsingsområder.

Sentrets visjon er ”Attraktive betongbygg!”, og ønsket er betongbygg som holder høy standard både estetisk og funksjonelt, som er fleksible, robuste, miljøvennlige og energieffektive og som har godt inn klima.

#### **Klima 2000 – Virkninger av klimaendringer på det bygde miljø – strategisk instituttprosjekt**

Klimaet er i endring, og det vil i de nærmeste tiårene bli en utfordring for både det norske og det internasjonale samfunnet å forberede seg på kort- og langsiktige tilpasningstiltak i ulike berørte økosystemer, næringer og samfunnssektorer – også det bygde miljø. Sammenhengen mellom klimaet og nedbrytning av materialer og konstruksjoner er kompleks, og det er et klart behov for enkle metoder som gjør det mulig å ta hensyn til de ekstremt varierte klimaforholdene i ulike deler av landet.

En rekke metoder for vurdering av klimaskjermens funksjonsdyktighet under ulike klimaforhold, ved bruk av klimadata er utviklet. Prosjektet presenterer også resultater fra analyser av byggskader, og anbefalinger knyttet til risikohåndtering av fremtidige virkninger av klimaendringer. Forbedrede metoder for geografisk avhengig utforming av bygningers klimaskjerm er utviklet: blant annet en frostnedbrytningsindeks for porøse bygningsmaterialer, en indeks for vurdering av potensialet for råte i trekonstruksjoner i ulike klima, samt et slagregnkart for Norge.

Stedsspesifikke klimadata og –indekser har historisk sett bare i begrenset grad vært brukt systematisk som underlag for geografisk differensierte vurderinger av en gitt teknisk løsnings egnethet i et gitt klima. Arbeidet er et første skritt i en videre utvikling i denne retningen, og metodene kan også anvendes som underlag for risikovurderinger knyttet til bygningers funksjonsdyktighet under fremtidige endrede klimaforhold. Arbeidet vil være sentralt i den videre utviklingen av Byggforskserien til SINTEF Byggforsk. Prosjektet retter søkelyset på mulige virkninger av klimaendringer på bygninger. Resultatene vil også kunne bidra til at byggenæringen blir mer bevisst behovet for lokal klimatilpasning, og at vi får en grundig gjennomgang av dagens byggeskikk i lys av mulige scenarier for fremtidens klima - som underlag for fornuftige og kostnadseffektive tilpasninger.

## **OIKOS NOMOS – utvikling av framtidsrettede byboliger – brukerstyrt innovasjonsprosjekt**

OIKOS NOMOS (fra gresk: OIKOS (hus, hjem. NOMOS regel, lov) er et 4-årig forsknings- og utviklingsprosjekt støttet av Norges forskningsråd, Funn og Husbanken. Prosjektet har vært et samarbeid mellom Selvaagbygg, Obos, Siemens og Byggforsk. Målet med prosjektet har vært å utvikle energi- og miljøeffektive byboliger egnet for bygging i stor skala, der en sentral angrepsmåte i prosjektet har vært å planlegge, prosjektere og gjennomføre pilotbygg i lys av satsingsområdene. Prosjektet har bidratt til økt miljø- og energifokus hos de deltakende bedriftene slik at disse er bedre i stand til å møte nye energi- og miljøkrav i sine byggeprosjekter. Noen konkrete resultater: Mal for miljøoppfølgingsprogram, prosjekteringsveileder for ventilasjon, dokumentasjon for enkle og rimelige vannbårne oppvarmingsystemer, sjekklister for miljøriktig materialvalg, evaluering av avfallssystemer, brukerundersøkelse med ny og dokumentert kjennskap til beboernes preferanser blant annet mht miljøvennlige løsninger. Sluttkonferanse for prosjektet ble avholdt i februar 2007.



## 2.4 Norges Geotekniske Institutt (www.ngi.no)

<b>Nøkkeltall NGI 2006 (Beløp i MNOK)</b>				
<b>Økonomi</b>			<b>Oppdragsrollen</b>	
Driftsinntekter	232,1		Fra næringsliv	105,4 49,5 %
Driftsutgifter	225,1		Fra Forskningsrådet	18,9 8,9 %
Driftsresultat (Mål >3%)	7,0	3,0 %	Fra andre offentlige kilder	28,9 13,6 %
Årsresultat	8,5		Fra utland	58,8 27,6 %
Egenkapital (Mål >30 %)	81,0	48,0%	Fra andre kilder	1,0 0,5 %
Grunnbevilgning	9,0	3,9 %	Sum oppdragsinntekter	213,0 100,0 %
Strategiske inst.progr.	10,1	4,4 %	<b>Forskningsrollen</b>	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	Antall ansatte med dr.grad	38
Sum basismidler	19,1	8,2 %	Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.	0,26
Oppdragsinntekter	213,0	91,8 %	Ant. art. i tidsskr. m/referee	90
<b>Personalressurser</b>			Art. m/referee pr. forskerårsv.	0,61
Årsverk ansatte totalt		173	Rapporter pr. forskerårsv. 1)	4,92
Forskerårsverk		148	Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)	3,91
Forskerårsverk i % av total		84%	<b>Samfunnsrollen</b>	
Kvinneandel av forskere		17%	Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv	15
<b>Nyskappingsrollen</b>			Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud	20 %
Patenter søkt eller meddelt i året		2	Mobilitet (ant forskere til næringsliv )	5
Lisensinntekter (1000 kr)		1200	Oppdragsinntekter/basismidler	11,2
Antall nyetableringer		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.

NGIs hovedformål er å fungere som det nasjonale senteret for geoteknisk forskning og sørge for at anvendelsen av resultater kommer norsk nærings- og samfunnsnivå til nytte. NGI er en privat binæringsstiftelse 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, samt innen instrumentering og overvåking. NGI har et nasjonalt ansvar for å utvikle faglig ekspertise og for forskning innen risiko knyttet til skredfare. NGI deltar aktivt i utdanning, veiledning og forskning ved universiteter og høyskoler.

Med sin kompetanse og erfaring fra prosjekter i inn- og utland i over 55 år, har NGI opparbeidet stor internasjonal anerkjennelse, og en fremtredende posisjon innen sine fagområder. Et bevis på dette er at flere NGI-medarbeidere i 2006 ble spurt om å gi "Keynote" og "State-of-the-Art" foredrag i internasjonale fora. NGIs ekspertiseområder er knyttet til fundamentering av bygg, anlegg og offshore konstruksjoner, bergrom og undergrunnsanlegg, dammer, skred og skredfarevurdering, forurenset grunn og grunnvann, geomekanikk, petroleumsgEOFYSIKK og tilstandskontroll av konstruksjoner.

### Senter for fremragende forskning

NGI leder "International Centre for Geohazards" (ICG), et av Norges første Sentre for Fremragende Forskning. ICG utfører forskning for å vurdere risiko og hindre og redusere skader knyttet til skred, jordskjelv, tsunami og flom. Målet for ICG er å utvikle kunnskap som bidrar til å redde menneskeliv og redusere skader på infrastruktur og miljø. UiO, NTNU,

NGU og NORSAR er NGIs partnere i ICG. Senteret har internasjonal anerkjennelse og overstrømmes av fageksperter som ønsker et forskeropphold på ICG. ICG er bedt om råd i tilknytning til store katastrofer, f.eks. Bam-jordskjelvet i Iran og tsunamien i det Indiske Hav. I 2006 ble ICG evaluert av internasjonale eksperter i regi av Norges forskningsråd og fikk "exceptionally good" som vurdering og vil bestå som senter for fremragende forskning frem til 2013.

## **Faglige høydepunkter**

### **Fiberoptisk overvåking av Götaelv-broen**

Den 900 m lange stålbelegbroen over Götaelv i Göteborg, bygget i 1939, beforder ca. 26000 kjøretøy i døgnet. Gammel konstruksjon og langvarige trafikk- og miljøbelastninger har ført til utmattings- og sprøbruddskader i bærende deler i broen. Dette var en av de første svenske stålbroene som ble sveiset. I 1958 ble broen utvidet til seks kjørefelt samt gang- og sykkelstier, ved å bygge nye bærende konstruksjoner på begge ytterkantene. På slutten av 90-tallet ble broen reparert slik at den skal kunne brukes fram til 2020, forutsatt at det foretas løpende overvåking av broens tilstand. I 2006 fikk NGI oppgaven med overvåking av brokonstruksjonen til en ny erstatningsbro kan stå klar omkring 2020. NGI utvikler og implementerer overvåkingssystemet. Det skal benyttes en løsning med fiberoptiske sensorkabler montert på bærebjelkene i hele broens lengde. Tøyningene i stålbelegkene skal registreres automatisk i sanntid døgnet rundt, og overskridelser av gitte tøyningverdier og sprekkdannelser skal varsles automatisk både hos NGI og Trafikkkontoret i Göteborg. Måleteknisk og strukturell risikovurdering, med tanke på nødvendig avstengning av broen, kan dermed gjennomføres umiddelbart. Underleverandører til NGI er BEMEK Geomekaniska Instrument AB i Sverige og SMARTEC i Sveits.

### **Miljølovgivning nytter**

Sedimentlaget på bunnen av Oslo havn er bare til bry når man skal bygge opera og veitunneler. Men mudderet er også en historiebok som viser utviklingen av utslipp til Oslo havn, og et bevis at miljølovgivning faktisk hjelper! NGI undersøkte sedimentprøver fra bunnen av Oslo havn, ned til ca. halvannen meters dybde ca. 50 m fra land midt i Bispevika. Analysene viser at det finnes PCB i slammet kun ned til ca. 75 cm dyp. Dette gjenspeiler at PCB ble utviklet på 1920-tallet og tatt i bruk rundt 1930. PCB i sedimentene stiger bratt opp til ca. 20 cm under havbunnen. Dette dypet tilsvarer temmelig nøyaktig 1980, da PCB ble forbudt i Norge. Analysen av PAH (som dannes bl.a. under forbrenning av kull og fyringsved) viser at innholdet av PAH er lavt under ca. 140 cm dyp, men øker kraftig på 135 cm dyp, når Oslo Gassverk ble satt i drift i 1848. Innholdet av PAH begynner å synke samtidig med at innholdet av PCB begynner å stige. Dette gjenspeiler at elektrisiteten gradvis fortrenger gass og koks til oppvarming og belysning. På 1970-tallet, ca. 35 cm nede i bunnslammet, dukker et tidligere ukjent stoff opp i prøvene. Det nye stoffet er TBT som ble tatt i bruk i bunnstoff til båter etter at kvikksølv var blitt forbudt brukt til dette formålet. Profilene med bly, kadmium og kvikksølv gir et generelt bilde av Oslos utvikling som industriby. De tre giftige metallene finnes bare i små konsentrasjoner tidlig på 1800-tallet, men øker deretter jevnt og trutt til en topp rundt 1960 for blyets vedkommende, og rundt 1980 når det gjelder kadmium og kvikksølv. Reduksjonen av metallene etter 1980 gjenspeiler saneringen av utslippene fra industribedriftene langs Alna og Akerselva.

### **Havbunnslogging avslører reservoarene**

Havbunnslogging ved hjelp av elektromagnetiske bølger er blitt en enorm suksess i løpet av få år. I virkeligheten begynte utviklingen allerede før 1990. NGI har vært med helt siden starten. Den gamle løsningen gikk ut på å bore en letebrønn for å se etter olje og gass. De siste årene

har industrien isteden tatt i bruk havbunnslogging med elektromagnetiske bølger (EM-teknologi). En letebrønn koster mellom 100 og 300 mill. kr, og store summer kan spares på havbunnslogging. Det store med havbunnslogging er at de elektromagnetiske bølgene kan brukes til å se forskjell på vann og petroleum. Oljeselskapene tok i bruk EM-teknologi allerede i 1988-89 for å styre horisontale letebrønner slik at de holdt seg inne i petroleumsområdet. I 1998, ba Statoil NGI se på et problem som på den tiden virket umulig: Kan EM-teknologi brukes til å avgjøre om et påvist reservoar inneholder olje eller vann? Tidligere forsøk hadde vist at elektromagnetiske bølger som ble sendt ned i havbunnen, aldri kom tilbake igjen til sensorene. Gjennombruddet kom da NGI fikk ideen til å innrette antennene horisontalt istedenfor vertikalt. En ny numerisk modell viste at oljereservoarene ville fungere som kanaler, slik at elektromagnetiske bølger på nanovolt-nivå flere kilometer bortenfor senderantennen kunne registreres. Mikroskalaforsøk på NGI og småskalaeksperimenter hos Statoil bekreftet resultatene. Åtte nyinnkjøpte vannsenger, som simulerte oljereservoarer, ble nedsenket i et saltvannsbasseng og analysert med EM-teknologi. Neste skritt ble en fullskaletest utenfor kysten av Angola, og til slutt ble selskapet ElectroMagnetic GeoService (EMGS) etablert i 2002 for å kommersialisere teknologien. Selskapet ble siden solgt til amerikanske investorer.

## 2.5 NORSAR ([www.norsar.no](http://www.norsar.no))

<b>Nøkkeltall NORSAR 2006 (Beløp i MNOK)</b>				
<b>Økonomi</b>			<b>Oppdragsrollen</b>	
Driftsinntekter	48,4		Fra næringsliv	14,2 33,7 %
Driftsutgifter	47,1		Fra Forskningsrådet	3,9 9,3 %
Driftsresultat (Mål >3%)	1,3	2,7 %	Fra andre offentlige kilder	14,9 35,4 %
Årsresultat	1,6		Fra utland	9,0 21,4 %
Egenkapital (Mål >30 %)	32,4	64%	Fra andre kilder	0,1 0,2 %
Grunnbevilgning	1,9	3,9 %	Sum oppdragsinntekter	42,1 100,0 %
Strategiske inst.progr.	4,4	9,1 %	<b>Forskningsrollen</b>	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	Antall ansatte med dr.grad	12
Sum basismidler	6,3	13,0 %	Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.	0,45
Oppdragsinntekter	42,1	87,0 %	Ant. art. i tidsskr. m/referee	19
<b>Personalressurser</b>			Art. m/referee pr. forskerårsv.	0,66
Årsverk ansatte totalt	44		Rapporter pr. forskerårsv. 1)	0,97
Forskerårsverk	29		Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)	2,55
Forskerårsverk i % av total	67%		<b>Samfunnsrollen</b>	
Kvinneandel av forskere	14%		Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv	4
<b>Nyskappingsrollen</b>			Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud	100 %
Patenter søkt eller meddelt i året	2		Mobilitet (ant forskere til næringsliv )	2
Lisensinntekter (1000 kr)	0		Oppdragsinntekter/basismidler	6,7
Antall nyetableringer	1			

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.

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

Utføre 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 overvåking og verifikasjon av etterlevelse av prøvestansavtalen, Comprehensive Nuclear-Test- Ban Treaty (CTBT).
- 2 Grunnleggende seismologisk forskning knyttet til registrering av små og store jordskjelv og risiko ved jordskjelv.
- 3 Utvikling av metoder og software for seismisk modellering av geologiske strukturer.

## **Faglige høydepunkter**

### **Kjernefysisk prøvesprengning i Nord-Korea**

Nord-Koreas atomprøve var den første (og hittil eneste) som har funnet sted etter at prøvestansorganisasjonen i Wien i februar 2000 begynte regulær prosessering av data fra et verdensomspennende overvåkingssystem, som nå nærmer seg fullførelse. Dette overvåkingssystemet vil bestå av mer enn 300 målestasjoner, innenfor seismologi, infralyd, hydroakustikk og radioaktivitetsmålinger.

NORSAR har ansvaret for 6 av disse målestasjonene, deriblant noen av de største og mest avanserte. Den nordkoreanske atomeksplosjonen ble detektert og lokalisert umiddelbart etter at den fant sted, og overvåkingssystemet besto dermed denne uforutsette prøven. Ved bruk av radioaktivitetsmålinger ble det videre klart at det dreide seg om en kjernefysisk (og ikke kjemisk) eksplosjon. Styrken var relativt lav, med et Richter-tall på 4.2, noe som svarer til omtrent 1 kilotonn TNT dersom eksplosjonen settes av i fast fjell.

### **Økende internasjonal virksomhet innen jordskjelvrisiko**

NORSAR har over de siste 35 år systematisk bygget opp en kompetanse innen jordskjelvrisiko. Først gjennom arbeid rettet mot kjernekraft og oljeinstallasjoner på norsk sokkel og senere gjennom oppdrag for vannkraftindustrien i jordskjelvutsatte områder i verden. I de seneste 15-20 år har virksomheten også omfattet kompetanseoverføring til land med høy jordskjelvrisiko. Dette har bragt våre fagfolk til jordens store deformasjonssoner: Himalaya og Kashmir, Indonesias subduksjons-sone som var kilden til den store tsunamien i 2004, og Mellom-Amerikas vulkanrekke der byene er ekstremt utsatt for jordskjelv.

Den kompetanse som NORSAR har bygget opp anvender vil bli utvidet i de nærmeste årene gjennom samarbeid med tilsvarende fagorganisasjoner i Mellom Amerika (spesielt Guatemala, Nicaragua og El Salvador) samt med universiteter og forskningsinstitutter i Pakistan og India.

### **SeisRoX: Et nytt system for kvantitativ, modelldrevet seismisk tolkning.**

Tolkning og analyse av seismiske parametere blir gjort på mange nivåer i lete og utvinningsfasen – fra kartlegging av strukturelle horisonter i den tidlige letefasen til avanserte 4D reservoarstudier under produksjon. Enkel tolkning kan ofte bare dreie seg om systematisk innsamling av seismiske parametere uten noen direkte modellkobling, men i mer avansert tolkning kan det være fruktbart å relatere den til en veldefinert geo-modell. NORSAR har utviklet SeisRoX, en software som forutsetter en slik geo-modell, definert ved en romlig representasjon av geofysiske og geologiske egenskaper i et volum av undergrunnen, og tilstrekkelig beskrevet for simulering av seismisk respons i modellen. SeisRoX beregner denne responsen i form av et tredimensjonalt seismisk bilde eller en tredimensjonal framstilling av seismiske parametere, siden slike romlige framstillinger er arbeidsområdet for de fleste tolkere.

Et hovedmål for NORSARs seismiske modellering er å øke innslaget av kvantitativ tolking i den seismiske verdikjeden ved å introdusere SeisRoX i et multi-domene konsept som integrerer bergartsfysikk med innovativ seismisk modellering i en skrivebordsløsning for tolkere. SeisRoX representerer et teknologisteg som synliggjør sammenhenger mellom bergartsegenskaper og seismisk bilde, og de virkninger usikkerheter i bergartsegenskapene har på det seismiske bilde.

## 2.6 Norsk Regnesentral (www.nr.no)

Nøkkeltall Norsk Regnesentral 2005 (Beløp i MNOK)		
<b>Økonomi</b>		
Driftsinntekter	51,8	
Driftsutgifter	51,0	
Driftsresultat (Mål >3%)	0,8	1,5 %
Årsresultat	3,0	
Egenkapital (Mål >30 %)	38,1	66%
Grunnbevilgning	3,9	7,5 %
Strategiske inst.progr.	8,5	16,4 %
Andre generelle midler	0,0	0,0 %
Sum basismidler	12,4	23,9 %
Oppdragsinntekter	39,4	76,1 %
<b>Personalressurser</b>		
Årsverk ansatte totalt		57
Forskerårsverk		48
Forskerårsverk i % av total		85%
Kvinneandel av forskere		24%
<b>Nyskappingsrollen</b>		
Patenter søkt eller meddelt i året		0
Lisensinntekter (1000 kr)		371
Antall nyetableringer		0
<b>Oppdragsrollen</b>		
Fra næringsliv	19,0	48,2 %
Fra Forskningsrådet	7,9	20,1 %
Fra andre offentlige kilder	4,0	10,2 %
Fra utland	5,0	12,7 %
Fra andre kilder	3,5	8,9 %
Sum oppdragsinntekter	39,4	100,0 %
<b>Forskningsrollen</b>		
Antall ansatte med dr.grad		24
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,50
Ant. art. i tidsskr. m/referee		19
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,39
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		1,17
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		1,56
<b>Samfunnsrollen</b>		
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		5,00
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		60 %
Mobilitet (ant forskere til næringsliv )		2
Oppdragsinntekter/basismidler		3,2

- 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.

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 i tillegg til et stort antall kunder i Norge og utlandet. NR har 6 universitetsansatte i deltidsstilling og 7 doktorgradsstudenter i staben.

NRs fagområder er høyt prioritert nasjonalt og viktige for innovasjon og verdiskapning i Norge. NR har ca 60 ansatte inndelt i følgende avdelinger i tillegg til administrasjon:  
**DART:** sikkerhetsteknologier, multikanal multimedia IKT-applikasjoner, eInclusion.  
**SAMBA:** statistisk analyse, fjernmåling, mønstergjenkjenning og bildeanalyse  
**SAND:** stokastisk modellering av geologien i reservoarer

NR er vertsinstitusjon for et senter for forskningsdrevet innovasjon innen statistikk med anvendelser innen petroleum, finans, marin og helse. Partnere er Universitetet i Oslo og 12 andre forskningsmiljøer og bedrifter. Tildelingen viser at NR, sammen med partnere, er internasjonalt ledende innen statistikk og at statistikk er meget viktig for å ta de riktige beslutninger innen disse fire anvendelsesområdene. Typiske problemstillinger for NR innen statistikk er estimering av fiskebestand, kraftpriser og finansiell risiko, samt beskrivelse av geologien i petroleumsreservoarer og overvåking av klimaendringer.

## **Faglige høydepunkter**

### **Statistisk modellering er viktig for bankene**

Hovedprinsippet bak det nye regelverket for kapitaldekning (Basel II) er at finansinstitusjoners faktiske risiko skal måles mer presist. Dette betyr mer avansert bruk av statistisk modellering både for store og mindre finansinstitusjoner.

NR utviklet allerede i 2004 en statistisk modell for beregning av kapitalbehov for DnB NOR. Denne modellen har vakt oppsikt både nasjonalt og internasjonalt. I 2006 har NR utviklet tilsvarende modell for to mindre banker; Sparebanken Sogn og Fjordane og Sparebanken Sør. Modellen skal gi en mest mulig realistisk beskrivelse av den totale risikoen til bankene ett år fram i tid.

Totalrisikoen til sparebankene kan splittes i tre hovedtyper: kredittrisiko, markedsrisiko og operasjonell risiko. I modelleringen av kredittrisiko har vi valgt å basere oss på metodikken bak IRB-metoden i Basel II. Hovedelementet i markedsrisikomodellen er en simulering av framtidige renter og aksjekurser, mens modellen for operasjonell risiko hovedsakelig er basert på ekspertkunnskap. I tillegg til gode modeller for hver av risikotypene, er det viktig å kunne gjenskape den reelle korrelasjonen mellom dem så godt som mulig. Simuleringsbasert metodikk er helt avgjørende for å få til dette.

Flere sparebanker ønsker i 2007 å ta i bruk samme modell. Det vil bli opprette et eget brukerforum for bankene som i fellesskap vil igangsette ytterligere forskning på NR for forbedring og utvidelser av modellen.

### **Romlig statistikk og reservoarbeskrivelse**

Grunnlaget for vår oljerikdom er vår evne til å finne olje- og gassreservoarer samt å bringe verdiene til jordoverflaten på en kostnadseffektiv måte. NR har i mange år bidratt til å lage numeriske modeller for hvordan oljen og gassen ligger i undergrunnen samt hvordan den vil forflytte seg når vi har boret brønner for å hente den opp. Til tross for at det samles inn enorme mengder data er usikkerheten både i hvor oljen er og hvordan den forflytter seg betydelig.

I et av prosjektene arbeides det med å modellere oljereservoarer i turbidittavsetninger sammen med Universitetet i Bergen. Prosjektet er finansiert av Forskningsrådet, ConocoPhillips og Hydro. Turbiditter er spesielle sandsteinsformasjoner som er avsatt på dypt vann for millioner av år siden. Avsetningen består av store undersjøiske sedimentras. Ormen Lange er et eksempel på et slikt reservoar. Stokastisk simulering kan brukes til å beskrive produksjonsegenskapene i reservoaret og usikkerheten i fremtidig produksjon.

### **Universelt design innen IKT-systemer**

NR arbeider med universelt design eller det utvidede begrepet eInclusion innen IKT-systemer. En av aktivitetene er EU-prosjektet DIADEM der målsetningen med er å utvikle et grensesnitt for nettlelere som tilpasser seg brukerens behov. Målgruppen er brukere med kognitive funksjonsnedsettelse, og målet er at denne gruppen kan bli aktive og uavhengige samfunnsborgere.

DIADEM vil utvikle et ekspertsystem som tilpasser brukergrensesnittet til brukeren etter hvert som brukeren bruker nettleteren. Det vil bli lagt spesiell vekt på muligheten til å fylle ut formularer og skjemaer. Ekspertsystemet vil bli installert på brukerens PC og gi mulighet for tilgang til mange Internettbaserte tjenester for så mange som mulig. Systemet vil ta vare på

sikkerhet og konfidensialitet. Systemet kan også tas i bruk på arbeidsplasser slik at brukerne får større kontroll over arbeidssituasjonen.

DIADEMS mål er å lage plug-ins til nettlesere som tilpasser grensesnittet til brukerens evne til å benytte systemene, og til dynamisk å tilpasse brukergrensesnittet med spesialhjelp til den enkelte bruker. Tjenestetilbyder trenger bare å legge ved noe metadata formatert i et Web-service grensesnitt.



## 2.7 NORUT Informasjonsteknologi as (www.norut.no)

<b>Nøkkeltall NORUT IT 2006 (Beløp i MNOK)</b>			
<b>Økonomi</b>			
Driftsinntekter	23,0		
Driftsutgifter	22,4		
Driftsresultat (Mål >3%)	0,6	2,6 %	
Årsresultat	0,6		
Egenkapital (Mål >30 %)	5,3	35%	
Grunnbevilgning	2,1	9,1 %	
Strategiske inst.progr.	2,5	10,9 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	4,6	20,0 %	
Oppdragsinntekter	18,4	80,0 %	
<b>Personalressurser</b>			
Årsverk ansatte totalt		26	
Forskerårsverk		22	
Forskerårsverk i % av total		85%	
Kvinneandel av forskere		9%	
<b>Nyskappingsrollen</b>			
Patenter søkt eller meddelt i året		1	
Lisensinntekter (1000 kr)		0	
Antall nyetableringer		0	
<b>Oppdragsrollen</b>			
Fra næringsliv	7,0	38,0 %	
Fra Forskningsrådet	1,7	9,2 %	
Fra andre offentlige kilder	3,1	16,8 %	
Fra utland	5,3	28,8 %	
Fra andre kilder	1,3	7,1 %	
Sum oppdragsinntekter	18,4	100,0 %	
<b>Forskningsrollen</b>			
Antall ansatte med dr.grad			9
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.			41 %
Ant. art. i tidsskr. m/referee			22
Art. m/referee pr. forskerårsv.			1,00
Rapporter pr. forskerårsv. 1)			0,64
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)			1,23
<b>Samfunnsrollen</b>			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv			0
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud			0 %
Mobilitet (ant forskere til næringsliv )			0
Oppdragsinntekter/basismidler			4,0

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.

Norut IT skal være et redskap for foredling av ideer og kunnskap som skapes av universitetene, våre egne forskere og våre oppdragsgivere. Målsettingen er at vår forskning skal resultere i praktiske anvendelser med et kommersielt potensial. Norut IT henter sine inntekter fra oppdragsforskning for industri og forvaltning, Norges Forskningsråd, EUs forskningsprogram, ESA og Norsk Romsenter.

Instituttets spisskompetanse er innenfor

- Jordobservasjon og fjernmåling for miljø-, klima- og ressursovervåking
- Nettsentrisk geografisk informasjonsteknologi
- Nettbaserte tjenester, mobilitet, multimedia og e-læring

### Faglige høydepunkter

#### Sikker datalagring i "cyberspace"

Mange web-baserte tjenester tilbyr lagring av alle dine bilder og filmer på nettet. De garanterer gjerne at lagringen er sikker, men slike tjenester har flere svakheter.



Når lageret er sentralisert på servere hos tjenesteleverandøren, slik som i dagens webtjenester, stiller dette store krav til kommunikasjonsinfrastruktur og serversystemene. Når disse dataene også skal lagres over lengre tid, er forvaltningen i seg selv en utfordring for tjenesteleverandøren.

I forskningsprosjektet *DeStore* skal Norut IT angripe dette problemet gjennom å utvikle en lagringsløsning der data lagres spredt rundt på maskiner ute i nettverket og ikke på sentrale tjenere. Dette vil bety at data vil flyttes nærmere brukerne, noe som vil øke ytelsen betydelig.

DeStore vil prøves ut som en ny lagringsplattform for IT-bedriften *Fronter* sin skoleportal (LMS) "ClassFronter".

En slik lagringsplattform vil gjøre det mulig for Fronter å levere en tjeneste som vil håndtere enda større brukergrupper i tillegg til å takle et framtidig bruksmønster med betydelig innslag av både musikk, bilder og video. Dette vil være svært viktig i en tid der bilder, lyd og video blir en stadig større del av skolehverdagen. Løsningen vil basere seg på p2p-teknologi (Peer-to-Peer), som er kjent fra fildelingsmiljøer. p2p er utviklet nettopp for å overføre store filer til svært lave kostnader.

Partnere i DeStore er Fronter, Universitetet i Tromsø, USIT ved Universitetet i Oslo, Teknisk universitet i Delft, Nederland, Oslo og Trondheim kommuner, Østfold fylkeskommune og to konsulenter i Sverige: Håkan Selg Consult AB og Lars Erik Eriksson IT Partner AB.

### **Kartlegger lauvmakk med satellitt**

Skogområdene i Øst-Finnmark har i flere år vært under kraftige angrep av lauvmakk. Nå skal Norut IT bruke satellitt til å overvåke omfanget av disse angrepene og hva konsekvensene blir for vegetasjonen.

Helt siden 2002 har lauvmakken forårsaket store skader på bjørkeskogen i området rundt nedre Tana og Varanger. Nå viser det seg at omtrent 1000 av totalt 1700 kvadratkilometer med skog er berørt og har fått endret bunnvegetasjonen.

Det har i det siste vært fokusert mye på skade-virkningene av lauvmakkangrep de siste årene, og det har også vært tatt til orde for å bruke gift i kampen mot makken for å berge bjørkeskogen. Forsker Stein Rune Karlsen ved Norut IT har en annen tilnærming til ettervirkningene av disse angrepene. Han mener at lauvmakken slett ikke bare bringer ulykke med seg.

”Det går ganske hardt utover bjørkeskogen, men resultatet kan være positivt og gi flere arter og mer variasjon i vegetasjonen”. Det viser seg at arter som blåbær, krekling og skrubber

forsvinner, i alle fall for en viss periode, og at det vokser fram næringsrikt gress som *smyle*, som gir god beitemark for både rein og husdyr.



*Satellittbasert (Landsat TM) vegetasjonskart over Tana-Varanger området. Grønne fargenyanser er ulike bjørkeskogstyper*

Fram til 2009 skal man jevnlig laste ned satellittbilder av området og analysere disse bildene. Dermed kan forskerne lettere få en bedre oversikt over hvordan vegetasjonen endrer seg over tid. Da kan de avdekke hvordan det biologiske mangfoldet i Finnmarksnaturen endrer seg som følge av lauvmakkangrep.

## 2.8 NORUT Teknologi as (www.norut.no)

<b>Nøkkeltall NORUT TEKNOLOGI 2005 (Beløp i MNOK)</b>				
<b>Økonomi</b>			<b>Oppdragsrollen</b>	
Driftsinntekter	14,3		Fra næringsliv	5,3 58,2 %
Driftsutgifter	14,2		Fra Forskningsrådet	0,6 6,6 %
Driftsresultat (Mål >3%)	0,1	0,7 %	Fra andre offentlige kilder	1,9 20,9 %
Årsresultat	0,1		Fra utland	1,2 13,2 %
Egenkapital (Mål >30 %)	5,4	51%	Fra andre kilder	0,1 1,1 %
Grunnbevilgning	1,2	8,4 %	Sum oppdragsinntekter	9,1 100,0 %
Strategiske inst.progr.	4,0	28,0 %	<b>Forskningsrollen</b>	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	Antall ansatte med dr.grad	6
Sum basismidler	5,2	36,4 %	Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.	0,51
Oppdragsinntekter	9,1	63,6 %	Ant. art. i tidsskr. m/referee	0
<b>Personalressurser</b>			Art. m/referee pr. forskerårsv.	0
Årsverk ansatte totalt	15		Rapporter pr. forskerårsv. 1)	1,67
Forskerårsverk	12		Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)	1,33
Forskerårsverk i % av total	79%		<b>Samfunnsrollen</b>	
Kvinneandel av forskere	17 %		Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv	0,00
<b>Nyskappingsrollen</b>			Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud	0 %
Patenter søkt eller meddelt i året	1		Mobilitet (ant forskere til næringsliv )	1
Lisensinntekter (1000 kr)	0		Oppdragsinntekter/basismidler	1,8
Antall nyetableringer	0			

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.

Norut Teknologi skal på oppdragsbasis drive teknologisk forskning og utviklingsarbeid på utvalgte områder, til fremme av næringsutvikling og effektivisering og utvikling av offentlig sektor.

Norut Teknologi driver forskning og utvikling innenfor fagområdene:

- Materialteknologi, herunder materialfysikk/metallurgi, materialkjemi, overflateteknologi og elektrokjemi.
- Konstruksjonsteknikk, herunder bygg- og mekaniske konstruksjoner, tribologi
- Miljøteknologi og fornybar energi

Norut Teknologi skal prioritere utvikling av kunnskap og prosjekter innen kaldt klima teknologi. 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, produktutvikling, forskning og utvikling i nordområdene.

### Faglige høydepunkter

Norut Teknologi har i 2006 særlig drevet forskning innenfor bestandighet av betongkonstruksjoner og spesielt om konstruksjonsmekaniske virkninger av nedbrytning og

reparasjoner av betongkonstruksjoner. Denne forskningen er gjennomført som en del av vårt strategiske instituttprogram ”RECON – Renewal and Concrete Infrastructure”, som løper i perioden 2004-2008 samt oppdragsbaserte prosjekter.

Andre viktige forskningsområder har vært numerisk simulering av iskrefter på offshorekonstruksjoner. Her har man blant annet innledet et større prosjektsamarbeid med Luleå Tekniske Universitet, finansiert med EU/Interreg-midler. Prosjektet omhandler is- og iskrefter på slanke konstruksjoner, også inneholdende avsluttende doktorgradsarbeid.

Konstruksjonsteknikkgruppen arbeider også med produktutvikling samt modellering og beregning av kompositt- og laminatkonstruksjoner. Videre har instituttet gjennomført anvendt forskning av høy kvalitet innen solenergi og produksjonsteknologi knyttet til fremstilling av solceller med målsetting om økt virkningsgrad, mer effektiv og miljømessig produksjon samt bruddmekaniske problemstillinger. Det er etablert en egen FoU-gruppe innen PV/Solcelleteknologi. Denne arbeider tett sammen med REC ScanCell/Sitech. Forskningen i gruppen vil blant annet rettes mot produksjonsteknologi innen PV.

Substansielle forskningsaktiviteter har også blitt utført innen området bioenergi hvor man ser på utnyttelse av hvit løvmasse til fremstilling av pellets og biodiesel. Et større prosjekt vedrørende kretsløpsbasert energiproduksjon hvor det fokuseres på strandrør som råstoff til bioenergi er også påbegynt. Instituttet planlegger i 2007 større investeringer i miljørelatert laboratoriestyr.

## 2.9 International Research Institute of Stavanger AS (IRIS) (www.iris.no)

Nøkkeltall IRIS 2006 (Beløp i MNOK)		
<b>Økonomi</b>		
Driftsinntekter	201,5	
Driftsutgifter	202,7	
Driftsresultat (Mål >3%)	-1,2	-0,6 %
Årsresultat	-0,6	
Egenkapital (Mål >30 %)	64,4	44,0%
Grunnbevilgning	9,2	4,6 %
Strategiske inst.progr.	5,4	2,7 %
Andre generelle midler	0,0	0,0 %
Sum basismidler	14,6	7,2 %
Oppdragsinntekter	186,9	92,8 %
<b>Personalressurser</b>		
Årsverk ansatte totalt		175
Forskerårsverk		127
Forskerårsverk i % av total		73%
Kvinneandel av forskere		27%
<b>Nyskappingsrollen</b>		
Patenter søkt eller meddelt i året		1
Lisensinntekter (1000 kr)		0
Antall nyetableringer		1
<b>Oppdragsrollen</b>		
Fra næringsliv	109,1	58,4 %
Fra Forskningsrådet	45,3	24,2 %
Fra andre offentlige kilder	19,5	10,4 %
Fra utland	7,7	4,1 %
Fra andre kilder	5,3	2,8 %
Sum oppdragsinntekter	186,9	100,0 %
<b>Forskningsrollen</b>		
Antall ansatte med dr.grad		63
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.		0,49
Ant. art. i tidsskr. m/referee		47
Art. m/referee pr. forskerårsv.		0,37
Rapporter pr. forskerårsv. 1)		1,41
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)		0,83
<b>Samfunnsrollen</b>		
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv		11,00
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud		91 %
Mobilitet (ant forskere til næringsliv )		11
Oppdragsinntekter/basismidler		12,8

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.

Selskapet er et frittstående og kundeorientert forsknings-, utviklings- og kompetanseselskap innen petroleum, gassteknologi, biomiljø og samfunns- og næringsutvikling. Selskapet har en vesentlig rolle i den nasjonale kunnskapsutviklingen og verdiskapingen med nær tilknytning til UiS så vel som Universitetet i Bergen (UiB), og med samarbeidspartnere og kunder i en rekke land.

Petroleumsforskningen ved IRIS er organisert i **IRIS-Petroleum** som består av forskningsgruppene Reservoar, Bore- og brønnmodellering, Brønnkonstruksjon og risikostyring, Feltstudier, Reservoar- og geomodellering og Økt utvinning, samt test- og utviklingsfasiliteter knyttet til Ullrigg Bore- og brønnsenter og laboratorier. Ullrigg bore- og brønnsenter er et viktig verktøy for kvalifisering av ny teknologi for olje- og gassindustrien. **IRIS-Biomiljø** er en internasjonal forskningsenhet som er engasjert i prosjekter innen marin øko-toksikologi, overvåking offshore og i kystsonen, mikrobiell økt oljeutvinning, nedbrytning og remediering av forurensede lokaliteter, effekter av plattformfjerning, samt kjemiske og toksikologiske analysetjenester. I tillegg utvikler avdelingen neste generasjons metoder for miljøovervåking basert på sanntidsmåling av fysiske, kjemiske og biologiske parametere, og fokuserer på å tilby et helhetlig system for miljøstyring som en del av integrerte operasjoner. Utvikling av biosensorer designet for å gjenkjenne biologiske molekyler er en viktig del av FoU aktiviteten.

**IRIS-Samfunns- og næringsutvikling** skal gjennom forskning og utvikling bidra til økt kunnskap som kan fremme en bærekraftig, helsefremmende og verdiskapende utvikling i samfunns- og næringsliv. Avdelingen består av tre forskningsgrupper: Arbeid, helse og velferd; Politikk, styring og innovasjon; Regional innovasjon og bedriftsutvikling.

**IRIS-Gassteknologi** er knyttet opp mot etableringen av Risavika Gas Centre, som er en industriell forsknings- og testfasilitet under oppbygging i Risavika Energipark.

Oppbyggingen av Risavika Gas Centre er et fellesinitiativ mellom Lyse Gass, Shell, Statoil, IRIS og UiS. Det fokuseres på utvikling og testing av miljøvennlige og effektive energisystem basert på naturgass.

Kommersialiseringsaktiviteter i IRIS skjer gjennom det heleide datterselskapet **IRIS-Forskningsinvest AS**.

## **Faglige høydepunkter**

### **Kontinuerlig oppdatering av reservoarmodeller**

For å kunne utvinne olje og gass resursene på en best mulig måte er det blant annet nødvendig å ha gode modeller som grunnlag for beslutninger som skal tas. Spesielt i forbindelse med produksjonsoptimalisering og boring av nye brønner er det viktig å ha gode reservoarmodeller tilgjengelig. Her vil evnen til å ta den stadig økende mengden sanntidsdata inn i modellene være avgjørende for kvaliteten.

IRIS har i flere år jobbet med kontinuerlig oppdatering av reservoarmodeller ved hjelp av ensemble Kalman filter teknikker. Ideen med disse teknikkene er å kombinere informasjon gitt via geomodellen med informasjon gitt via ulike datatyper. Dette gjøres slik at den reservoarmodellen som til en hver tid foreligger, er oppdatert basert på de sist innkomne data. Aktiviteten omfatter tre prosjekt og har flere samarbeidspartnere. Hovedprosjektet ”Continuous updating of reservoir simulation models”, er støttet fra Petromaks-programmet i Forskningsrådet for perioden 2005-2007. Totalbudsjettet er på 13,5 mill. kroner og industrifinansieringen kommer fra Statoil, Hydro, Eni, Shell og Total. I Petromaks-prosjektet ”Continuous model updating using the ensemble Kalman filter” er CIPR samarbeidspartner og prosjektleder, mens prosjektet ”Improved reservoir forecasting using natural and injected tracers”, også et Petromaks-prosjekt, er ledet av samarbeidspartner IFE.

I tillegg til det sterke nasjonale samarbeidet, er det et omfattende internasjonalt samarbeid i prosjektene. Dette omfatter University of Tulsa, University of Oklahoma og Texas A&M University.

### **Biosensor teknologi i marint miljø**

Med biosensor teknologi menes her en biologisk komponent i kombinasjon med en fysisk-kjemisk deteksjonskomponent. I forskningsprogrammet undersøkes de nye mulighetene som ligger i anvendelse av ulike biosensor teknologi, som allerede er tilgjengelig eller under utvikling, for overvåking av det marine miljø. Vi forutser denne teknologien som et supplement til nåværende biologiske miljøovervåkingsteknikker og som et svært effektivt verktøy for overvåking av det marine miljø i framtiden.

Spesielt interessant er det at programmet bygger på eksisterende kompetanse i anvendelse av biomarkører på forurensning. Målet er å identifisere spesifikke biosensorer som gir komplementære data til allerede anvendte overvåkingmetoder. Nye biosensorer åpner i tillegg opp for helt nye og spennende muligheter i miljøovervåkingen ved at de har et potensial i seg til mer hyppig (sanntids) og kostnadseffektiv overvåking. Utfordringene ligger i å overføre og teste nyutviklet biosensor teknologi til enkel, stabil og robust teknologi som kan tåle utplassering i marint miljø under til dels svært krevende og variable betingelser.

En har i programmet identifisert et sett av biosensorer for deteksjon av spesifikke biologiske effekter knyttet til tilstedeværelse av organiske og uorganiske forbindelser i det akvatiske miljø. Det forskes nå på å optimalisere settet som sammen vil utgjøre kjernen i en framtidig ”elektronisk tunge”.

Parallelt med dette arbeidet, forskes det på et helt annet sensor-konsept hvor fysisk-mekaniske sensorer monteres på marine krabber og skjell for overvåking av miljøendringer basert på monitorering av hjerterate og skallåpning. Hittil har en samlet inn nødvendig bakgrunnskunnskap om naturlig variasjon i disse parametrene ved hjelp av kontrollerte laboratoriestudier. Den videre forskningen går på å gjøre sensor utstyret tilpasset feltforhold. I framtiden vil den teknologiske utviklingen innen integrering og automatisering av biosensor systemer med trådløs signaloverføring til land lede til at biosensorer får en nøkkelrolle på ulike undervannsfarkoster og observatorier for å oppdage uhellsutslipp fra ubemannede industrielle installasjoner til havs.

### **En komparativ studie av HMS-kultur – norsk og britisk sokkel (2007-2008)**

Seadrill og IRIS startet i 2003 et samarbeidsprosjekt med mål om å forbedre, utvikle og måle HMS-kulturen i Seadrill – den gang Smedvig. Rederiet hadde gjort seg noen smertelige erfaringer med to fatale ulykker med påfølgende kritikk både fra myndigheter og media. I løpet av perioden har selskapet jobbet målbevisst med sitt eget forbedringsprogram ”Step Change” og det er blitt gjort en mengde analyser av Seadrill ansatte på norsk sokkel. Prosjekts målsettinger vil være å undersøke nærmere ulike dimensjoner knyttet til helse- og arbeidsmiljø i RNNS skjemaet, om ansatte på norsk og britisk sokkel har ulike oppfatninger om sikkerhetsklimate på sin plattform, om det finnes forskjeller mellom de to sokler når det gjelder ledelse, lederforpliktelse og lederstil som kan kobles til nasjonale kulturforskjeller og hvis mulig; sammenlikne ulykkesdata for Seadrill ansatte på to sokler. Målgruppen vil være Seadrill personell innen boring og brønnservice.



## 2.10 SINTEF-Stiftelsen (www.sintef.no)

<b>Nøkkeltall SINTEF 2006 (Beløp i MNOK)</b>			
<b>Økonomi</b>			
Driftsinntekter	1 104,5		
Driftsutgifter	1 090,1		
Driftsresultat (Mål >3%)	14,4	1,3%	
Årsresultat	31,4		
Egenkapital (Mål >30 %)	856,3	60%	
Grunnbevilgning	40,6	3,7%	
Strategiske inst.progr.	39,6	3,6%	
Andre generelle midler	7,8	0,7%	
Sum basismidler	88,0	8,0%	
Oppdragsinntekter	1 016,5	92,0%	
<b>Personalressurser</b>			
Årsverk ansatte totalt		874	
Forskerårsverk		643	
Forskerårsverk i % av total		74%	
Kvinneandel av forskere		24%	
<b>Nyskappingsrollen</b>			
Patenter søkt eller meddelt i året		41	
Lisensinntekter (1000 kr)		220	
Antall nyetableringer		0	
<b>Oppdragsrollen</b>			
Fra næringsliv	444,0		43,7%
Fra Forskningsrådet	160,3		15,8%
Fra andre offentlige kilder	205,7		20,2%
Fra utland	112,0		11,0%
Fra andre kilder	94,5		9,3%
Sum oppdragsinntekter	1 016,5		100,0%
<b>Forskningsrollen</b>			
Antall ansatte med dr.grad			288
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.			0,45
Ant. art. i tidsskr. m/referee			409
Art. m/referee pr. forskerårsv.			0,64
Rapporter pr. forskerårsv. 1)			0,98
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)			1,90
<b>Samfunnsrollen</b>			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv			123,00
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud			34%
Mobilitet (ant forskere til næringsliv )			45
Oppdragsinntekter/basismidler			11,6

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.

Stiftelsen SINTEF er morforetak i SINTEF-konsernet. Sammen med stiftelsen omfatter det følgende selskap:

SINTEF Byggforsk AS

SINTEF Energiforskning AS

SINTEF Fiskeri- og havbruk AS

SINTEF Petroleumsforskning AS

MARINTEK – Norsk marinteknisk forskningsinstitutt AS

Disse avgir egne rapporter.

SINTEF er et polydisiplinært forskningskonsern. Våre roller i samfunnet er:

- Kunnskapsproduksjon
- FoU-partner for etablert virksomhet
- Skape verdier gjennom forvaltning av intellektuelle rettigheter
- Fungere som infrastruktur og støtte til ”det ufødte næringsliv”
- Være en kunnskapsbase for politikktutforming

Vi virkeliggjør disse roller gjennom et utstrakt samvirke med NTNU og UiO.

SINTEFs mål er å bli et av det mest anerkjente forskningskonsern i Europa. Dette skal vi oppnå ved å bygge på vår kjernekompetanse:

- Å studere anvendte problemstillinger med grunnleggende vitenskapelig metodikk.
- Å arbeide som FoU-partner.
- Å arbeide i tett interaksjon med universitetsmiljø.
- Å omsette vitenskap til produkter, prosesser og tjenester.
- Forretningsorientering.
- Forskningsledelse

Rapport for de fire konsernområder innenfor stiftelsen SINTEF er gitt nedenfor.

### **2.10.1 SINTEF Helse**

#### **Instituttets hovedformål**

SINTEF Helse skal fremme forskning og utvikling for helsesektoren i tett samarbeid med brukere av helsetjenester, helsesektoren, næringslivet og relevante universitets- og høyskolemiljøer. Brukerens opplevelse av egen situasjon og av helsetjenestene skal stå sentralt i arbeidet vårt.

Vi skal styrke forskning, undervisning og forskningsformidling, yte tjenester til offentlig forvaltning, samt styrke næringslivets konkurransevne ved å bidra til industriell virksomhet og innovasjon.

SINTEF Helse organiserer forskningsaktivitetene rundt fire områder: medisinsk teknologi, helsetjenesteforskning, registerdrift og klassifisering og forebyggende helsearbeid.

#### **Faglige høydepunkter**

##### **Navigasjon i kroppen blir eksportvare**

På dataskjermen blir pasienten gjennomskiktig når kirurger i Trondheim utfører kikkhullsinngrep i buken. Nå vil også utenlandske sykehus ha den norske oppfinnelsen.

Sammen har teknologer ved SINTEF/NTNU og leger ved St. Olavs Hospital skapt et nytt IT-basert vindu mot kroppens indre. Systemet omgjør røntgen- og MR-bilder til tredimensjonale kart som kirurgene kan navigere etter når de utfører kikkhullsinngrep i bukregionen.

Teknikken gjør det mulig for kirurger å velge skånsomme kikkhullsinngrep ved operasjoner som ellers ville ha krevd store, åpne inngrep. Dette gir gevinster både for enkeltindivid og samfunn. Sammenliknet med åpne operasjoner, gir kikkhullskirurgi mindre belastning på pasientens kropp og dermed kortere liggetid og rekonvalesens.

Av kartbildene ser legene mye mer av pasientens indre enn det de ser på videobildene som tas inne i kroppen ved kikkhullsooperasjoner. Den forbedrede utsikten til vitale organer og blodårer gjør at kirurgene kan utføre kikkhullsooperasjoner med ekstra høy sikkerhetsmargin. Derfor kan kikkhullskirurgi brukes langt oftere enn før ved fjerning av kreftsvulster i organer som ligger vanskelig til for kikkhullsinngrep, som nyrer, binyrer og bukspyttkjertel.

Et stort privat sykehus i Utrecht i Nederland har nylig kjøpt den nødvendige programvaren hos SINTEF, for å ta navigasjonssystemet i bruk i sin kirurgivirksomhet. De norske og nederlandske fagfolkene skal i samarbeid dokumentere nytteverdien av metoden. I tillegg ar andre europeiske sykehus vist sterk interesse for å kjøpe navigasjonssystemet.

## **Ny kunnskap om akuttpsykiatri**

Pasienter som mottar akuttpsykiatriske tilbud opplever en klar bedring i løpet av behandlingen. Det viser en multisenterstudie gjennomført av et nettverk for forskning og evaluering av akuttpsykiatriske tilbud.

SINTEF Helse har hatt ansvaret for å bygge opp og lede et nettverk for forskning og evaluering av akuttpsykiatriske tilbud. Nettverket ble etablert høsten 2003. Til sammen har 19 akuttavdelinger for voksne, ni akutteam for voksne og fem akuttenheter for ungdom deltatt i nettverket og multisenterstudien. Det er omtrent tre fjerdedeler av de akuttpsykiatriske tjenestene i Norge, og omfatter ca 5 000 behandlingsforløp.

I desember kom rapporten med de første resultatene fra multisenterstudien.

Hovedspørsmålene er hva som kjennetegner de ulike akuttpsykiatriske tilbudene og hva som er variasjonen innen disse, hva som kjennetegner pasienter som henvises til de ulike typene akuttpsykiatriske tilbud, hva slags behandling pasientene får og hva som er utfallet av behandlingen. Rapporten viser at de ambulante akutteamene har vært en stor suksess. Dette skyldes først og fremst at lav terskel gjør at flere pasienter og pårørende selv tar kontakt for å få hjelp. Akutteamene mottar også langt flere pasienter fra fastlegene og samarbeider betydelig mer med disse enn de tradisjonelle akuttpsykiatriske avdelingene.

Datainnsamlingen vil gi grunnlag for en rekke vitenskapelige artikler og doktorgradsarbeider. Et viktig delmål for evalueringsnettverket å bidra til utvikling av akutttilbudet for de avdelingene som er med. Presentasjon av resultater og bruk av egne data innen de avdelinger og team som har vært med på studien, er derfor like viktig som publisering av rapporter og artikler.

## **Kamp mot KOLS**

Om få år vil lungesykdommen KOLS bli tredje viktigste dødsårsak i verden. Forskere i SINTEF har satt seg som mål å få vite mer om denne pasientgruppen.

I Norge lever det i dag 200 000 mennesker med KOLS (kronisk obstruktiv lungesykdom), og hvert år får 9 000 nye nordmenn sykdommen. I følge Verdens helseorganisasjon vil antagelig dette være en av de hyppigste dødsårsakene i verden om få år.

SINTEF Helse har startet opp et bredt arbeid på området, og er i gang med å kartlegge hvordan KOLS-pasienter blir diagnostisert og behandlet. SINTEFs forskere har bearbeidet informasjon om 4 000 norske pasienter med kols, astma og tungpustethet og sammenholdt dem med data fra legevakt og sykehus. Det gir en unik oversikt over behandlingsforløpet til et stort antall pasienter fra 1995 til 2004. Forskerne vet nå hvor ofte pasientene er på sykehus eller legevakt og hvilke medisiner de har fått foreskrevet. Forskerne går nå i gang med analysene, og forventer å ha svar på flere ting utpå sommeren.

De samfunnsøkonomiske kostnadene knyttet til pasienter med obstruktiv lungesykdom utgjør flere milliarder kroner hvert år i Norge, og kostnadene er stigende. Studien har som mål å bidra til å redusere disse kostnadene. Forskningen har også en viktig dimensjon for enkeltmennesket gjennom økt kvalitet på behandlingen som gir bedre prognoser og høyere livskvalitet.

Andre forskere i SINTEF Helse i gang arbeid med å undersøke levekårene til denne gruppen pasienter og å se på mulighetene for å utvikle nye og bedre hjelpemidler.

## 2.10.2 SINTEF IKT (Informasjons- og kommunikasjonsteknologi)

SINTEF IKT har gjennom flere år utviklet kompetanse på og kunnskap om hvordan mennesker tar i bruk nye medieteknologier. På SINTEF og avdeling for Samvirkende og tiltrodde systemer har vi primært adressert tre forskningsområder

1. **Digital kompetanse:** *Ferdigheter, kunnskap og holdninger ved bruk av digitale medier i det lærende samfunn.*
2. **Digitale skiller:** *Ulik tilgang til og variable forutsetninger mellom de som behersker og nyttiggjør seg av ny medieteknologi, i utdanning, jobb og hverdagsliv og de som ikke gjør det.*
3. **Barns bruk av nye medieteknologier:** *Nye trender og ny utfordringer knyttet til barns nye mediehverdag generelt.*

SINTEF IKT har skaffet til veie ny empiri, utviklet begrepsforståelse og rammeverk for hvordan vi skal få innsikt i menneskers bruk av nye medieteknologier og hvilken innflytelse denne har på enkeltmennesker i det moderne mediasamfunnet. Kunnskapen er særlig utviklet i fire sentrale prosjekter.

- **En digital barndom** - [www.sintef.no/digitalbarndom](http://www.sintef.no/digitalbarndom) - et av de mest omfattende prosjekter gjennomført i Norge om hvordan barn i alderen 7-12 år benytter medieteknologi (Norges Forskningsråd, Velferdsprogrammet, 2002-2004)
- **Cyberethics** – [www.sintef.no/cyberethics](http://www.sintef.no/cyberethics) - studie av barn og unges bruk av mobil billedkommunikasjon og kritisk bevissthet (Medietilsynet, 2006).
- **EU Kids Online** - [www.eukidsonline.net](http://www.eukidsonline.net) - studie av risiko knyttet til barns bruk av nye medier (EC Safer Internet Plus Programme 2006-2009).
- **CITIZEN MEDIA**– [www.ist-citizenmedia.org](http://www.ist-citizenmedia.org) – er et EU-prosjekt som har til hensikt å utvikle systemer for brukergenerert innhold i det nye medielandskapet, samt bruksmessige og sosiale implikasjoner for bruken av dem (IP IST FP6, 2006-2009).

### Faglige høydepunkter

#### Offshore powerline modems

Navlestrengen ("the umbilical") mellom offshore plattform og undervannsinstallasjonene har mange funksjonaliteter. Den er kostbar å produsere, er typisk 14–18cm i diameter, og inneholder slanger og rør for hydraulikk, samt elektriske og optiske kabler for å kunne betjene og operere installasjonene på havbunnen.

De elektriske kablene overfører vekselstrøm for å drive elektriske motorer, elektronikk og sensorer. I tillegg benyttes de samme kablene til datakommunikasjon. Datakommunikasjon er nødvendig for å kunne overføre sensordata mellom undervanns installasjoner, og for å kunne fjernbetjene styring av motorer og ventiler. For å kunne overføre digital data på kraftkabel må det benyttes spesialtilpasset modem. Hovedutfordringen med å overføre digital data på vekselstrøms kraftkabel ligger i det forholdet at elektriske strømgeneratorer genererer mye elektrisk støy. I tillegg kan kablene være fra ti-talls km til noen hundre km lange, noe som gir høyt signaltap. Signaltapet er høyere på høye frekvenser enn på lave. Endepunkter på kabelen er en annen utfordring som kompliserer transmisjonsbildet på grunn av refleksjoner fra utsendte datasignaler.

SINTEF har utviklet slike spesialmodem ("powerline modem"), som altså må være støyrobuste, være signalfølsomme, og utjevne ulineariteter langs kabelen. Dette er kritiske

egenskaper for å kunne opprette datakommunikasjon med høy pålitelighet, bit-rater og rekkevidde.

Modem for denne type anvendelser vil kunne ha mulighet for å betjene både punkt-til-punkt forbindelser, men også punkt-til-multipunkt. Ulike transportprotokoller er i bruk i off-shore, men også her vil det kunne være mulig å anvende IP som protokoll. I den sammenheng er det viktig å lage modem som er adaptivt, dvs. kunne fininnstille parametere for å utnytte tilgjengelig kapasitet på optimal måte.

### **Acoustic Research Centre (ARC)**

Forskningen innen numerisk akustikk omfatter utviklingen av nye metoder for beregninger av lydutbredelse innendørs, utendørs og under vann. Nye metoder som er nøyaktige og effektive har blitt utviklet for beregning av lydutbredelse i komplekse geometrier, slik som bygater, med en blanding av refleksjoner og diffraksjoner, samt refleksjoner fra alle typer bakkeflater. Disse resultatene, som er publisert i en rekke tidsskrifter, vil bidra til langt bedre beregningsmetoder for lydutbredelse utendørs. Støyberegninger ("Noise mapping") er et meget aktuelt tema siden EUs støydirektiv vil kreve støyberegninger for alle større byer, flyplasser og transportårer fra 2007.

Innen kommunikasjonsakustikk har den såkalte PARAT-teknologien for intelligente hørselsvern blitt videreutviklet i flere nye anvendelser, i tett samarbeid med industripartneren NACRE AS. Teknologien har mange anvendelsesmuligheter innen hørselshjelp, hørselsbeskyttelse og kommunikasjon. Blant de områdene det har blitt jobbet på er: hørselsbeskyttelse i ekstrem støy med mulighet for kommunikasjon, forbedret komfort og kommunikasjonsfleksibilitet i lav-støy arbeidsmiljø, preoperativ snorkeanalyse og måling av faktisk støyeksponering (støydose) direkte i øret ved trommehinnen.

Det unike ved denne teknologien ble understreket ved NACREs suksessfulle salg til blant annet US Marines høsten 2006. Videre har egenskapene til slike ørepropper blitt analysert teoretisk og eksperimentelt, spesielt den muligheten en slik intelligent øreplugg har for å måle sin egen grad av støybeskyttelse ved å sjekke hvor godt den er blitt satt på plass i øret. En slik selv-sjekk kan være kritisk viktig for å oppnå reell beskyttelse siden faktisk støydempningen i de fleste hørselsvern avhenger sterkt av hvor godt hørselsvernet er satt på av brukeren.

Den marine akustikkforskningen under ARC har blitt utført i nært samarbeid med EU og Forskningsrådsprosjektene SITAR og CALANUS. Akustiske fjernmålingsteknikker har blitt brukt med stor grad av suksess for å estimere sjøbunnsparametre, slik som ujevnhetsprofil og nedgravde objekter i bunnsedimentene. I samarbeid med CALANUS-prosjektet har det blitt utviklet en fleksibel forskningsprototyp av et akustisk zoo-plankton monitoreringssystem. I samarbeid med FFI har avstrålingen fra skipspropeller blitt undersøkt med formål å prediktere nøyaktig støyen fra et passerende skip.

### **2.10.3 SINTEF Materialer og kjemi**

SINTEF Materialer og kjemi er et oppdragsinstitutt som tilbyr høy kompetanse innen materialteknologi, anvendt kjemi og anvendt biologi. Instituttet gjennomfører forskning og utvikling, avansert konsulentvirksomhet og laboratorietjenester. Våre viktigste kunder finnes innenfor prosessindustrien, inklusive olje og gassindustri, videreforedlingsindustri, Norges Forskningsråd, EU og internasjonal industrivirksomhet. I SINTEF-konsernet består SINTEF Materialer og kjemi av forskningsinstituttet med rundt 350 medarbeidere, samt våre to datterselskaper Molab og RTIM. Forskningsinstituttet er inndelt i 8 fagavdelinger og til sammen dekker disse avdelingene følgende kjerneområder:

- Avansert karakterisering og analyse
- Bioteknologi
- Kjemiteknikk og prosesskjemi
- Energikonvertering
- Miljøteknologi
- Stømningsteknikk
- Funksjonelle materialer og nanoteknologi
- Materialers bruksegenskaper
- Materialproduksjon og resirkulering
- Modellering og simulering
- Prosessering og produksjon
- Syntese og testing

Instituttet har sterkt fokus på forskningsledelse og gjennomfører eget utviklingsprogram for forskningsledere med spesiell henblikk på ledelse av store multi-disiplinære forskningsprogram og vi har etablert en egen arena for utvalgte erfarne prosjektledere.

Vi har fire hovedforretningsområder: Materialer, energi, olje & gass og life science, og vi arbeider tett mot industrien for å utvikle avanserte materialer, produkter, prosesser og verktøy. Nye fornybare energikilder, gasskraft med CO<sub>2</sub>-fangst, bioteknologi og hydrogenteknologi er bare noen av de framtidsrettede temaene vi arbeider med og som gjør bærekraftig utvikling til et hovedtema i hverdagen for våre forskere. I de senere årene har forskningsinstituttet gitt opphav til en rekke lovende nye teknologibedrifter ("spinoffs").

## **Faglige høydepunkter**

### **Det norske solcelle-eventyret**

Norge er i ferd med å bli en gigant innen både framstilling av råvarer for produksjon av solceller og innen produksjon av mer foredlede produkter. Dette er for tiden et av verdens hurtigst voksende markeder, og solceller vil gradvis bli en betydelig bidragsyter til verdens produksjon av fornybar energi.

For å kunne produsere solceller av silisium må man først framstille en "super-ren" silisiumkvalitet, støpe denne i blokker, sage blokkene til tynne skiver (wafers), dope og overflatebehandle waferne før disse påføres kontakter og til slutt monteres i solcellepaneler. SINTEF Materialer og kjemi er med i utviklingsprosjekter innefor mange av leddene i produksjonskjeden.

Solcellesilisium kan produseres på flere måter, og de norske industribedriftene har valgt å satse på ulike prosesser, med FoU bidrag fra SINTEF. REC har videreutviklet Siemens-prosessen hvor solcellesilisium produseres ved rensing av silisium i gassfase. Elkem har utviklet en metallurgisk prosess for rensing av vanlig silisium uten å gå via gassfase. SINTEF er også involvert i den såkalte SOLSILC-prosessen som er en alternativ metallurgisk prosess. I trådsageprosessen blir ca. 50 % av solcellematerialet konvertert til sagspon. Dette sagsponet samles opp i form av en slurry (dvs. sammen med SiC og polyetylen glykol) som foreløpig ikke kan gjenvinnes til solcellesilisium. Men det er mulig å gjenvinne mesteparten av både SiC og polyetylen glykol, noe Metallkraft vil gjøre basert på teknologi som er utviklet ved SINTEF Materialer og kjemi.

Et praktisk problem ved støping av silisium er at dagens støpeformer (av kvarts) går i stykker under avkjølingen, noe som betyr ekstra kostnader. Noe av problemet er imidlertid løst ved at det er mulig å lage keramiske støpeformer som kan benyttes flere ganger, og en spin-of

bedrift fra SINTEF Materialer og kjemi (CruSiN) har fått patent på keramiske støpeformer som kan gjenbrukes.

## Vellykket seksårig satsning på kompetansebygging innen aluminiumteknologi avsluttet i 2006

### NorLight (2001-2006) i tall:

- Forskning for 200 Mkr i 8 prosjekter.
- Finansiert av Norges forskningsråd (63 %), Hydro Aluminium (27 %), øvrig norsk industri (8 %) og utenlandsk industri (2 %).
- 23 industribedrifter har deltatt.
- 35 doktorgrader har vært avlagt.
- 30 universitetsprofessorer har bidratt.
- 60 årsverk er gjennomført i SINTEF.
- Aktivt forskningssamarbeid med mer enn 30 utenlandske forskningsinstitusjoner.
- Mer enn 250 vitenskapelig publikasjoner.

2006 var siste år for *NorLight* – en portefølje av kompetanseprosjekter med brukerstyring innen videreforedling og bruk av lettmaller, i hovedsak aluminium. Prosjektene har vært gjennomført av NTNU og SINTEF i nært samarbeid med industrien og har dekket problemstillinger knyttet til metallstøping og -forming, overflateteknologi, komponenters respons, materialdesign, og fysikalsk metallurgi.

NorLights avslutning ble markert i oktober med konferansen *Lettmetall 2006*. Det ble her

konkludert med at prosjektene har lyktes i sine hovedmålsetninger, nemlig å utvikle ny kunnskap på høyt internasjonalt nivå, å anvende en fundamental tilnærming til industrielt relevante problemstillinger, samt å etablere kritisk masse, tverrfaglige prosjektteam og forskningsclustre kjennetegnet av jevnt over høy kvalitet. Et resultat er i dag synliggjort ved at NTNU og SINTEF med utgangspunkt i noen av NorLight-prosjektene, og i samarbeid med sentrale industriaktører, har etablert et Senter for forskningsbasert innovasjon (SFI) med tittel *Structural Impact Laboratory*.

### Anvendt nanoteknologi

I løpet av de siste 5 årene har forskere ved SINTEF Materialer og kjemi arbeidet med å utvikle nye tilsetningsstoffer til ulike plastmaterialer for å forbedre kritiske egenskaper hos disse materialene. De nye tilsetningsstoffene består av ultrasmå partikler (nanopartikler) der det er festet veldefinerte kjemiske grupper på overflaten. Denne teknologien som vi har kalt "JPT" ("Jeune Pour Toujour") har vist seg å ha potensial for veldig mange ulike anvendelser. Disse nanopartiklene kan f. eks brukes til å forbedre kritiske egenskaper som overflatens røpfasthet og slitasjemotstand, plastens fargestabilitet ved utendørs bruk og plasters barriereegenskaper til for eksempel emballasjeprodukter. Vi har sammen med utvalgte kunder sikret patentrettigheter for bruk av denne teknologien innefor visse markedssegmenter, og SINTEF arbeider nå sammen med ulike industrielle partnere for å framskaffe vitenskapelig dokumentasjon og patenterbare resultater for å sikre intellektuelle rettigheter innen andre segmenter der denne teknologien kan benyttes. Det siste er et godt eksempel på at også vi som forskningsinstitutt har visse rettigheter til resultater som genereres.

## 2.10.4 SINTEF Teknologi og samfunn

### Konsernområdets hovedformål

Vår visjon er å være en kreativ kraft for nærings- og samfunnsliv. SINTEF Teknologi og samfunn utfører FoU og rådgivning for næringsliv og offentlig sektor for å fremme verdiskaping, sikkerhet og miljø. Vår helhetlige forståelse av teknologi, økonomi og organisasjon gir oss generisk kompetanse rettet mot alle industrielle og tjenesteytende næringer, og bransjekompetanse mot samferdselssektoren.

Forskningsfeltene i Teknologi og samfunn er: innovasjon, teknologioverføring, bedriftsutvikling, produksjons- /fabrikkplanlegging, logistikk, systemanalyse, næringsutvikling, økonomisk optimalisering, HMS/arbeidsmiljø, risiko/pålitelighet, vedlikehold, organisasjons- og ledelsesutvikling, endrings- og omstillingsprosesser, globalisering, kulturforståelse, produktivitet, prosessforbedring, prosjektforbedring, samfunnsvitenskapelig teknologiforskning, skole- og utdanningsforskning, organisatoriske og tekniske løsninger for kunnskapsforvaltning, kunnskapsarbeidsplasser, vegbygging og vedlikehold, veg- og transportplanlegging, trafikkteknikk, utforming og drift av trafikksystemet, trafikk sikkerhet og transportinformatikk.

## **Faglige høydepunkter**

### **”God ledelse av omstillingsprosesser”**

Et team med seniorforsker og prosjektleder Lisbeth Øyum i spissen, har forsket på hva som er fellestrekk for ledere som mestrer store offentlige snuoperasjoner. Resultatet er blitt rapporten ”God ledelse av omstillingsprosesser”, som kan bli et nyttig verktøy for sjefer både i privat og offentlig sektor.

Omstillinger er en trend som har kommet for å bli. Derfor trenger vi mer kunnskap om hva som skal til for at dette blir en positiv prosess med gevinst – også for de ansatte. Det berettes ofte om forhøyet sykefravær, konflikter på arbeidsplassen og negative holdninger i forbindelse med omstilling. Derfor ønsket vi å se på organisasjoner og bedrifter som har lyktes, for å lære av dem. Gjennom nærmere 60 dybdeintervjuer med både ledere, tillitsvalgte og vanlige lønnstakere i sju offentlige virksomheter som var inne i en omstillingsprosess, har forskerne våre avdekket en rekke faktorer som gjør lederne i stand til å gjøre endringer til noe positivt for hele arbeidsplassen.

Et av de mest markante trekkene forskerne fant hos de gode lederne, er at de er flinke informasjonsutøvere. Dette innebærer mer enn å være god til å kommunisere; de gode lederne forstår styrken i å kommunisere godt, og de er flinke pedagoger. De henter inn all relevant informasjon, og ”oversetter” den deretter til hva dette vil bety for de ansatte i praksis.

### **Metal Printing – et resultat av langsiktig strategisk forskning**

Metal Printing Process (MPP) representerer resultatet av SINTEF og NTNUs aktivitet innenfor området Lagvis produksjon, og har pågått i større eller mindre grad siden midten av 80-tallet. Siden 2001 har arbeidet vært organisert som et strategisk instituttprogram (SIP) i SINTEF. Kjernegruppen består av forskere fra Teknologi og samfunn, Materialer og kjemi, IKT og NTNU.

MPP er nyutviklet teknologi for lagvis produksjon av metalliske og keramiske objekter, og en demonstrator (maskin til laboratoriebruk) står i Perleporten på Gløshaugen. Fabrikkering og konsolidering av pulverlag skjer i to separate prosesser. Dette gjør det mulig å skreddersy hvert enkelt pulverlag med plassering av forskjellige materialer, forskjellig størrelsesdistribusjoner og glidende overganger. MPP er den eneste teknologien som kombinerer trykk og temperatur når pulverlagene konsolideres. Dette er en forutsetning for å få full tetthet i materialet uten å måtte smelte det. Hele pulverlaget tilføres energi samtidig.

Dette strategiske instituttprogrammet har løftet SINTEFs kompetanse til et nivå som blir lagt merke til internasjonalt. Lagvis produksjon er i dag en viktig del av forskningen i Europa. SINTEF deltar i EU-prosjektet Custom Fit, og bygger testbiter til Zimmer, verdens største leverandør av implantater. MPP teknologien gjør det mulig å fremstille kundetilpassede



implantater med glidende overganger mellom biokompatible materialer, og porøse strukturer for vekst av blodkar inn i implantatet. Det er helt tydelig at EU har sett potensialet som ligger i Lagvis produksjon, og at ny teknologi er nødvendig for å opprettholde en konkurransedyktig industri i Europa. Samarbeidet i Custom Fit bekrefter at miljøet i Trondheim ligger helt i front innenfor dette fagfeltet.

### **SARA – logistikk på norsk sokkel**

SARA er en matematisk optimeringsmodell for infrastrukturen på norsk sokkel – en modell som brukes for å identifisere gode løsninger for utbygging av felt og annen infrastruktur som rørledninger og prosessanlegg. Modellen har vært i bruk siden 80-tallet, og oppdateres og vedlikeholdes av SINTEF Teknologi og Samfunn og Statoil i samarbeid. Vi ivaretar utviklinga av selve motoren i systemet, under ledelse av seniorforsker Thor Bjørkvoll.

Modellen omfatter tusenvis av variabler og ligninger. For hver ny funksjon som introduseres blir hele systemet mer komplekst. Et forenklet eksempel: Hvis vi i utgangspunktet bare behandler all gassen på sokkelen som ”gass”, men så bestemmer oss for at vi skal differensiere mellom de ulike bestanddelene eller komponentene i gassen – la oss si 12 forskjellige komponenter – så vil også kompleksiteten i systemet bli betydelig større. Til gjengjeld gir det mulighet til å ivareta ønsker og krav til gassens kvalitet. Det gir f.eks mulighet for å vurdere investeringer i økt kapasitet på prosessanlegg hvor man tar ut de tyngste og mest verdifulle komponentene før gassen eksporteres. Det åpner også for å ta hensyn til at ”dårlig” gass må blandes med ”god” gass slik at krav til brennverdi eller krav til CO<sub>2</sub> blir ivaretatt. Mulighetene øker, men samtidig blir beregningene tyngre. Så noe av jobben er å vurdere hvilke funksjoner det er nyttig å ha med.

## 2.1 I SINTEF Energiforskning AS – SefAS (www.sintef.no)

<b>Nøkkeltall SINTEF ENERGI 2006 (Beløp i MNOK)</b>				
<b>Økonomi</b>			<b>Oppdragsrollen</b>	
Driftsinntekter	245,6		Fra næringsliv	130,7 56,5 %
Driftsutgifter	232,6		Fra Forskningsrådet	49,2 21,3 %
Driftsresultat (Mål >3%)	13,0	5,3 %	Fra andre offentlige kilder	19,6 8,5 %
Årsresultat	28,2		Fra utland	25,4 11,0 %
Egenkapital (Mål >30 %)	174,3	61%	Fra andre kilder	6,6 2,9 %
Grunnbevilgning	7,4	3,0 %	Sum oppdragsinntekter	231,5 100,0 %
Strategiske inst.progr.	6,7	2,7 %	<b>Forskningsrollen</b>	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	Antall ansatte med dr.grad	68
Sum basismidler	14,1	5,7 %	Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.	0,49
Oppdragsinntekter	231,5	94,3 %	Ant. art. i tidsskr. m/referee	19
<b>Personalressurser</b>			Art. m/referee pr. forskerårsv.	0,13
Årsverk ansatte totalt	165		Rapporter pr. forskerårsv. 1)	2,86
Forskerårsverk	139		Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)	1,58
Forskerårsverk i % av total	84%		<b>Samfunnsrollen</b>	
Kvinneandel av forskere	14%		Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv	27,00
<b>Nyskappingsrollen</b>			Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud	33 %
Patenter søkt eller meddelt i året	9		Mobilitet (ant forskere til næringsliv )	7
Lisensinntekter (1000 kr)	1120		Oppdragsinntekter/basismidler	16,4
Antall nyetableringer	0			

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.

SINTEF Energiforskning er et allmenntilgjengelig forskningsinstitutt som samarbeider med NTNU til støtte for den forskning og undervisning som naturlig har tilknytning til selskapets virksomhet. Selskapet tilstreber god kontakt med bransjeorganisasjoner i næringslivet innenfor sitt virkeområde.

### Faglige høydepunkter

#### CO2 renseteknologi

Gjennom en målrettet satsing de siste seks årene har instituttet oppnådd status som et av de fremste forskningsmiljøene i verden innen CO2 renseteknologi for gass- og kullkraft. Instituttet koordinerer og leder denne virksomheten i SINTEF. I 2006 fikk instituttet innvilget kompetansebyggende prosjekter på 130 mill kr for perioden 2007 – 2011 med finansiering fra Forskningsrådet, Gassnova og industri.

I løpet av 2006 har instituttet etablert en aktivitet knyttet til CO2 verdikjeder. Instituttet har en økende portefølje av industrifinansiert oppdragsforskning innen CO2 renseteknologi. I tillegg er instituttet en av de største forskningsaktørene innen CO2 renseteknologi i EU's rammeprogram gjennom ledelse og deltakelse i de fleste EU-prosjektene på området. EU er i en fase med økt offentlige satsing innen CO2 renseteknologi og instituttet har flere prosjektinitiativ som gir grunnlag for fortsatt økning i aktivitetsnivået.

### **Undervanns kraftforsyning**

Kraftforsyning til installasjoner på havbunnen er blitt et viktig tema i forbindelse med oljeselskapenes ønske om å flytte prosesseringen av brønnstrømmen nærmer brønnene, og altså ned på havbunnen. Det er viktig for oljeselskapene at pålitelige komponenter er tilgjengelige for å bygge gode og robuste kraftforsyningssystemer på havbunnen.

Instituttet har gjennom flere år hatt en økende aktivitet innenfor dette området rettet mot både system og komponenter. Aktiviteten har i noen grad hatt preg av kortsiktige prosjekter for enkeltklienter. I 2006 fikk instituttet imidlertid støtte fra Norges Forskningsråd til tre femårige prosjekter innenfor undervanns kraftforsyning. Samlet økonomisk ramme for dette programmet er ca 65 millioner kroner over 5 år. Dette gir instituttet mulighet til å drive langsiktig og grunnleggende forskning på området. En samlet bransje støtter opp om disse prosjektene.

### **Nettforvaltning bygd på kunnskap om komponentene**

Fortsatt fokus på effektivitet i nettselskapene krever bedre oversikt over hvor godt elektrisk nett en egentlig har for å kunne forvalte det på en god måte. Metoder for risikobasert vedlikehold trenger all troverdig informasjon som kan oppdrives, og bedre restlevetidsestimat for komponenter i nettet er nøkkelen som kobler komponentkunnskap med vedlikeholdsplanleggingen.

Det utvikles metoder som kombinerer kvalitativ ekspertkunnskap, statistikk og instrumentbasert tilstandskontroll for at beslutningene skal bli gode og ha minimal usikkerhet.

## 2.12 SINTEF Petroleumsforskning AS (www.sintef.no)

<b>Nøkkeltall SINTEF PETROLEUM 2006 (Beløp i MNOK)</b>				
<b>Økonomi</b>			<b>Oppdragsrollen</b>	
Driftsinntekter	144,0		Fra næringsliv	83,8 63,9 %
Driftsutgifter	135,9		Fra Forskningsrådet	17,7 13,5 %
Driftsresultat (Mål >3%)	8,1	5,6 %	Fra andre offentlige kilder	4,9 3,7 %
Årsresultat	12,6		Fra utland	17,1 13,0 %
Egenkapital (Mål >30 %)	95,5	56%	Fra andre kilder	7,6 5,8 %
Grunnbevilgning	5,5	3,8 %	Sum oppdragsinntekter	131,1 100,0 %
Strategiske inst.progr.	7,4	5,1 %	<b>Forskningsrollen</b>	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	Antall ansatte med dr.grad	38
Sum basismidler	12,9	9,0 %	Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.	0,27
Oppdragsinntekter	131,1	91,0 %	Ant. art. i tidsskr. m/referee	8
<b>Personalressurser</b>			Art. m/referee pr. forskerårsv.	0,11
Årsverk ansatte totalt		98	Rapporter pr. forskerårsv. 1)	1,12
Forskerårsverk		75	Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)	1,51
Forskerårsverk i % av total		77%	<b>Samfunnsrollen</b>	
Kvinneandel av forskere		16%	Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv	11,00
<b>Nyskappingsrollen</b>			Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud	18 %
Patenter søkt eller meddelt i året		6	Mobilitet (ant forskere til næringsliv )	12
Lisensinntekter (1000 kr)		1300	Oppdragsinntekter/basismidler	10,2
Antall nyetableringer		0		

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.

SINTEF Petroleumsforskning AS jobber med å forbedre kartleggingen og øke utvinningen av de nasjonale og internasjonale olje- og gassressursene på en miljøvennlig og sikker måte. Instituttet utvikler teknologiske løsninger både for leting, feltutvikling og produksjon. Arbeidet omfatter alt fra bassengmodellering og reservoarteknologi til flerfasetransport med olje/vann og gass i samme rørledning. Vår visjon er ”Teknologi for optimal og miljøvennlig utvinning av petroleumsressurser”. Vår forretningsidé er ” SINTEF Petroleumsforskning skal dekke behov for oppdragsforskning og teknologiutvikling innen kartlegging og utvinning av petroleumsressurser”. Fagfeltene var fordelt på seks avdelinger i 2006. Instituttet er organisert i avdelingene:

Bassengmodellering

Brønnstrømsteknologi

Formasjonsfysikk

Boring og brønnkonstruksjon

Seismikk og reservoarteknologi

### Faglige høydepunkter

#### Sikrere og mer effektive brønner på norsk sokkel

Sintef Petroleumsforskning har på oppdrag for blant annet Hydro og Petroleumstilsynet gjennomført kartlegging og analyser av brønnlekkasjer på norsk sokkel. Vedvarende brønnintegritet uten tap av brønnbarrierer er viktige stikkord i forbindelse med sikkerhet og

god økonomi for oljeindustrien. Feltenes levetid blir stadig lengre og unødig nedstenging av brønner kan koste oljeselskapene og den norske stat store inntekter. Samtidig kan det være et komplekst bilde som tegnes ved slike hendelser og som inkluderer mange komponenter og forskjellige driftsforhold. Det er utviklet en metode for lettere å kunne trekke ut årsakssammenhenger ved brønnlekkasjer. Målet er å kunne stille en rask diagnose på problembørner for mulig reparasjon og forbedre design av nye brønner. Potensialet er stort både i en nasjonal og internasjonal sammenheng, spesielt ved oppgradering av modne felt, og lite er ennå publisert på dette området.

### **CO2 field laboratories for monitoring and safety assessment**

The storage of the greenhouse gas CO<sub>2</sub> underground could become an important countermeasure against the adverse effect of climate change. To ensure that the geologically stored CO<sub>2</sub> will stay in its storage confinement, future CO<sub>2</sub> storage projects will have to comply with certain monitoring requirements imposed by regulators. Following the original idea of Erik Lindeberg of SINTEF Petroleum Research, a pre-project was set-up to investigate the feasibility of a so-called CO<sub>2</sub> field laboratory for monitoring and safety assessment. This large Norwegian initiative, involving nine research institutes and universities, was sponsored by Gassnova and coordinated by SINTEF Petroleum Research. The field laboratory will be a site where small amounts of CO<sub>2</sub> will be injected at several hundreds of metres depth. The pre-project has reviewed a number of possible sites in Norway and identified two sites with which it would like to continue in a main project. The main project is planned to last three years and comprises the drilling of injection and observation wells, the installation of various monitoring instrumentation, a data-matching modelling programme and all kinds of supportive experiments. The acquisition of sponsors is in full progress.

### **Prediction of deposition and transport of sand in sand-liquid flows (STRONG)**

Effective, safe and environment friendly sand control, sand transport, sand removal and disposal is a major focus to the oil industry. Hence, the overall impact on the production system from sand production is of vital importance. The motivation for the work in the STRONG project is the result of identified technology gaps, shortcomings and future needs for sand transport analysis. To meet the challenges identified the main objective of the STRONG project is to develop and validate transient one (1D) - and multi-dimensional (MD) sand transport models with best possible accuracy in single-phase liquid flow (MD) and two-phase gas-liquid flow (1D) in pipelines, wells and process equipment.

The present state-of-the-art granular multi-fluid modelling concept will be extended to allow for dynamic modelling of sand transport. In addition to the models all results from the physical experiments will be made available to the participants of the project.

In 2006 1D models which enable to predict the sand transport in single liquid flow and gas-liquid stratified and slug flow in pipelines have been developed. The physical model has been implemented and the code was verified by comparing with the available experimental data, with and without a sand bed present. Further, modelling of lubrication force, viscous torque and indirect hydrodynamic forces for particle-particle and particle-wall interaction for use in the multi-dimensional model has been completed.

## 2.13 MARINTEK (www.sintef.no)

<b>Nøkkeltall Marintek 2006 (Beløp i MNOK)</b>			
<b>Økonomi</b>			
Driftsinntekter	230,5		
Driftsutgifter	218,3		
Driftsresultat (Mål >3%)	12,2	5,3 %	
Årsresultat			
Egenkapital (Mål >30 %)	115,6	56%	
Grunnbevilgning	7,4	3,2 %	
Strategiske inst.progr.	6,2	2,7 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	13,6	5,9 %	
Oppdragsinntekter	216,9	94,1 %	
<b>Personalressurser</b>			
Årsverk ansatte totalt		175	
Forskerårsverk		107	
Forskerårsverk i % av total		61%	
Kvinneandel av forskere		13%	
<b>Nyskappingsrollen</b>			
Patenter søkt eller meddelt i året		0	
Lisensinntekter (1000 kr)		0	
Antall nyetableringer		0	
<b>Oppdragsrollen</b>			
Fra næringsliv	152,4	70,3 %	
Fra Forskningsrådet	3,7	1,7 %	
Fra andre offentlige kilder	4,8	2,2 %	
Fra utland	56,0	25,8 %	
Fra andre kilder	0,0	0,0 %	
Sum oppdragsinntekter	216,9	100,0 %	
<b>Forskningsrollen</b>			
Antall ansatte med dr.grad			32
Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.			0,30
Ant. art. i tidsskr. m/referee			1
Art. m/referee pr. forskerårsv.			0,01
Rapporter pr. forskerårsv. 1)			2,65
Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)			0,62
<b>Samfunnsrollen</b>			
Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv			0,01
Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud			100 %
Mobilitet (ant forskere til næringsliv)			7
Oppdragsinntekter/basismidler			15,9

- 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.

MARINTEK var i 2006 organisert i ni avdelinger, fire av dem i en divisjon kalt "Skip og havlaboratoriet" som representerer de hydrodynamiske laboratoriene.

Selskapet 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, undervanns rørledninger for olje- og gasstransport, utvikling av skip, verftsindustri, marin utstyersindustri, skipsfart og logistikk.

En viktig del av vår operasjon er drift av de marintekniske laboratoriene på Tyholt i Trondheim. Disse er: Havlaboratorium, Skipsmodelltank, Maskinerilaboratorium og Konstruksjonslaboratorium. Nærmere beskrivelse av våre aktivitetsområder:

### Faglige høydepunkter

#### Testing av fritt fall livbåter til oljeinstallasjoner

I regi av OLF med Statoilpersonell i prosjektledelsen har MARINTEK de to siste årene gjennomført omfattende tester av egenskapene til fritt fall livbåter som er installert på de norske oljeplattformene. Det er laget modeller av de forskjellige livbåttypene, og disse er testet i våre hydrodynamiske laboratorier med tanke på hvordan de oppfører seg i høy sjøgang

opp til 15 meter signifikant bølgehøyde. Det er i 2006 gjennomført 12.500 tester på modeller som er utprøvd i våre hydrodynamiske laboratorier og 121 fullskalamålinger på instrumenterte livbåter om bord i aktuelle plattformer. Med bakgrunn i disse forsøkene er det fremkommet nye designkriterier relativt tidligere designkriterier som tok utgangspunkt i belastninger og oppførsel i stille sjø. Det er foretatt modifikasjoner av flere typer livbåter slik at disse kan operere innenfor de sikkerhetsmarginer som de nye modellforsøkene anbefaler.

### **Rørlegging på ujevn sjøbunn**

Stabilitet under installasjon av rørledninger kan være et problem i tilfeller hvor sjøbunnen er svært ujevn, noe som gjerne medfører mange kurver og frie spenn. MARINTEK har i 2006 videreutviklet nye metoder for å regne på denne typen problemer. I motsetning til de fleste eksisterende analyseprogrammer kan man med de nye metodene følge historien (dvs. tøyning/spenning, kontaktkrefter mot stinger/sjøbunn etc.) til ethvert punkt på røret gjennom hele installasjonsprosessen, og man tar også hensyn til sjøbunnstopografien innenfor den aktuelle leggekorrridor. Dette gir helt nye muligheter for å studere effekter som sklidning i korrridor, friksjonsforankring og torsjonsknekking m.m. Analyseteknologien har i hovedsak blitt utviklet gjennom Ormen Lange prosjektet, men har også blitt brukt i innledende studier av flere nye utbygginger som Pluto-feltet utenfor Australia, og for Medgaz rørledningen mellom Algerie og Spania. Metodene som er utviklet danner også grunnlag for en ny satsing mot utvikling av systemer for monitorering og beslutningsstøtte under leggeoperasjoner, noe som vil få økt fokus i 2007.

### **Effektivitet i godsterminaler og intermodale transportkjeder**

I prosjektet "Effektive terminaler" har MARINTEK analysert godsterminalers og havners rolle i intermodale transportkjeder, og sett på faktorer som gir grunnlag for innovasjon og kontinuerlig forbedring i terminalledet og konkurransekraftig intermodal transport. Arbeidet har i hovedsak bestått av en rekke feltstudier i norske og utenlandske terminaler og havner. I alt 55 aktører i transportnæringen har bidratt med kompetanse og erfaring.

Det viser seg at aktørene mener forhold rundt "Organisasjon, samhandling og informasjonsutveksling" har størst betydning for økt effektivitet og er også enklest å påvirke for terminalene og havnene. Historisk har det virket som effektivitets- og forbedringstiltak har vært knyttet til forhold rundt lay-out, infrastruktur og utstyr. Aktørene mener nå at disse områdene har lavere betydning for effektiviteten og også er vanskeligere å gjøre noe med.

Et viktig tiltak innenfor "Organisasjon, samhandling og informasjonsutveksling" er å utvikle og jobbe med arenaer for terminalutvikling på flere nivåer. En forpliktende arena på lokalt nivå (for alle aktørene i en terminal) kan bidra til bedre informasjonsflyt mellom aktørene. En regional arena, for terminaler i samme region, kan bidra til bedre funksjonsdeling mellom terminaler, og derigjennom at terminalene kan spesialisere seg mer.

Samhandling og samarbeidsformer mellom aktørene i transportkjeder er viktige tema i nye prosjekter og forskningsprogrammer som er under etablering. Havnemyndigheter og terminaloperatører som deltok i prosjektet har også tatt tak i disse utfordringer og jobber nå aktivt for å utløse noe av effektiviseringspotensialet som ligger her.

## 2.14 TEL-TEK (www.teltek.no)

<b>Nøkkeltall TELTEK 2006 (Beløp i MNOK)</b>			
<b>Økonomi</b>		<b>Oppdragsrollen</b>	
Driftsinntekter	24,5		
Driftsutgifter	24,3		
Driftsresultat (Mål >3%)	0,2	0,8 %	
Årsresultat	0,2		
Egenkapital (Mål >30 %)	1,3	8%	
Grunnbevilgning	1,2	4,9 %	
Strategiske inst.progr.	2,2	9,0 %	
Andre generelle midler	0,0	0,0 %	
Sum basismidler	3,4	13,9 %	
Oppdragsinntekter	21,1	86,1 %	
<b>Personalressurser</b>		<b>Forskningsrollen</b>	
Årsverk ansatte totalt	28	Antall ansatte med dr.grad	5
Forskerårsverk	25	Ans. m/dr.grad pr. forskerårsv.	0,20
Forskerårsverk i % av total	86%	Ant. art. i tidsskr. m/referee	6
Kvinneandel av forskere	28%	Art. m/referee pr. forskerårsv.	0,24
<b>Nyskappingsrollen</b>		<b>Samfunnsrollen</b>	
Patenter søkt eller meddelt i året	0	Rapporter pr. forskerårsv. 1)	0,96
Lisensinntekter (1000 kr)	0	Annen formidl. pr. forskerårsv. 2)	2,48
Antall nyetableringer	0	Dr.grad- og HF-stud. / forskerårsv	0,00
		Kvinneandel av dr.grad- og HF-stud	0 %
		Mobilitet (ant forskere til næringsliv )	2
		Oppdragsinntekter/basismidler	6,2

- 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.

Hovedaktivitetene i Tel-Tek er rettet mot olje, gass, energi, miljø, pulverteknologi, prosess- og strømningsteknologi og nyskaping, samt utleievirksomhet for ca. 25 bedrifter i Teknologisenteret.

Formålet til Tel-Tek er å bidra til utvikling av ny og eksisterende virksomhet basert på kompetanse ervervet gjennom forskning.

Tel-Tek er organisert i avdelingene: GassTEK, PROFLOTEC (Prosess- og strømningsteknologi), POSTEC, INNOVASJON

**Tel-Tek Inkubator:** Inkubatoren er en av landets 20 SIVA-finansierte inkubatorer som er med i "Nasjonalt FoU-inkubatorprogram 2007-2011".

Inkubatoren er et tilbud til gründere og bedrifter i tidlig fase med teknologibaserte forretningsideer. Inkubatorbedriftene kan dra nytte av FoU- og forretningsutviklingskompetanse ved instituttet og kunnskap og erfaringer fra leietakerne på Teknologisenteret.



## **Faglige høydepunkter**

### **”Just Catch”**

I Just Catch prosjektet, ledet av Aker Kværner, har GassTEK vært leder for to delprosjekter. Arbeidene ble avsluttet i 2006. Oppdragsgivere i prosjektet var: Gassco, Fortum, Skagerak Kraft, Norsk Hydro, Lyse Energi, Shell Technology, Statkraft, Statoil, Peto, Østfold Energi, Gassnova. Just Catch går nå videre som et mulig kommersielt alternativ for CO<sub>2</sub> fangstteknologi og kan være aktuell teknologi i planlagte gasskraftverk med CO<sub>2</sub> fangst.

Som spin off av Just Catch er det utført et studium av aminavfall med fokus på sammensetning og håndtering. Det viser seg å være lite kunnskap/dokumentasjon rundt dette. Studiet går sannsynligvis videre i en neste fase for utvikling av mer kunnskap (som vil kreves i en konsesjonssøknad).

Et annet spin off prosjekt er studier av andre kjemikalier i CO<sub>2</sub> fangst prosessen for å redusere kostnader/øke effektivitet. Dette prosjektet er under oppstart.

### **”Medisinering i nesen”**

Dette unike prosjektet er finansiert av OptiNose og NFR, og en stipendiat arbeider på fjerde året. OptiNose har internasjonalt patenterte behandlingsprinsipper for medisiner og vaksiner via nesens slimhinne. Allergi og luftveissykdommer rammer 10-20% av verdens befolkning. Nesens slimhinne er svært godt egnet til opptak av legemidler og vaksiner. Markedet for nasal medisiner er i rask utvikling og kravene til nøyaktighet og reproducerbarhet av doseringen er svært strenge. I dette prosjektet er det både fokus på strømningsmodellering med CFD og å lage forsøksoppsett for verifisering av simuleringene. Under prosjektet er det utviklet nye datamaskinmodeller og i dette året har det vært ekstra fokus på turbulensmodellering. Verifisering av modellene har vært sentralt i år, og lovende resultat har framkommet. Forskning pågår for å finne fram til forsøksoppsett av polymerer som lett kan brukes for uttesting av utstyr for medisiner og for verifisering av simuleringer. Fokus er på riktig fordeling av medisin i nesens slimhinne. Formålet med simuleringene er å studere strømningsforhold og partikkeldeponering, og for å optimalisere effekten av nasal medisiner og vaksiner.

### **”Gass/partikkel strømning”**

Tel-Teks tidligere og nye strategiske instituttprogrammer, MODPOWFLO og GASPARFLO, begge finansiert av NFR, har hovedfokus gass/partikkelstrømning. Fire stipendiater arbeider med forskjellige typer gass/partikkel strømning. I 2006 er bl.a. følgende aktiviteter gjennomført:

- Pneumatisk transport har over lengre tid blitt studert. En stipendiat er i slutfasen av studiet som er en del av MODPOWFLO. Fokus er vertikal transport av sfæriske partikler med forskjellig diameter og tetthet. Den vertikale partikkeltransporten er analysert med to typer laserutstyr (LDA og PIV) og ved CFD-simuleringer. Målet er å forstå hvordan forskjellige strømningsparametere påvirker pneumatisk transport. En ny stipendiat er via GASPARFLO i gang med forskning på de samme problemstillingene, men nå med kobling mot oppskaleringmodeller og i tillegg vil bend og horisontal pneumatisk transport inngå.
- Modellering, simulering og eksperimentell analyse av fluid bed systemer er aktiviteter som avdelingen har arbeidet med over lang tid. Her er det også en MODPOWFLO stipendiat som er i slutfasen. Prosjektet omfatter numerisk strømningsmodellering (CFD) og eksperimentelle målinger av gass/partikkel strømning i fluidiserte gassfasereaktorer. Sentralt i

dette studiet er varmetransport i fluid bed reaktorer, og det er bygget opp en forsøksrigg. Teks eget CFD-simuleringsverktøy FLOTRACS-MP-3D har blitt videreutviklet og det er gjennomført egne simuleringer som er sammenlignet med måledata funnet i litteraturen, og i tillegg mot egne forsøksdata. Forbedrede modeller for kjemiske reaksjoner, masse- og varmeoverføring er inkludert i CFD-modellen for å gjøre anvendelsesområdet større. Modellen er under kontinuerlig utvikling, og svært lovende resultater er oppnådd.

- Det er gjennomført et prosjekt for Hydro Olje og Energi for å utvikle ligninger for bevegelse av sylindriske partikler. I tillegg har HiT en stipendiat som arbeidet med tilsvarende problemstillinger for ikke-sfæriske partikler og partikkel/turbulens interaksjon i gass strømning og hvordan drag reduksjon kan oppnåes i partikkelstrømning.

### **3 Vedlegg: Tabeller**





## Nøkkeltall for teknisk-industrielle institutter 2006

### Tabelloversikt

Sammen drag av nøkkeltall for de teknisk-industrielle institutter 2006

Tabell 1 Nøkkeltall 2006

Tabell 2 Inntekter i 2006 fordelt på finansieringstype. Mill. kr

Tabell 3 Inntekter i alt fordelt på finansieringstype. 2004-2006. Mill kr

Tabell 4 Driftsinntekter og driftsresultat. 2002-2006. Mill kr og prosent

Tabell 5 Finansiering fra Norges forskningsråd 2002 - 2006. Mill. kr og i prosent av totale driftsinntekter.

Tabell 6 Basisfinansiering 2002 - 2006. Mill. kr og i prosent av totale driftsinntekter.

Tabell 7 Driftsinntekter utenom basisfinansiering og bevilgninger til nasjonale og/eller forvaltningsrettede oppgaver. 2002-2006. Mill kr

Tabell 8 Finansiering fra utlandet etter kilde. 2004-2006. Mill kr

Tabell 9 Driftsinntekter per totale årsverk og per forskerårsverk 2002-2006. 1000 kr

Tabell 10 Basisfinansiering per årsverk utført av forskere/faglig personale 2002-2006. 1000 kr

Tabell 11 Disponering av grunnbevilgningen. 2002-2006. Mill kr

Tabell 12 Totale årsverk, årsverk utført av forskere/faglig personale og årsverk utført av forskere/faglig personale i % av totale årsverk. 2002 - 2006.

Tabell 13 Avgang og tilvekst av forskere/faglig personale i 2006.

Tabell 14 Årsverk utført ved annen institusjon av forskere/faglig personale ansatt i hovedstilling ved instituttet. 2006.

Tabell 15 Årsverk utført ved instituttet av forskere/faglig personale ansatt i hovedstilling ved annen institusjon. 2006.

Tabell 16 Veiledning og forskerutdanning i 2006

Tabell 17 Doktorgrader avlagt av instituttets ansatte 2004-2006.

Tabell 18 Antall ansatte i hovedstilling med doktorgrad. 2002-2006

Tabell 19 Utenlandske gjesteforskere ved instituttene i 2006. Antall forskere og oppholdenes varighet i måneder.

Tabell 20 Institutforskere med utenlandsopphold i 2006. Antall forskere og oppholdenes varighet i måneder.

Tabell 21 Anslått fordeling av totalt antall prosjekter/oppdrag bearbeidet i 2006 fordelt etter prosjektstørrelse. Antall prosjekter og mill. kr.

Tabell 22 Publisering og formidling 2006

Tabell 23 Antall vitenskapelige artikler og antall per årsverk utført av forskere/faglig personale. 2002 - 2006

Tabell 24 Nyetableringer 2006

### Generelle fotnoter:

Regnskapstallene for 2006 baserer seg på foreløpig regnskap/innrapportering

Totale inntekter inkluderer også finansinntekter og ekstraordinær inntekter

Driftsinntekter er eksklusive finansinntekter og ekstraordinær inntekter

Basisbevilgning omfatter Grunnbevilgning og strategiske instituttprogram (fra NFR og/eller departement)

I Offentlig forvaltning inngår inntekter fra kommuner og fylkeskommuner

Sammendrag av nøkkeltall for teknisk-industrielle institutter 2006

Institutt	Økonomi		Personallressurser		Vitenskapelig publisering			Internasjonal finansiering			Mobilitet
	Totale driftsresultat inntekter i % av drifts-inntekter <sup>3)</sup>		Forsk.årsv. i % av totalt forsker-årsverk <sup>4)</sup>		Artikler i periodika/serier per forsker-årsverk	Artikler i antologier per forsker-årsverk	Vitenskapelige monografier per forsker-årsverk	Inntekter fra utlandet	Inntekter fra utlandet i % av totale drifts-inntekter <sup>3)</sup>	Finansiering fra EU per forsker-årsverk <sup>4)</sup>	Forsker-avgang per forsker-årsverk <sup>4)</sup>
	Mill. kr	Prosent	Antall	Prosent	Forholdstall	Forholdstall	Forholdstall	Mill. kr	Prosent	1000 kr	Forholdstall
CMR	63,7	-3,3	46	81	0,00	0,00	0,00	5,1	8	5	0,1
IFE	541,9	3,3	174	35	0,39	0,00	0,02	190,8	36	37	0,2
IRIS	202,1	-0,6	127	73	0,37	0,00	0,02	7,7	4	7	0,1
MARINTEK	234,6	5,3	107	61	0,01	0,00	0,00	56,0	24	32	0,1
NGI	233,6	3,0	146	84	0,62	0,00	0,00	58,8	25	219	0,0
NORSAR	48,7	2,7	29	67	0,65	0,00	0,03	9,0	19	29	0,1
NORUT IT	23,0	2,5	22	85	1,00	0,00	0,00	5,3	23	334	0,0
NORUT Teknologi	14,3	0,5	12	79	0,00	0,00	0,00	1,2	9	25	0,1
NR	54,0	1,5	48	85	0,27	0,12	0,00	5,0	10	6	0,1
SINTEF	1 124,2	1,3	643	74	0,44	0,20	0,01	112,0	10	428	0,2
SINTEF Byggforsk	220,9	1,6	137	66	0,07	0,00	0,00	22,3	10	80	0,2
SINTEF Energiforskning	260,8	5,3	139	84	0,13	0,01	0,00	25,4	10	59	0,1
SINTEF Petroleumsforskning	148,5	5,6	75	77	0,11	0,00	0,01	17,1	12	48	0,2
TELTEK	24,5	0,9	25	86	0,24	0,00	0,16	1,0	4	0	0,2
Delsum	3 194,8	2,4	1730	67	0,34	0,08	0,01	516,7	16	59	0,1
FFI	567,2	2,5	415	69	0,13	0,00	0,00	1,3	0	0	0,0
SUM	3 762,0	2,4	2145	67	0,29	0,06	0,01	518,1	14	48	0,1

<sup>1)</sup> Regnskapstallene for 2006 er basert på foreløpig regnskap.

<sup>2)</sup> Inkludert finansinntekter og ekstraordinære inntekter.

<sup>3)</sup> Eksklusive finansinntekter og ekstraordinære inntekter.

<sup>4)</sup> Årsverk utført av forskere og annet faglig personale.

Tabell 1 Nøkkeltall 2006 for teknisk-industrielle institutter

Institutt	Basisbevilgning										F. rådets Driftskostnader <sup>4)</sup>				Årsverk										
	Totale inntekter <sup>2)</sup>		Drifts- resultat		Grunn- bevilgning		Strate- giske institutt- program		Andel av totale drifts- inntekter <sup>3)</sup>		Andel av totale drifts- inntekter <sup>3)</sup>		Herav utført av andre		Invest- eringer		Totalt		Herav kvinner		Forskere /faglig pers. kvinner		Herav Avlagte drgrader		
	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Prosent	Prosent	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Mill. kr	Antall	Antall	Antall	Antall	Antall	Antall	Antall	Antall	Antall	Antall	Antall
CMR	63,7	-2,0	11,1	4,0	12,2	25	63,2	0,0	2,0	56	46	4	0												
IFE	541,9	17,8	11,1	13,8	4,7	27	515,7	24,0	38,3	492	174	35	4												
IRIS	202,1	-1,2	9,2	5,4	7,2	30	202,7	19,3	4,6	175	127	34	5												
MARINTEK	234,6	12,2	7,4	6,2	5,9	8	218,3	40,3	20,5	175	107	14	1												
NGI	233,6	7,0	9,0	10,1	8,2	15	225,1	0,0	19,8	173	146	25	0												
NORSAR	48,7	1,3	1,9	4,4	12,9	21	47,1	2,2	2,0	44	29	4	0												
NORUT IT	23,0	0,6	2,1	2,5	20,0	28	22,4	1,0	0,5	26	22	2	0												
NORUT Teknologi	14,3	0,1	1,2	4,0	36,3	41	14,2	0,2	0,3	15	12	2	0												
NR	54,0	0,8	3,9	8,5	24,0	39	51,0	0,3	1,4	57	48	14	1												
SINTEF	1 124,2	14,4	40,6	39,6	7,3	22	1 090,1	74,1	35,9	874	643	155	8												
SINTEF Byggeforsk	220,9	3,5	9,4	6,0	7,0	10	216,3	43,7	7,8	206	137	48	5												
SINTEF Energiforskning	260,8	13,0	7,4	6,7	5,8	26	232,6	0,0	5,4	165	139	19	2												
SINTEF Petroleumsforskning	148,5	8,1	5,5	7,4	9,0	21	135,9	35,8	3,8	98	75	12	0												
TELTEK	24,5	0,2	1,2	2,2	13,9	17	24,3	0,0	0,0	28	25	7	2												
Delsum	3 194,8	75,6	113,3	120,9	7,5	22	3 059,0	240,8	142,2	2 585	1 730	375	28												
FFI	567,2	14,1	154,3	0,0	27,2	1	553,1	125,8	17922	598	415	67	0												
SUM	3 762,0	89,6	267,5	120,9	10,5	18	3 612,1	366,6	160,2	3 183	2 145	442	28												

<sup>1)</sup> Regnskapstallene for 2006 er basert på foreløpig regnskap.

<sup>2)</sup> Inkludert finansinntekter og ekstraordinære inntekter.

<sup>3)</sup> Totale inntekter, eksklusive finansinntekter og ekstraordinære inntekter.

<sup>4)</sup> Det kan være ulike prinsipper for regnskapsføring av kostnader ved eget institutt og kostnader ved arbeid utført av andre. Det er derfor problematisk å sammenligne instituttene på dette punkt.

<sup>5)</sup> Avlagte doktorgrader av instituttets ansatte i 2006.



Tabell 2 Inntekter i 2006 fordelt på finansieringstype. Beløp i mill. kr

Institutt	Basisbevilgning			Inntekter fra Norges forskningsråd										Oppdragsinntekter	
	Grunbevilgning	Strategisk instituttprogram	Andre generelle inntekter uten mva-beregning	Sum over st.bud.	Øvrige inntekter	Forskningsdeling	Andre inntekter fra NFR	Offentlig forvaltning	Næringsliv	Utlandet	Andre	Sum	Øvrige inntekter fra driften	Finansinntekter m.m	Totale inntekter
CMR	3,5	4,0	4,5	7,5	8,0	8,0	2,1	26,2	5,1	33,5	7,7	2,5	63,7		
IFE	11,1	13,8	24,9	117,3	56,9	127,2	190,8	8,0	382,9	8,4	8,3	541,9			
IRIS	9,2	5,4	14,5	5,5	45,3	14,0	109,1	7,7	1,4	132,2	3,9	0,6	202,1		
MARINTEK	7,4	6,2	13,6	4,8	3,7	152,4	56,0	0,0	4,1	213,2	0,0	4,1	234,6		
NGI	9,0	10,1	19,1	5,6	6,6	105,4	58,8	187,6	1,0	1,5	233,6				
NORSAR	1,9	4,4	6,3	3,9	14,9	14,2	9,0	38,1	0,1	0,3	48,7				
NORUT IT	2,1	2,5	4,6	1,6	0,1	3,1	7,0	5,3	0,4	0,0	23,0				
NORUT Teknologi	1,2	4,0	5,2	0,1	0,3	1,8	5,3	1,2	8,3	0,1	0,0	14,3			
NR	3,9	8,5	12,4	1,6	7,8	0,1	2,4	18,9	5,0	26,3	3,5	2,2	54,0		
SINTEF	40,6	39,6	80,2	7,8	127,0	33,3	204,9	443,9	112,0	8,3	769,0	86,2	19,7	1 124,2	
SINTEF Byggforsk	9,4	6,0	15,4	30,5	7,1	20,4	76,6	22,3	47,3	1,1	220,9				
SINTEF Energiforskning	7,4	6,7	14,1	9,1	46,8	2,4	10,5	130,7	25,4	6,6	173,2	0,0	15,2	260,8	
SINTEF Petroleumsforskning	5,5	7,4	12,9	1,8	14,8	2,9	3,1	83,8	17,1	7,6	111,7	0,0	4,5	148,5	
TELTEK	1,2	2,2	3,4	1,1	0,8	0,7	15,6	1,0	17,3	60,2	3 194,8				
Delsum	113,3	120,9	234,2	7,8	390,1	52,5	362,9	1 316,3	516,7	32,8	2 228,8	160,7	60,2	3 194,8	
FFI	154,3	0,0	154,3	32,6	3,8	330,8	40,8	1,3	373,0	3,5	0,0	567,2			
SUM	267,5	120,9	388,4	7,8	394,0	52,5	693,8	1 357,1	518,1	32,8	2 601,8	164,2	60,2	3 762,0	

Tabell 3 Inntekter i alt fordelt på finansieringstype. 2004-2006. Mill kr

Institutt	Basisbevilgning			Øvrige driftsinntekter			Finansinntekter			Totalt		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
CMR	8,8	6,8	7,5	39,4	45,8	53,7	2,0	2,1	2,5	50,1	54,8	63,7
IFE	22,7	22,7	24,9	439,7	461,4	508,6	1,8	3,6	8,3	464,1	487,6	541,9
IRIS	14,2	12,3	14,5	183,4	187,6	187,0	0,8	0,8	0,6	198,4	200,7	202,1
MARINTEK	11,8	12,8	13,6	177,2	186,5	216,9	2,3	4,8	4,1	191,2	204,0	234,6
NGI	14,6	14,9	19,1	173,9	180,3	213,0	7,6	1,0	1,5	196,1	196,2	233,6
NORSAR	5,0	5,2	6,3	41,4	44,0	42,1	0,3	0,4	0,3	46,8	49,6	48,7
NORUT IT	4,2	4,2	4,6	17,1	17,7	18,4	0,0	0,1	0,0	21,4	22,0	23,0
NORUT Teknologi	1,4	2,6	5,2	6,6	7,1	9,1	0,1	0,0	0,0	8,1	9,7	14,3
NR	10,2	10,1	12,4	39,1	40,8	39,4	1,2	2,0	2,2	50,4	52,9	54,0
SINTEF	62,5	72,6	80,2	1 013,0	1 042,0	1 024,2	8,9	32,0	19,7	1 084,4	1 146,7	1 124,2
SINTEF Byggeforsk	12,1	10,2	15,4	107,8	108,2	204,4	0,3	0,3	1,1	120,1	118,7	220,9
SINTEF Energiforskning	11,4	12,5	14,1	192,0	198,5	231,5	3,0	12,8	15,2	206,3	223,8	260,8
SINTEF Petroleumsforskning	11,0	10,7	12,9	104,1	119,5	131,0	3,3	3,6	4,5	118,3	133,9	148,5
TELTEK	4,4	4,4	3,4	14,2	17,9	21,1	0,0	0,1	0,0	18,7	22,4	24,5
Delsum	194,1	202,1	234,2	2 548,9	2 657,4	2 900,4	31,6	63,4	60,2	2 774,6	2 922,9	3 194,8
FFI	153,6	151,7	154,3	322,5	330,5	413,0	0,0	0,1	0,0	476,1	482,3	567,2
SUM	347,7	353,8	388,4	2 871,4	2 987,9	3 313,3	31,7	63,5	60,2	3 250,8	3 405,3	3 762,0

Tabell 4 Driftsinntekter og driftsresultat. 2002-2006. Mill kr og prosent

Institutt	Driftsinntekter						Driftsresultat						Driftsresultat i prosent av driftsinntekter					
	2002	2003	2004	2005	2006		2002	2003	2004	2005	2006		2002	2003	2004	2005	2006	
CMR	46,6	47,2	48,2	52,6	61,1		-4,0	-7,3	0,2	-0,8	-2,0		-9	-15	0	-2	-3	
IFE	434,1	419,6	462,4	484,1	533,5		-0,9	-19,1	-8,5	10,3	17,8		0	-5	-2	2	3	
IRIS	152,3	173,4	197,6	199,9	201,5		0,1	2,2	1,6	-3,7	-1,2		0	1	1	-2	-1	
MARINTEK	186,8	184,2	189,0	199,3	230,5		-9,1	3,1	-0,3	7,3	12,2		-5	2	0	4	5	
NGI	159,0	173,2	188,5	195,2	232,1		3,9	7,4	3,8	3,7	7,0		2	4	2	2	3	
NORSAR	43,2	46,6	46,5	49,2	48,4		0,6	1,7	0,8	2,2	1,3		1	4	2	5	3	
NORUT IT	17,6	21,1	21,3	21,9	23,0		-1,6	-0,1	-0,9	0,4	0,6		-9	0	-4	2	3	
NORUT Teknologi	5,9	5,3	8,0	9,7	14,2		-0,2	-1,2	0,2	0,2	0,1		-4	-23	2	2	0	
NR	54,5	56,0	49,3	50,9	51,8		-10,0	0,8	-0,5	0,9	0,8		-18	1	-1	2	2	
SINTEF	1 084,2	1 109,2	1 075,5	1 114,7	1 104,5		-4,9	14,5	-27,3	18,1	14,4		0	1	-3	2	1	
SINTEF Byggforsk	112,4	116,6	119,8	118,4	219,8		-2,9	-0,6	-0,6	-4,6	3,5		-3	0	-1	-4	2	
SINTEF Energiforskning	182,7	194,4	203,3	211,0	245,6		3,1	8,4	6,0	4,2	13,0		2	4	3	2	5	
SINTEF Petroleumsforskning	108,4	113,5	115,0	130,3	144,0		2,8	8,4	-0,4	-7,3	8,1		3	7	0	-6	6	
TELTEK	17,7	15,2	18,6	22,3	24,5		0,2	-2,7	0,4	0,4	0,2		1	-17	2	2	1	
Delsum	2 605,5	2 675,4	2 743,0	2 859,5	3 134,5		-23,0	15,5	-25,6	31,3	75,6		-1	1	-1	1	2	
FFI	471,6	518,8	476,1	482,3	567,2		14,8	40,0	1,4	6,0	14,1		3	8	0	1	2	
SUM	3 077,2	3 194,2	3 219,1	3 341,7	3 701,8		-8,1	55,5	-24,2	37,3	89,6		0	2	-1	1	2	



Tabell 5 Finansiering fra Norges forskningsråd (omfatter basisfinansiering og andre driftsinntekter)

Institutt	Finansiering fra Norges Forskningsråd						Forskningsrådsfinansiering i prosent av driftsinntekter					
	2002	2003	2004	2005	2006		2002	2003	2004	2005	2006	
CMR	10,9	17,3	12,6	10,4	15,5		23	37	26	20	25	
IFE	112,8	106,6	136,8	129,0	142,2		26	25	30	27	27	
IRIS	32,2	36,3	38,1	45,6	59,9		21	21	19	23	30	
MARINTEK	11,8	13,4	14,6	18,6	17,3		6	7	8	9	8	
NGI	15,5	28,8	33,2	33,3	35,5		10	17	18	17	15	
NORSAR	6,6	9,9	10,2	11,2	10,1		15	21	22	23	21	
NORUT IT	6,2	10,4	5,6	6,5	6,3		35	49	26	30	28	
NORUT Teknologi	2,6	1,0	1,5	2,8	5,8		44	19	19	29	41	
NR	14,2	18,8	16,7	14,9	20,4		26	34	34	29	39	
SINTEF	220,6	273,1	267,6	246,8	240,6		20	25	25	22	22	
SINTEF Byggforsk	17,8	20,4	19,1	15,0	22,7		16	17	16	13	10	
SINTEF Energiforskning	45,9	51,3	47,1	48,8	63,3		25	26	23	23	26	
SINTEF Petroleumsforskning	20,5	22,8	20,4	25,4	30,5		19	20	18	20	21	
TELTEK	2,8	4,6	4,7	5,2	4,2		16	30	25	23	17	
Delsum	520,3	614,6	628,2	613,6	674,3		20	23	23	21	22	
FFI	2,2	0,8			3,8		0	0	0	0	1	
SUM	522,5	615,5	628,2	613,6	678,1		17	19	20	18	18	

Tabell 6 Basisfinansiering og basisfinansiering som prosent av driftsinntekter

Institutt	Basisfinansiering										Basisbevilgning som % av driftsinntekter			
	2002	2003	2004	2005	2006	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2006	2005	2006
CMR	4,8	8,8	8,8	6,8	7,5	7,5	10	19	18	13	12			
IFE	28,4	19,7	22,7	22,7	24,9	24,9	7	5	5	5	5			
IRIS	16,6	16,4	14,2	12,3	14,5	14,5	11	9	7	6	7			
MARINTEK	8,0	10,2	11,8	12,8	13,6	13,6	4	6	6	6	6			
NGI	14,0	15,0	14,6	14,9	19,1	19,1	9	9	8	8	8			
NORSAR	4,5	5,8	5,0	5,2	6,3	6,3	11	12	11	11	13			
NORUT IT	5,0	7,0	4,2	4,2	4,6	4,6	28	33	20	19	20			
NORUT Teknologi	2,5	1,0	1,4	2,6	5,2	5,2	43	19	17	27	36			
NR	8,8	11,4	10,2	10,1	12,4	12,4	16	20	21	20	24			
SINTEF	68,1	56,1	62,5	72,6	80,2	80,2	6	5	6	7	7			
SINTEF Byggforsk	8,7	10,7	12,1	10,2	15,4	15,4	8	9	10	9	7			
SINTEF Energiforskning	14,4	14,4	11,4	12,5	14,1	14,1	8	7	6	6	6			
SINTEF Petroleumsforskning	16,1	13,8	11,0	10,7	12,9	12,9	15	12	10	8	9			
TELTEK	2,6	4,4	4,4	4,4	3,4	3,4	15	29	24	20	14			
Delsum	202,4	194,7	194,1	202,1	234,2	234,2	8	7	7	7	7			
FFI	160,9	152,5	153,6	151,7	154,3	154,3	34	29	32	31	27			
SUM	363,3	347,2	347,7	353,8	388,4	388,4	12	11	11	11	10			

Tabell 7 Driftsinntekter utenom basisfinansiering og andre generelle inntekter 2002-2006. Mill kr

Institutt	Norges forskningsråd															Offentlig forvaltning															Næringslivet															Utlendet															Andre															Sum Driftsinntekter					
	2002			2003			2004			2005			2006			2002			2003			2004			2005			2006			2002			2003			2004			2005			2006			2002			2003			2004			2005			2006																							
	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006																																				
CMR	6,1	8,5	3,8	3,6	8,0	1,5	0,6	1,5	1,2	6,6	19,6	19,4	18,6	25,7	26,2	7,8	4,5	8,1	10,0	5,1	7,0	5,4	7,4	5,2	7,7	41,8	38,4	41,8	45,8	53,7	41,8	38,4	41,8	45,8	53,7	41,8	38,4	41,8	45,8	53,7	41,8	38,4	41,8	45,8	53,7	41,8	38,4	41,8	45,8	53,7																															
IFE	84,4	86,9	114,1	106,3	117,3	49,1	49,3	54,6	52,6	57,7	75,7	84,1	97,5	106,4	127,2	186,6	168,4	161,2	183,3	190,8	10,0	11,1	12,3	12,9	15,6	405,7	395,8	439,7	461,4	508,6	405,7	395,8	439,7	461,4	508,6	405,7	395,8	439,7	461,4	508,6	405,7	395,8	439,7	461,4	508,6	405,7	395,8	439,7	461,4	508,6																															
IRIS	15,7	19,9	23,9	33,3	45,3	17,8	17,2	16,7	16,0	17,2	83,1	99,1	96,6	110,4	110,3	13,4	15,8	41,2	23,5	7,7	5,9	5,0	5,1	4,4	6,4	135,8	157,0	183,4	187,6	187,0	135,8	157,0	183,4	187,6	187,0	135,8	157,0	183,4	187,6	187,0	135,8	157,0	183,4	187,6	187,0	135,8	157,0	183,4	187,6	187,0																															
MARINTEK	3,8	3,2	2,8	5,8	3,7	6,7	10,5	10,9	15,6	4,8	116,2	108,1	103,6	113,8	152,4	51,6	52,2	59,6	51,2	56,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	178,8	174,0	177,2	186,5	216,9	178,8	174,0	177,2	186,5	216,9	178,8	174,0	177,2	186,5	216,9	178,8	174,0	177,2	186,5	216,9	178,8	174,0	177,2	186,5	216,9																															
NGI	1,5	13,8	18,7	18,4	18,9	9,5	12,8	6,9	9,5	23,3	88,5	82,5	93,2	90,3	105,4	43,0	46,5	52,6	59,6	58,8						142,5	155,7	171,4	177,8	213,0	142,5	155,7	171,4	177,8	213,0	142,5	155,7	171,4	177,8	213,0	142,5	155,7	171,4	177,8	213,0	142,5	155,7	171,4	177,8	213,0																															
NORSAR	2,0	4,1	5,2	6,0	3,9	10,7	14,9	13,3	13,7	14,9	2,6	2,8	3,6	5,2	14,2	18,2	14,0	13,8	11,3	9,0	5,1	5,1	5,4	7,8	0,2	36,6	40,8	41,4	44,0	42,1	36,6	40,8	41,4	44,0	42,1	36,6	40,8	41,4	44,0	42,1	36,6	40,8	41,4	44,0	42,1	36,6	40,8	41,4	44,0	42,1																															
NORUT IT	1,2	3,5	3,1	2,3	1,7	2,5	3,8	5,1	4,2	3,1	1,1	1,0	2,5	4,8	7,0	4,1	5,3	5,9	6,0	5,3	3,7	0,5	0,5	0,3	1,3	12,7	14,2	17,1	17,7	18,4	12,7	14,2	17,1	17,7	18,4	12,7	14,2	17,1	17,7	18,4	12,7	14,2	17,1	17,7	18,4	12,7	14,2	17,1	17,7	18,4																															
NORUT Teknologi	0,1	0,0	0,2	0,2	0,6	0,2	1,1	1,7	2,9	1,9	2,9	2,6	2,8	2,2	5,3	0,0	0,4	1,9	1,7	1,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	3,4	4,3	6,6	7,1	9,1	3,4	4,3	6,6	7,1	9,1	3,4	4,3	6,6	7,1	9,1	3,4	4,3	6,6	7,1	9,1	3,4	4,3	6,6	7,1	9,1																															
NR	5,4	7,4	6,5	4,8	7,9	0,7	4,1	1,3	4,1	3,4	31,5	26,8	22,1	24,3	19,5	6,9	4,2	6,9	5,0	5,0	1,1	2,2	2,2	2,3	2,6	45,7	44,6	39,1	40,8	39,4	45,7	44,6	39,1	40,8	39,4	45,7	44,6	39,1	40,8	39,4	45,7	44,6	39,1	40,8	39,4																																				
SINTEF	152,6	217,0	205,1	174,2	160,3	198,7	193,5	199,8	227,7	204,9	458,3	431,0	392,0	402,1	443,9	148,3	150,6	136,3	168,2	112,0	51,0	50,5	69,3	62,2	95,4	1 008,9	1 042,6	1 002,5	1 034,5	1 016,4	1 008,9	1 042,6	1 002,5	1 034,5	1 016,4	1 008,9	1 042,6	1 002,5	1 034,5	1 016,4	1 008,9	1 042,6	1 002,5	1 034,5	1 016,4																																				
SINTEF Byggeforsk	9,1	9,7	7,0	4,8	7,3	19,7	16,2	16,6	17,4	30,2	60,9	63,5	71,3	75,6	89,7	9,8	9,9	9,9	8,7	23,4	4,2	4,6	3,0	1,7	53,8	103,7	105,9	107,8	108,2	204,4	103,7	105,9	107,8	108,2	204,4	103,7	105,9	107,8	108,2	204,4	103,7	105,9	107,8	108,2	204,4																																				
SINTEF Energiforskning	31,5	36,9	35,7	36,3	49,2	10,9	9,7	10,5	13,3	10,5	102,0	105,7	116,8	120,9	132,9	13,1	16,0	16,9	18,7	25,4	10,8	11,6	12,0	9,3	13,5	168,3	180,0	192,0	198,5	231,5	168,3	180,0	192,0	198,5	231,5	168,3	180,0	192,0	198,5	231,5	168,3	180,0	192,0	198,5	231,5																																				
SINTEF Petroleumsforskning	4,4	9,0	9,4	14,7	17,6	0,9	0,6	0,8	0,8	3,1	52,2	63,3	63,2	84,0	85,6	33,4	23,8	29,4	16,0	17,1	1,4	3,1	1,3	4,1	7,6	92,3	98,7	104,1	119,5	131,0	92,3	98,7	104,1	119,5	131,0	92,3	98,7	104,1	119,5	131,0	92,3	98,7	104,1	119,5	131,0																																				
TELTEK	0,2	0,2	0,3	0,8	0,8	0,9	1,4	2,0	1,4	1,8	10,7	7,0	9,6	12,0	15,6	0,6	0,4	0,5	1,5	1,0	2,7	1,8	1,8	2,3	1,9	15,1	10,8	14,2	17,9	21,1	15,1	10,8	14,2	17,9	21,1	15,1	10,8	14,2	17,9	21,1	15,1	10,8	14,2	17,9	21,1																																				
Deltsum	317,9	419,9	435,8	411,6	442,6	329,9	337,8	341,6	380,4	383,4	1 105,4	1 097,0	1 093,5	1 177,7	1 335,2	536,6	511,9	544,2	564,8	517,8	103,6	101,0	120,8	112,9	213,6	2 393,3	2 467,7	2 535,9	2 647,4	2 892,6	2 393,3	2 467,7	2 535,9	2 647,4	2 892,6	2 393,3	2 467,7	2 535,9	2 647,4	2 892,6	2 393,3	2 467,7	2 535,9	2 647,4	2 892,6																																				
FFI	2,2	0,8			3,8	262,1	316,0	260,2	257,5	363,4	23,9	26,3	20,0	40,7	40,8	8,3	8,9	5,6	12,3	1,3	0,0	0,0	0,0	2,5	4,3	296,5	352,1	308,3	314,9	413,0	296,5	352,1	308,3	314,9	413,0	296,5	352,1	308,3	314,9	413,0	296,5	352,1	308,3	314,9	413,0																																				
SUM NT	320,1	420,8	435,8	411,6	446,4	592,0	653,8	621,8	637,9	746,8	1 129,3	1 123,3	1 113,5	1 218,4	1 376,1	544,9	520,8	549,8	577,1	519,1	103,6	101,0	123,3	117,2	217,1	2 689,8	2 819,7	2 844,1	2 962,3	3 305,5	2 689,8	2 819,7	2 844,1	2 962,3	3 305,5	2 689,8	2 819,7	2 844,1	2 962,3	3 305,5	2 689,8	2 819,7	2 844,1	2 962,3	3 305,5																																				





Tabell 9 Driftsinntekter per årsverk og forskerårsverk 2002-2006. 1000 kr

Institutt	Driftsinntekter per totale årsverk					Driftsinntekter per forskerårsverk				
	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
CMR	897	982	971	971	1 090	1 072	1 125	1 120	1 221	1 338
IFE	840	813	953	996	1 084	2 385	2 357	2 736	2 847	3 066
IRIS	911	1 026	1 052	1 168	1 152	1 272	1 367	1 521	1 606	1 582
MARINTEK	999	1 012	1 099	1 215	1 317	1 746	1 721	1 750	1 954	2 154
NGI	1 082	1 096	1 178	1 169	1 341	1 223	1 363	1 461	1 310	1 590
NORSAR	1 040	1 084	1 063	1 121	1 105	1 587	1 664	1 591	1 741	1 658
NORUT IT	621	744	764	819	884	754	880	885	951	1 043
NORUT Teknologi	716	568	718	834	955	1 024	775	926	1 063	1 217
NR	612	770	704	898	907	724	922	835	1 086	1 073
SINTEF	1 028	1 104	1 074	1 152	1 264	1 383	1 497	1 424	1 506	1 719
SINTEF Byggforsk	765	798	832	867	1 065	1 031	1 013	1 061	1 080	1 609
SINTEF Energiforskning	1 212	1 178	1 208	1 286	1 485	1 762	1 446	1 481	1 541	1 765
SINTEF Petroleumsforskning	1 218	1 226	1 054	1 241	1 467	1 464	1 358	1 361	1 386	1 909
TELTEK	747	634	810	751	863	946	845	1 096	900	1 001
Delsum	964	1 006	1 034	1 106	1 213	1 445	1 493	1 518	1 587	1 812
FFI	845	868	861	883	949	1 231	1 320	1 312	1 325	1 367
SUM	944	981	1 004	1 067	1 163	1 408	1 462	1 483	1 543	1 726



**Tabell 10 Basisfinansiering per årsverk utført av forskere/faglig personale 2002-2006. 1000 kr**

Institutt	Basisbevilgning per forskerårsverk 2002-2006, 1000 kr					
	2002	2003	2004	2005	2006	
CMR	110	210	205	158	163	
IFE	156	111	134	133	143	
IRIS	138	129	109	99	114	
MARINTEK	75	95	109	125	127	
NGI	108	118	113	100	131	
NORSAR	167	207	173	185	214	
NORUT IT	212	291	174	183	209	
NORUT Teknologi	436	146	159	286	442	
NR	117	188	172	215	257	
SINTEF	87	76	83	98	125	
SINTEF Byggforsk	80	93	107	93	113	
SINTEF Energiforskning	139	107	83	92	102	
SINTEF Petroleumsforskning	218	165	130	114	171	
TELTEK	139	244	259	177	139	
Delsum	112	109	107	112	135	
FFI	420	388	423	417	372	
SUM	166	159	160	163	181	

Tabell 11 Disponering av grunnbevilgning. 2002-2006. 1000 kr

Institutt	Instituttinstitert forskning			Netterksbygging. Kompetansebygging m.v.			Vitenskapelig utstyr			Sum grunnbevilgning					
	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
CMR	2 800	2 800	2 800	2 800	3 450						2 800	2 800	2 800	2 800	3 450
IFE	4 000	4 000	4 000	4 000	2 470	5 000	5 000	5 000	5 000	8 380		9 000	9 000	9 000	11 100
IRIS	3 250	4 450	4 680	4 840	6 680	3 950	2 750	2 770	2 760	2 470		7 200	7 200	7 450	9 150
MARINTEK	4 500	5 000	3 500	4 500		2 000	1 000	2 500	1 500		1 022	6 500	6 000	6 000	1 022
NGI	7 300	7 300	7 300	7 300	9 000							7 300	7 300	7 300	9 000
NORSAR	750	750	750	750	1 575	750	750	750	750	275		1 500	1 500	1 500	1 850
NORUT IT	1 045	984	1 100	971	1 530	705	716	600	729	370	200	1 750	1 700	1 700	2 100
NORUT Teknologi	693	233	492	439	504	247	697	382	452	537	10	950	1 000	1 000	1 200
NR	3 200	3 200	3 200	3 200	3 900							3 200	3 200	3 200	3 900
SINTEF	27 100	27 000	27 000	27 000	32 945	9 000	6 000	6 000	6 000	7 655		36 100	33 000	33 000	40 600
SINTEF Byggforsk	2 950	3 300	3 330	3 277	7 502	1 750	1 400	1 370	1 423	1 940		4 700	4 700	4 700	9 442
SINTEF Energiforskning	3 900	4 000	4 000	4 000	6 320	2 100	2 000	2 000	2 000	500	580	6 000	6 000	6 000	7 400
SINTEF Petroleumsforskning	3 343	3 188	2 787	2 426	2 043	657	1 123	1 434	1 671	3 216	189	279	403	241	5 500
TELTEK	500	500	500	400	600	300	300	300	400	600	200	200	200	200	1 200
Delsum	65 331	66 705	65 439	65 903	78 519	26 459	21 736	23 106	22 685	25 943	210	459	605	712	2 452
FFI												0	0	0	0
SUM	65 331	66 705	65 439	65 903	78 519	26 459	21 736	23 106	22 685	25 943	210	459	605	712	2 452
												88 900	89 150	89 300	106 914

Tabell 12 Totale årsverk, årsverk utført av forsker/faglig personale og årsverk utført av forsker/faglig personale i % av totale årsverk, 2002 - 2006.

	2002						2003						2004						2005						2006					
	Årsverk		Forskerårsverk		Herav Forsker som %		Årsverk		Forskerårsverk		Herav Forsker som %		Årsverk		Forskerårsverk		Herav Forsker som %		Årsverk		Forskerårsverk		Herav Forsker som %		Årsverk		Forskerårsverk		Herav Forsker som %	
	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner	Totalt	Kvinner		
CMR	52	8	44	5	84	48	8	42	5	87	50	7	43	5	87	54	7	43	4	80	56	9	46	4	81	56	9	46	4	81
IFE	517	133	182	32	35	516	135	178	33	34	485	131	169	35	35	486	132	170	35	35	492	133	174	35	492	133	174	35	35	
IRIS	167	45	120	28	72	169	47	127	30	69	188	41	130	30	69	171	51	125	33	73	175	50	127	34	175	50	127	34	73	
MARINTEK	187	24	107	8	57	182	25	107	9	59	172	25	108	10	63	164	26	102	12	62	175	28	107	14	175	28	107	14	61	
NGI	147	27	130	20	88	158	34	127	23	80	160	35	129	24	81	167	36	149	28	89	173	42	148	25	173	42	148	25	84	
NORSAR	42	7	27	2	66	43	8	28	2	65	44	7	29	2	67	44	8	28	3	64	44	10	29	4	44	10	29	4	67	
NORUT IT	28	7	23	4	82	28	7	24	5	85	28	7	24	5	86	27	5	23	4	86	26	4	22	2	26	4	22	2	85	
NORUT Teknologi	8	2	6	0	70	9	1	7	0	73	11	2	9	1	78	12	2	9	1	78	15	3	12	2	15	3	12	2	79	
NR	89	21	75	14	85	73	19	61	14	83	70	20	59	15	84	57	16	47	11	83	57	19	48	14	57	19	48	14	85	
SINTEF	1 055	347	784	195	74	1 005	326	741	184	74	1 001	323	755	181	75	968	323	740	191	76	874	296	643	155	874	296	643	155	74	
SINTEF Byggeforsk	147	53	109	26	74	146	59	115	37	79	144	58	113	36	78	137	50	110	32	80	206	79	137	48	206	79	137	48	86	
SINTEF Energiforskning	151	35	104	11	69	165	38	134	15	82	164	40	137	17	83	164	40	137	17	83	165	42	139	19	165	42	139	19	84	
SINTEF Petroleumsforskning	89	24	74	12	83	93	27	84	18	90	109	26	85	11	77	105	27	94	16	90	98	25	75	12	98	25	75	12	77	
TELTEK	24	4	19	3	79	24	8	18	6	75	23	7	17	5	74	30	11	25	7	84	28	10	25	7	28	10	25	7	88	
Dalsum	2 703	737	1 803	360	67	2 659	741	1 792	380	67	2 653	728	1 807	375	68	2 585	734	1 802	392	70	2 585	749	1 730	375	2 585	749	1 730	375	67	
FFI	558	121	383	44	69	598	136	393	51	66	553	127	363	44	66	546	132	364	42	67	598	151	415	67	598	151	415	67	69	
SUM	3 261	858	2 196	404	67	3 257	877	2 185	431	67	3 206	855	2 170	419	68	3 131	866	2 166	434	69	3 183	900	2 145	442	3 183	900	2 145	442	67	

Tabell 13 Avgang og tilvekst av forskere/faglig personale. 2006

Institutt	Avgang til:				Tilvekst fra:				
	Næringliv	UoH	Andre forskningsinstitutt	Off. virksomhet	Utland	Utland	Nyutdannede	Annet	Sum
CMR	2		1	1	4	1			6
IFE	5	2	3	21	31	14	4	7	39
IRIS	11	1	2	1	15	4	1	8	20
MARINTEK	7	1		2	10	6	1	8	15
NGI	5			1	6	9	1	4	14
NORSAR	2		1	3	2	2			2
NORUT IT				0				1	1
NORUT Teknologi	1		1	1	1		6		6
NR	2		1	3	1	2		1	5
SINTEF	45	15	4	3	14	119	11	2	89
SINTEF Byggforsk	8		1	1	3	21	4	3	13
SINTEF Energiforskning	7	1		2	3	13	6	5	19
SINTEF Petroleumsforskning	12			4	16	5	2	4	12
TELTEK	2	2		4	2	4	2		4
Delsum	109	19	51	12	9	46	246	78	41
FFI	9							8	17
SUM	118	19	51	12	9	54	263	78	41
								16	16
								9	28
								58	15
								245	70
								85	70
								58	85
								315	315



Tabell 14 Arbeid utført ved annen institusjon av forskere/faglig personela ansatt i hovedstilling ved instituttet i 2006

Institutt	Forskere ansatt i hovedstilling ved instituttet med bistilling i:				Forskere ansatt i hovedstilling ved instituttet med arbeidsplass i:			
	Næringlivet	UoH	Annet forskningsmiljø	Sum	Næringlivet	UoH	Annet forskningsmiljø	Sum
CMR					1,4			1,4
IFE	1,8			1,8				
IRIS	1,8			1,8	0,9			0,9
MARINTEK	2,0			2,0	3,5	1,0	2,0	6,5
NGI	1,0	5,0		11,0	2,0	3,0	2,0	7,0
NORSAR	0,4			0,4				
NORUT IT	0,5			0,5	2,3			2,3
NORUT Teknologi	0,2			0,2				
NR	0,2	0,2		0,4				
SINTEF	5,6	0,4		6,0	0,8	1,5		2,3
SINTEF Byggforsk	1,0	2,7		3,7		0,1		0,1
SINTEF Energiforskning	0,4			0,4				
SINTEF Petroleumsforskning	1,5			1,5		1,1		1,1
TELTEK	0,2			0,2				
Delsum	2,0	22,3	5,6	29,9	9,5	8,1	4,0	21,6
FFI				0,0				0,0
SUM	2,0	22,3	5,6	29,9	9,5	8,1	4,0	21,6

**Tabell 15 Arbeid utført ved annen institusjon av forskere/faglig personale ansatt i hovedstilling ved instituttet i 2006, årsverk**

Institutt	Arbeid utført i bistilling ved instituttet av forskere med hovedstilling i :					Arbeid utført med arbeidsplass ved instituttet av forskere med hovedstilling i :				
	Næringlivet	UoH	for forskningsmiljø	Annet	Sum	Næringlivet	UoH	Annet	for forskningsmiljø	Sum
CMR			0,1		0,1		0,8			0,8
IFE		0,3			0,3					0,0
IRIS	0,3	5,2			5,5	0,2				0,2
MARINTEK		1,0			1,0					0,0
NGI	3,0	5,0	3,0		11,0	3,0	10,0		3,0	16,0
NORSAR		0,4			0,4					0,0
NORUT IT		0,2			0,2					0,0
NORUT Teknologi		0,7			0,7					0,0
NR		1,2			1,2					0,0
SINTEF	0,1	19,3			19,4					0,0
SINTEF Byggeforsk		1,8			1,8	0,3				0,3
SINTEF Energiforskning		3,9			3,9					0,0
SINTEF Petroleumsforskning		0,9			0,9		0,4			0,4
TELTEK		1,0			1,0					0,0
Delsum	3,4	40,8	3,1		47,4	3,5	11,2		3,0	17,7
FFI					0,0					0,0
<b>SUM</b>	<b>3,4</b>	<b>40,8</b>	<b>3,1</b>		<b>47,4</b>	<b>3,5</b>	<b>11,2</b>		<b>3,0</b>	<b>17,7</b>

Tabell 16 Veiledning og forskerutdanning i 2006

Institutt	Hovedfags- og diplomstudenter med arbeidsplass ved instituttet		Ansatte i hovedstilling som har vært veilder		Doktorgradsstipendiater med arbeidsplass ved instituttet		Ansatte ved instituttet som arbeider med doktorgrad, som ikke er stipendiater		Avlagte dr.grader der instituttet har bidratt med veiledning		
	Kvinner	Menn	Kvinner	Menn	Kvinner	Menn	Kvinner	Menn	Kvinner	Menn	Sum
	Sum	Sum	Sum	Sum	Sum	Sum	Sum	Sum	Sum	Sum	Sum
CMR	2	2	6	6	4	4	2	2	2	2	0
IFE	1	15	1	18	2	7	3	3	6	1	4
IRIS	10	1	2	15	4	3	6	4	10	2	2
MARINTEK	1	1	2	7	1	1	1	1	2	1	1
NGI	3	12	2	12	5	8	4	7	11	2	7
NORSAR	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NORUT IT	0	0	1	1	3	3	0	1	0	0	0
NORUT Teknologi	0	0	4	4	2	3	5	1	1	0	0
NR	3	2	2	6	1	2	3	0	0	0	0
SINTEF	42	81	10	60	11	33	44	5	6	11	8
SINTEF Byggeforsk	3	8	10	17	9	1	10	6	6	4	9
SINTEF Energiforskning	9	18	7	23	1	11	12	0	0	2	7
SINTEF Petroleumsforskning	2	9	7	7	7	7	7	0	0	0	0
TELTEK	0	0	5	5	7	7	7	0	0	4	4
Delsum	78	148	36	181	35	90	125	19	30	49	42
FFI	0	0	6	40	3	3	6	0	0	1	2
SUM	78	148	42	221	38	93	131	19	30	49	44

Tabell 17 Doktorgrader avlagt av instituttets ansatte 2004-2006

Institutt	2004		2005		2006	
	Kvinner	Menn	Kvinner	Menn	Kvinner	Menn
CMR		0				
IFE	1	1	4	4	4	4
IRIS	2	1	1	1	3	2
MARINTEK		0	2	2	1	1
NGI		0	2	2		0
NORSAR		2		0		0
NORUT IT		0	1	1		0
NORUT Teknologi		0		0		0
NR	1	1	1	1	1	1
SINTEF	3	9	3	8	1	7
SINTEF Byggforsk	1	1	1	2	1	4
SINTEF Energiforskning	2	2	4	4	2	2
SINTEF Petroleumsforskning	1	2	1	1	1	0
TELTEK		0	3	3	2	2
Deslum	7	18	7	27	7	21
		25		34		28
FFI		3		1		0
SUM	7	21	7	28	7	21
		28		35		28





Tabell 19 Utenlandske gjesteforskere ved instituttene i 2006 <sup>1)</sup> Antall forskere og oppholdenes varighet i måneder.

Institutt	Norden		EU		Øvrig Europa		USA		Canada		Asia		Annet		Totalt	
	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd
CMR															0	0
IFE	2	21	7	49	4	28	1	2	3	23					17	123
IRIS							1	3							1	3
MARINTEK															0	0
NGI	6	18	10	30	10	40	5	50	5	40	12	30	4	25	52	233
NORSAR					2	4									2	4
NORUT IT			2	12											2	12
NORUT Teknologi															0	0
NR															0	0
SINTEF	1	3	3	27			1	12			1	7			6	49
SINTEF Byggeforsk															0	0
SINTEF Energiforskning			1	6											1	6
SINTEF Petroleumsforskning											1	5			1	5
TELTEK															0	0
Deslum	9	42	23	124	16	72	8	67	8	63	14	42	4	25	82	435
FFI					1	3			1	2					2	5
SUM	9	42	23	124	17	75	8	67	9	65	14	42	4	25	84	440

1) Omfatter opphold med minst to måneders varighet

Tabell 20 Instituttforskere med utenlandsopphold i 2006<sup>1)</sup>. Antall forskere og oppholdenes varighet i måneder.

Institutt	Norden		EU		Europa for øvrig		USA		Canada		Asia		Annet		SUM	
	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd	Antall	Mnd
CMR															0	0
IFE															0	0
IRIS									1	6					1	6
MARINTEK															0	0
NGI	1	3	4	15	4	15	2	10	3	18	5	12			19	73
NORSAR															0	0
NORUT IT															0	0
NORUT Teknologi															0	0
NR							1	5							1	5
SINTEF							2	12							2	12
SINTEF Byggforsk															0	0
SINTEF Energiforskning							5	32			1	6			6	38
SINTEF Petroleumsforskning							2	12							2	12
TELTEK															0	0
Delsum	1	3	4	150	4	150	12	71	4	24	6	18	0	0	31	146
FFI							3	15	1	6	1	4			5	25
SUM	1	3	4	150	4	150	15	86	5	30	7	22	0	0	36	171

1) Omfatter opphold med minst to måneders varighet

Tabell 21 Anslått fordeling av totalt antall prosjekter/oppdrag bearbeidet i 2006 fordelt etter prosjektstørrelse i 1000 kr

Institutt	0-100		101-500		501-2000		> 2001		Totalt	
	Antall	Beløp	Antall	Beløp	Antall	Beløp	Antall	Beløp	Antall	Beløp
CMR	44	2 242	61	15 397	15	15 493	5	20 280	125	53 412
IFE	210	7 139	170	39 672	128	113 147	42	155 199	550	315 157
IRIS	77	3 633	187	27 103	139	73 541	84	95 963	487	200 240
MARINTEK	259	8 930	204	51 680	93	91 220	22	78 684	578	230 514
NGI	817	18 693	292	60 587	97	89 718	18	62 059	1 224	231 057
NORSAR	26	1 104	36	8 470	20	19 561	6	19 113	88	48 248
NORUT IT	25	1 103	27	6 854	12	9 991	1	2 500	65	20 448
NORUT Teknologi	82	2 529	22	3 300	4	4 380	1	3 967	109	14 176
NR	51	2 913	64	13 035	25	11 117	13	22 057	153	49 122
SINTEF	1 671	137 507	990	184 109	600	317 788	278	465 094	3 539	1 104 498
SINTEF Byggforsk	1 666	43 052	332	53 134	99	53 104	31	61 810	2 128	211 100
SINTEF Energiforskning	379	12 864	223	37 486	126	62 852	71	132 419	799	245 621
SINTEF Petroleumsforskning	56	1 163	77	17 662	62	65 013	33	222 248	228	306 087
TELTEK	16	1 100	18	7 700	13	11 000	2	4 700	49	24 500
Delsum	5 379	243 972	2 703	526 189	1 433	937 925	607	1 346 093	10 122	3 054 180
FFI										
SUM	5 379	243 972	2 703	526 189	1 433	937 925	607	1 346 093	10 122	3 054 180



Tabell 22 Publisering og formidling 2006

Institutt	Vitenskapelig publisering				Rapporter				Konferanser, seminarer der Ledere, kommentarer, innstuttet har anmeldelser, medvirket i arr.	
	Vitenskapelige artikler i periodika eller serier	Vitenskapelige artikler i antologier	Vitenskapelig monografi	Fagbøker, lærebøker, andre selvstendige utgivelser	Kapitler og artikler i bøker, lærebøker, allmenntids-skrifter med mer	Egen rapportserie	Ekstern rapportserie	Til oppdragsgivere		Foredrag/fremleggelse av papir/poster
CMR				3	4	2	18	8	1	
IFE	67	3	1	46	60	45	220	109	15	1
IRIS	47	2	2	5	49	4	126	76	4	18
MARINTEK	1			14	5	2	277	38	3	11
NGI	90		3	256			729	250	100	36
NORSAR	19	1		21	8	6	14	46	2	2
NORUT IT	22			8	2	2	10	3	13	1
NORUT Teknologi				4	2	2	18	5	1	4
NR	13	6	1	13	3	3	53	45	10	3
SINTEF	281	8	2	93	187	27	417	683	89	291
SINTEF Byggeforsk	10		3	47	13		1710	11	248	23
SINTEF Energiforskning	18	1		87	224	3	170	91	18	4
SINTEF Petroleumsforskning	8	1		12	1	6	77	89	4	2
TELTEK	6	4		25	1	4	23	29	4	
Delsum	582	135	19	635	555	97	3862	1483	511	386
FFI	55			94	172		207	304		30
SUM	637	135	19	729	727	97	3862	1690	815	386

Tabell 23 Antall vitenskapelige artikler og antall per årsverk utført av forskere/faglig personale. 2002 - 2006

Institutt	Vitenskapelige artikler					Vitenskapelige artikler per årsverk utført av forskere/faglig personale				
	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
CMR	2	2	0	1		0,05	0,05	0,00	0,02	0,00
IFE	44	38	54	43	67	0,24	0,21	0,32	0,25	0,39
IRIS	34	22	51	32	47	0,28	0,17	0,39	0,26	0,37
MARINTEK	4	18	19	3	1	0,04	0,17	0,18	0,03	0,01
NGI	84	108	122	107	90	0,65	0,85	0,95	0,72	0,62
NORSAR	14	13	19	25	19	0,51	0,46	0,65	0,88	0,65
NORUT IT	3	7	5	4	22	0,13	0,29	0,21	0,17	1,00
NORUT Teknologi	1	0	0	0		0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
NR	13	20	14	13	13	0,17	0,33	0,24	0,28	0,27
SINTEF	184	157	160	180	281	0,23	0,21	0,21	0,24	0,44
SINTEF Byggforsk	14	5	11	5	10	0,13	0,04	0,10	0,05	0,07
SINTEF Energiforskning	19	15	19	20	18	0,18	0,11	0,14	0,15	0,13
SINTEF Petroleumsforskning	20	14	17	13	8	0,27	0,17	0,20	0,14	0,06
TELTEK	2	13	2	5	6	0,11	0,72	0,12	0,20	0,24
Delsum	438	432	493	451	582	0,24	0,24	0,27	0,25	0,32
FFI	66	88	68	64	55	0,17	0,22	0,19	0,18	0,13
SUM	504	520	561	515	637	0,23	0,24	0,26	0,24	0,29

Tabell 24 Nyetableringer 2006

Institutt	Bedriftsnavn	Bransje	Ansatte pr 31.12.2006
IRIS	GenderGuide Cattle AS	Bioteknologi	0
NGI	PROVENTURE Sårkornfond (NGI deleier)	olje + gass	4
NGI	GeoSuite AB	Bygg + anlegg	10
NGI	Marine Services AS	Olje og gass	3
NORSAR	Seimic Innovation AS	Petroleum	0


Tabell 25 Lisenser og patenter

Institutt	Antall patentsøknader			Antall meddelte patenter	Antall nye lisenser solgt	Samlede lisensinntekter. 1000 kr
	Norge	Utlandet				
CMR	0	0	2	0	0	0
IFE	3	1	6	4	191	191
IRIS	0	1	2	0	0	0
MARINTEK						
NGI	1	1	0	2	1 200	1 200
NORSAR	0	0	2	0	0	0
NORUT IT	0	1	0	0	0	0
NORUT Teknologi	1	0	0	0	0	0
NR	0	0	0	0	371	371
SINTEF	13	0	28	4	220	220
SINTEF Byggforsk	0	0	0	1	20	20
SINTEF Energiforskning	4	3	2	18	1 120	1 120
SINTEF Petroleumsforskning	1	5	0	20	1 300	1 300
TELTEK						
Delsum	23	12	42	49	4 422	4 422
FFI	1	1	6	0	0	0
SUM	24	13	48	49	4 422	4 422



Vedleggstabell 1 Eiendeler og egenkapital og gjeld i 2006

Institutt	Eiendeler			Sum egenkapital og gjeld	
	Anleggsmidler	Omløpsmidler	eiendeler	Egenkapital	Gjeld
CMR	58,5	76,9	135,4	87,9	47,5
IFE	184,2	180,6	364,8	224,6	140,2
IRIS	68,9	78,4	147,2	64,4	82,8
MARINTEK	35,8	169,1	204,8	115,6	89,3
NGI	54,9	112,9	167,7	81,0	86,8
NORSAR	24,9	25,7	50,6	32,4	18,3
NORUT IT	3,0	12,2	15,3	5,3	10,0
NORUT Teknologi	0,9	9,7	10,6	5,4	5,2
NR	18,5	39,4	57,9	38,1	19,8
SINTEF	746,4	677,8	1 424,2	856,3	567,9
Sintef Byggforsk	83,9	60,9	144,8	51,8	93,0
SINTEF Energiforskning	50,2	237,2	287,4	174,3	113,1
SINTEF Petroleumsforskning	32,8	138,7	171,4	95,5	75,9
TELTEK	10,8	4,5	15,3	1,3	-16,6
Delsum	1 373,8	1 823,9	3 197,7	1 833,9	1 333,1
FFI	52,0	413,1	465,1	108,4	356,7
SUM	1 425,8	2 237,0	3 662,8	1 942,3	1 689,8
					3 632,1



Publikasjonen kan bestilles  
på [www.forskningsradet.no/  
publikasjoner](http://www.forskningsradet.no/publikasjoner)

**Norges forskningsråd**

Stensberggata 26  
Postboks 2700 St.Hanshaugen  
N0-0131 Oslo

Telefon +47 22 03 70 00  
Telefaks +47 22 03 70 01  
[post@forskningsradet.no](mailto:post@forskningsradet.no)  
[www.forskningsradet.no](http://www.forskningsradet.no)

ISBN 978-82-12-02454-0 (trykk)  
ISBN 978-82-12-02455-7 (pdf)