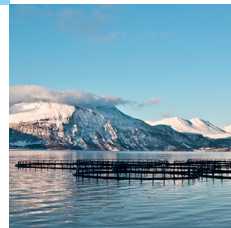
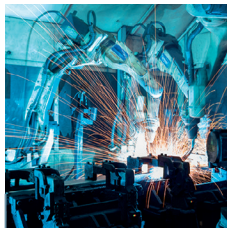


# Sentre for forskningsdrevet innovasjon SFI-I (2007–2014)

Nøkkeldata og kort presentasjon

 sf i



Sentre for forskningsdrevet innovasjon  
SFI-I (2007-2014)

---

Nøkkeldata og kort presentasjon

---

© Norges forskningsråd 2016

Norges forskningsråd

Postboks 564

1327 Lysaker

Telefon: 22 03 70 00

Telefaks: 22 03 70 01

post@forskningsradet.no

www.forskningsradet.no

Publikasjonen kan bestilles via internett:

[www.forskningsradet.no/publikasjoner](http://www.forskningsradet.no/publikasjoner)

Grafisk design omslag: Design et cetera AS

Foto/ill. omslagsside: Shutterstock

Oslo, april 2016

ISBN: 978-82-12-03504-1 (pdf)

## ***Forord***

Det er en viktig milepel for Forskningsrådet når de første 14 Sentrene for forskningsdrevet innovasjon (SFI-I) nå har fullført sin åtte års arbeidsperiode. Sentrene har presentert fyldige sluttrapporter som forteller om hvordan de har skapt resultater av stor betydning både for forskningsmiljøene og brukerpartnere i næringsliv og offentlig forvaltning.

Denne rapporten presenterer nøkkeldata for de 14 sentrene samlet og for det enkelte senter og gir en kort presentasjon av hvert senter.

Det var store forventinger til SFI-ene. Allerede ved midtveisevalueringen i 2010 kunne man se at de fungerte etter hensikten. Sluttrapportene som nå foreligger viser at forventningene er innfridd på viktige punkter. Sentrene har styrket innovasjon og doktorgradsutdanning på områder som betyr mye for en utvikling av et konkurransedyktig næringsliv. De har gitt en viktig stimulans til samarbeid både mellom forskningsmiljøer og bedrifter, men også mellom universiteter og forskningsinstitutter og mellom bedrifter. Sentrene har også bidratt til å gjøre Norge mer synlig på den internasjonale arena.

SFI-ordningen er nå blitt godt kjent både i forskningsmiljøene og i næringslivet. Da Forskningsrådet lyste ut SFI-III i 2014 fikk man inn et stort antall søknader med svært høy kvalitet. Ikke minst når Norge nå gjennom lavere oljepris har fått en større utfordring med å skape en bredere plattform for verdiskaping, kan SFI-ordningen bety mye.

Gjennom det de 14 avsluttede sentrene har rapportert om videre arbeid, ser vi at selv om Forskningsrådet nå har avsluttet sin finansiering av disse sentrene, har de åtte årene som SFI gitt grunnlag for videre samarbeid og skapt langsiktige resultater for de miljøene som har vært med.



Arvid Hallén  
Adm. direktør

## *Innholdsfortegnelse*

1	Bakgrunn og målsetting for SFI-ordningen .....	1
2	Kort beskrivelse av SFI-ordningen .....	1
3	Sammenfatning av nøkkeldata for de 14 sentrene .....	2
3.1	Beskrivelse av sentrenes konsortier.....	3
3.2	Ressursinnsats.....	4
3.3	Resultater .....	5
4	Presentasjon av de enkelte senter.....	8
4.1	IO-senteret – Senter for integrerte operasjoner i petroleumsindustrien.....	8
4.2	COIN – Forskningscenter for innovativ betong.....	11
4.3	CREATE – Senter for havbruksteknologi .....	14
4.4	iAD – Information Access Disruptions (søketeknologi) .....	17
4.5	inGAP – Innovative naturgassprosesser og -produkter .....	20
4.6	MabCent – Senter for marin bioprospektering .....	23
4.7	MI Lab – Senter for medisinsk avbildning .....	26
4.8	FACE – Multiphase Flow Assurance Centre (flerfasestrøm).....	29
4.9	NORMAN – Senter for norsk vareproduksjon.....	32
4.10	(sfi) <sup>2</sup> – Statistikk for innovasjon .....	35
4.11	CAST – Centre for Research-based Innovation in Cancer (Kreftstamcellesenteret).....	38
4.12	SIMLab – Structural Impact Laboratory (modellering og testing av materialer og konstruksjoner).....	41
4.13	MIMT – Michelsensenteret for industriell målevitenskap og teknologi .....	44
4.14	TTL – Tromsø Telemedicine Laboratory (telemedisin).....	47

*Bilder og figurer under presentasjonen av sentrene (kapittel 4)  
er hentet fra sentrenes sluttrapporter eller nettsider.*

# 1 Bakgrunn og målsetting for SFI-ordningen

Ordningen med Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI) ble utredet og foreslått etablert av Norges forskningsråd i 2004. Regjeringen fulgte opp forslaget om etablering av SFI gjennom St.meld. nr. 20 (2004-2005) Vilje til forskning.

Det er flere viktige grunner til at forslaget om å etablere en SFI-ordning ble fremmet:

- Behov for å stimulere etablerte bedrifter med høye ambisjoner til økt satsing på FoU. Det skal gjøres mer attraktivt for bedrifter som arbeider internasjonalt å legge FoU-virksomhet til Norge.
- Behov for å stimulere til økt satsing på grunnleggende næringsrettet forskning og større grad av langsiktighet både i bedrifter og innenfor forskningsinstitusjoner.
- Behov for å konsentrere innsatsen for å skape internasjonalt synlige forskningsmiljøer som er attraktive samarbeidspartnere på den internasjonale forskningsarena.
- Behov for å styrke samspillet mellom FoU-aktive bedrifter og forskningsinstitusjoner og å stimulere til samarbeid på tvers av institusjons- og faggrenser.

SFI-konseptet har sitt forbilde i ”Competence Centres” som er etablert med gode erfaringer i mange andre land de siste 30 år. USA med NSF’s Engineering Research Centers som startet i 1985 var først. Australia (Corporate Research Centres) og Sverige (Kompetenssentra) har også lang erfaring. Den norske SFI-ordningen ble gitt en utforming som er tilpasset norske forhold, og framstår som en konkurransebasert, nasjonal satsing hvor Norges forskningsråd tildeler status og bevilgninger som SFI.

Norges forskningsråd har deltatt i et europeisk samarbeid, ERA-nettet COMPERA, hvor organisasjoner i 12 europeiske land har utvekslet erfaringer med kompetansesentre. Denne utvekslingen av erfaringer har vist seg å være verdifull for gjennomføring og utvikling av SFI-ordningen. Deler av dette samarbeidet er fra 2013 ført videre i regi av TAFTIE (The European Network of Innovation Agencies).

SFI-ordningen ble første gang utlyst i juni 2005, 14 SFI ble valgt ut i juni 2006 og kom i drift våren 2007 (SFI-I). I 2010 ble det gjennomført en ny utlysning og sju sentre startet opp i 2011 (SFI-II). En tredje gruppe av sentre, 17 SFI startet opp i 2015 (SFI-III) på grunnlag av en utlysning i 2014.

## 2 Kort beskrivelse av SFI-ordningen

SFI-ordningen skal styrke innovasjon gjennom satsing på langsiktig forskning i et nært samarbeid mellom FoU-aktive bedrifter og fremstående forskningsmiljøer. SFI utvikler kompetanse på høyt internasjonalt nivå på områder som er viktig for innovasjon og verdiskaping. Ordningen skal styrke teknologioverføring, internasjonalisering og forskerutdanning.

Det forutsettes samfinansiering mellom vertsinstitusjon, partnere og Forskningsrådet. Bedrifter må delta aktivt i senterets styring, finansiering og forskning. Sentrene etableres for en periode på maksimalt fem pluss tre år. Hovedkriteriet for å velge ut sentre har vært potensial for innovasjon og verdiskaping. Vitenskapelig kvalitet i forskningen må ligge på høyt internasjonalt nivå.

Vedlegg 1 viser en mer omfattende beskrivelsen av SFI-ordningen.

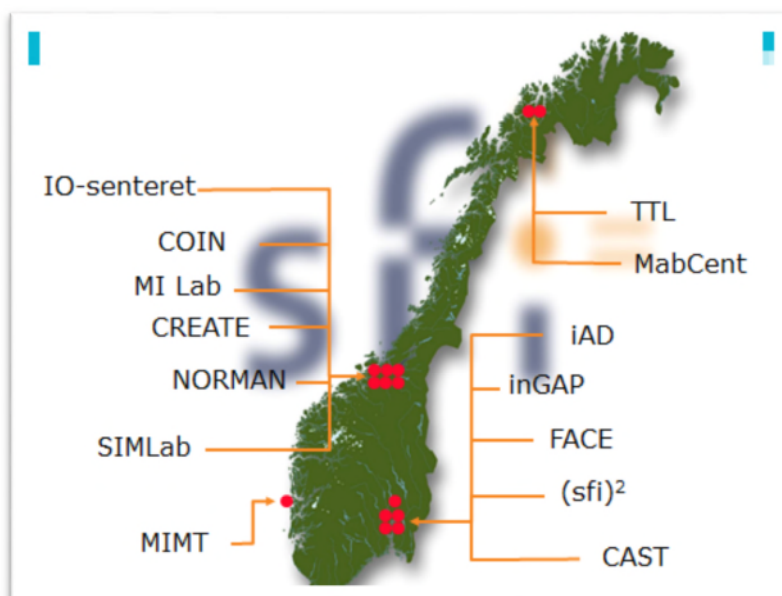
### 3 Sammenfatning av nøkkeldata for de 14 sentrene

De 14 sentrene som hadde sin periode fra 2007 til 2014/2015 og som nå er avsluttet er:

- IO-senteret – Senter for integrerte operasjoner i petroleumsindustrien
- COIN – Forskningscenter for innovativ betong
- CREATE – Senter for havbruksteknologi
- iAD – Information Access Disruptions (søketeknologi)
- inGAP – Innovative naturgassprosesser og -produkter
- MabCent – Senter for marin bioprospektering
- MI Lab – Senter for medisinsk avbildning
- FACE – Multiphase Flow Assurance Centre (flerfasestrøm)
- NORMAN – Senter for norsk vareproduksjon
- (sfi)<sup>2</sup> – Statistikk for innovasjon
- CAST – Centre for Research-based Innovation in Cancer (Kreftstamcellesenteret)
- SIMLab – Structural Impact Laboratory (modellering og testing av materialer og konstruksjoner)
- MIMT – Michelsensenteret for industriell målevitenskap og teknologi
- TTL – Tromsø Telemedicine Laboratory (telemedisin)

Alle sentrene har utarbeidet slutt rapporter. Rapportene kan lastes opp fra Forskningsrådets nettsted: [www.forskningsradet.no/sfi](http://www.forskningsradet.no/sfi).

Figur 1 nedenfor viser hvor vertsinstitusjonen for de 14 sentrene har ligget.



Figur 1: Geografisk plassering av vertsinstitusjonene for de 14 SFI-I

Hvert senter har til dels mange samarbeidspartnere – både forskningsinstitusjoner, bedrifter og offentlige partnere – som i de fleste tilfeller også ligger andre steder i landet. Det er enklere å få et senter til å fungere godt hvis partnerne er geografisk nær hverandre, men det er flere eksempler på at SFI-er har mestret å arbeide godt sammen selv der det er store geografiske avstander. Ved å få forskningsmiljøer som har vært konkurrenter til å arbeide tett sammen, har man fått til å lage et norsk landslag innenfor det valgte tema.

### 3.1 Beskrivelse av sentrenes konsortier

Omkring 115 bedrifter og offentlige foretak har vært aktive deltakere i de 14 sentrene, i tillegg til vertsinstitusjonene og forskningspartnerne. Tabell 1 gir en oversikt over de ulike typer partnere i sentrene.

Det var stor variasjon i de konsortiene som samarbeidet om virksomheten i sentrene. For denne første gruppen av SFI-er var det et krav om at det måtte være minst to bedriftspartnere. Antallet bedriftspartnere for de enkelte sentre varierte fra 2 til 17. Det kan være mange grunner til denne store variasjonen. For noen tema er det meget få bedrifter med virksomhet i Norge som arbeider innenfor det valgte tema. For seinere utlysninger har Forskningsrådet likevel satt et krav om at det som hovedregel må være minst tre bedrifter med som partnere.

Det har vært en visjon om at SFI-ordningen også skulle bidra til at internasjonale bedrifter ville legge FoU-virksomhet til Norge. For flere sentre har dette skjedd. Det er også SFI-er hvor partnerne er utenlandske bedrifter uten industriell virksomhet i Norge. Da var det en forventning om at resultatene ville ha betydning for norsk verdiskaping eller at man gjennom dette kunne skape nye muligheter for de norske bedriftspartnerne.

Tabell 1: Oversikt over de 14 sentrene og deres ulike partnere (antall)

Senter	Tema	Vertsinstitusjon	Store bedrifter	SMB	Offentlige partnere	Forskningspartnere
IO-senteret	Petroleumsteknologi	NTNU	13	0	0	2
COIN	Betongforskning	SINTEF Byggforsk	9	0	1	1
CREATE	Havbruksteknologi	SINTEF Fiskeri og havbruk	4	3	0	4
iAD	Søketeknologi	Microsoft Development Center	2	0	0	4
inGAP	Konvertering av gass	Universitetet i Oslo	4	0	0	2
MabCent	Bioprospektering	Universitetet i Tromsø	1	4	0	0
MI Lab	Medisinsk billedbehandling	NTNU	2	6	1	2
FACE	Flerfasestrømning	Institutt for energiteknikk	8	0	0	2
NORMAN	Produksjonsteknikk	SINTEF	11	6	0	1
(sfi) <sup>2</sup>	Statistikk	Norsk Regnesentral	4	5	2	2
CAST	Kreftforskning	Oslo Universitetssykehus	1	4	0	1
SIMLab	Konstruksjonsteknikk	NTNU	8	1	2	1
MIMT	Måleteknikk	Christian Michelsen Research	5	3	0	2
TTL	Telemedisin	Universitetssykehuset i Nord-Norge	2	2	2	2
<b>Totalt</b>			<b>74</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>26</b>



Det er ikke noe krav i SFI-ordningen om deltagelse fra offentlige partnere, men flere sentre har hatt slike partnere. Det har gitt et verdifullt samarbeid mellom bedrifter og offentlig virksomhet.

Svært mange sentre har med både universiteter og forskningsinstitutter som partnere. Dette har lagt grunnen for et sterkere samarbeid mellom forskningsgrupper innenfor hver av disse to sektorene.

## 3.2 Ressursinnsats

De 14 sentrene har hatt et samlet budsjett på vel 3,2 mrd. kroner gjennom de åtte årene de har vært i drift, et gjennomsnitt på 230 mill. kroner pr. senter. Tabell 2 nedenfor viser finansieringen fordelt på de ulike typer partnere i sentrene.

SFI-ordningen krever som hovedregel at bedriftspartnerne i senteret bidrar med minst 25 % av budsjettet. Bidraget fra bedriftene kan være både i form av prosjektdeltagelse ("in-kind") og kontantbidrag. Det vurderes positivt at bedriftene deltar aktivt i gjennomføring av prosjekter da dette bidrar til teknologioverføring.

Tabell 2 viser at det for bedriftene (brukerpartnerne) er om lag lik fordeling mellom kontantbidrag og "in-kind". Det er spesielt oljeselskapenes bidrag til IO-senteret og FACE som drar opp andelen av kontantbidrag. For de andre sentrene er "in-kind"-bidrag viktigste kilde til finansiering fra bedriftene.

Forskningsrådet kan finansiere maksimalt 50 % av budsjettet for et SFI. Det fremgår av tabellen at samlet for de 14 sentrene ligger andelen på 34 %. Dette viser at partnerne samlet har satt inn langt mer midler enn det som er minimumskravet.

Tabell 2: Finansiering fordelt på de ulike typer partnere i sentrene (mill. kroner)

Senter	Vertsinstitusjonen		Brukerpartnerne		Forskningspartnerne		Forskningsrådet	Totalt
	Kontant	In-kind	Kontant	In-kind	Kontant	In-kind		
IO-senteret	15,0	0,5	234,0	2,3	0,0	8,2	80,0	340,0
COIN	0,0	11,0	34,0	65,0	0,0	58,0	76,0	244,0
CREATE	3,8	10,4	3,1	40,2	0,0	22,6	80,0	160,1
iAD	0,0	80,2	14,1	43,7	0,0	73,7	76,0	287,7
inGAP	0,2	59,8	22,8	38,3	0,0	44,0	80,0	245,1
MabCent	21,6	44,4	21,9	21,4	0,0	0,0	76,0	185,3
MI Lab	22,4	13,7	23,6	72,0	0,0	11,9	76,0	219,6
FACE	0,0	4,9	56,6	41,4	0,0	25,4	80,0	208,3
NORMAN	9,0	17,0	21,0	17,0	5,0	12,0	80,0	161,0
(sfi) <sup>2</sup>	0,0	29,4	16,2	83,8	3,2	123,7	80,0	336,3
CAST	4,4	70,6	2,0	13,4	4,0	8,3	80,0	182,7
SIMLab	8,0	35,0	44,0	50,0	0,0	9,0	80,0	226,0
MIMT	0,0	24,0	18,0	33,1	0,0	27,2	80,0	182,3
TTL	0,0	138,0	0,0	12,0	0,0	25,0	80,0	255,0
<b>Totalt</b>	<b>84,4</b>	<b>538,9</b>	<b>511,3</b>	<b>533,6</b>	<b>12,2</b>	<b>449,0</b>	<b>1104,0</b>	<b>3233,4</b>

## 3.3 Resultatindikatorer

### 3.3.1 Utdanning av forskere

Utdanning av forskere er et viktig delmål for SFI. Gjennom åtteårsperioden for de 14 SFI-I har sentrene rapportert til Forskningsrådet nesten 900 stipendiatarverk som har vært finansiert av sentrenes budsjetter.

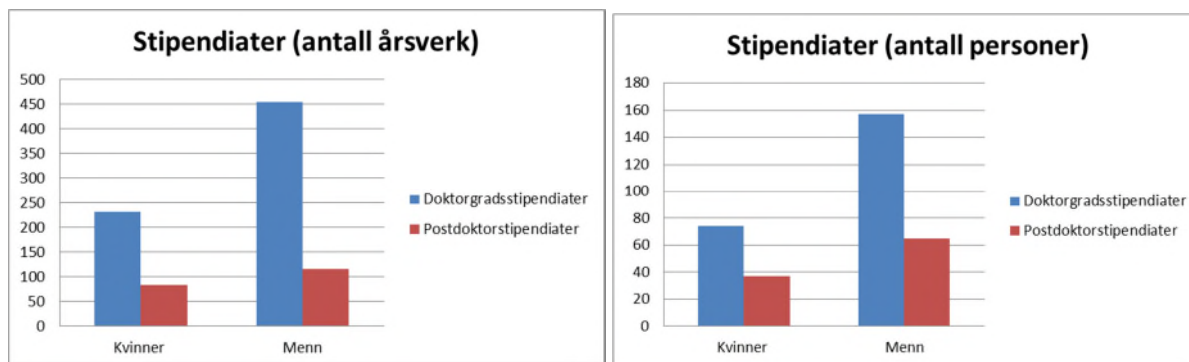
Det er betydelig variasjon mellom sentrene når det gjelder utdanningen av forskere. Tabell 3 viser antall årsverk doktorgradsstipendiater og postdoktorstipendiater som har vært finansiert av sentrenes budsjetter og rapportert til Forskningsrådet. Sentrene har i ulik grad valgt å finansiere stipendiater over sine egne budsjetter eller knytte til seg stipendiater som har vært finansiert av andre midler.

Tabell 3: Stipendiatarverk finansiert av sentrene og rapportert til Forskningsrådet (antall)

Senter	Doktorgradsstipendiater (årsverk)		Postdoktorstipendiater (årsverk)		Sum (årsverk)
	Kvinner	Menn	Kvinner	Menn	
IO-senteret	25,3	61,3		16,6	103,1
COIN	16,8	33,1	4,7		54,6
CREATE	10,8	12,0	1,9	2,6	27,3
iAD	9,2	64,2		4,2	77,5
inGAP	20,8	41,5	3,1	15,8	81,2
MabCent	34,9	2,9			37,8
MI Lab	20,5	71,0	6,8	28,3	126,5
FACE	3,0	24,9	4,0	4,4	36,3
NORMAN	17,0	24,8	2,0	2,0	45,8
(sfi) <sup>2</sup>	12,5	17,0	5,1	4,3	38,9
CAST	8,1		47,5	13,8	69,4
SIMLab	18,3	65,9	3,7	10,8	98,6
MIMT		11,5		3,2	14,7
TTL	34,9	24,4	4,3	10,6	74,3
<b>Totalt</b>	<b>232,0</b>	<b>454,4</b>	<b>83,0</b>	<b>116,5</b>	<b>885,9</b>

I alt har 333 ulike personer vært registrert som stipendiater finansiert av sentrenes budsjetter, et gjennomsnitt på nesten 24 pr. senter. Disse har vært svært viktige ressurser for sentrene i deres arbeid. Figur 2 viser fordelingen av stipendiatene på doktorgradsstipendiater og postdoktorstipendiater. Når det gjelder antall årsverk har andelen kvinner blant doktorgradsstipendiatene vært 34 % og for postdoktorstipendiatene 42 %. Tilsvarende tall for antall stipendiater (personer) er henholdsvis 32 % og 36 %.

Sentrene selv rapporterer også at det er gjennomført 833 mastergrader med veiledning fra sentrene, et gjennomsnitt på 60 mastergrader pr. senter.



**Figur 2:** Antall stipendiatårsverk og antall stipendiater som har vært finansiert av de 14 senternes budsjetter

Sentrene selv rapporterer at det er avlagt 144 doktorgrader med finansiering fra sentrenes budsjetter. I tillegg til de som har avlagt en doktorgrad med finansiering fra senterbudsjettene, rapporteres det at omkring 160 personer har fullført en doktorgrad i sentrene med finansiering fra andre kilder. Det var også vel 100 doktorgradsstipendiater som ved avslutningen av sentrene fortsatt var i ferd med å gjennomføre sitt doktorgradsstudium. Bare 104 avlagte doktorgrader er registrert av Forskningsrådet som et resultat av de 14 sentrene pr. 31.12.2015, fordelt på 32 kvinner og 72 menn. Dette kan tyde på at doktorgrader av ulike årsaker ikke har blitt registrert på det aktuelle senter.

Sentrene er bedt om å rapportere om hvor de som har avlagt doktorgrad i senteret har tatt veien videre. 11 av de 14 sentrene har rapportert dette. Av de 162 stipendiater som dette var kjent for da sentrene avsluttet, arbeidet 58 i industrien, 72 i forskningsinstitusjoner, 17 i offentlige organisasjoner og 15 i utlandet.

### 3.3.2 Andre resultatindikatorer

Sentrene har også rapportert en rekke andre resultatindikatorer til Forskningsrådet. Disse er oppsummert i tabell 4.

Også her er det betydelig variasjon mellom sentrene. Tabell 5 illustrerer variasjonen for noen utvalgte indikatorer.

Tabell 4: Resultatindikatorer rapportert til Forskningsrådet, samlet for de 14 sentrene

Resultatindikatorer	Antall
Publisert artikkel i periodika og serier	2355
Publisert artikkel i antologi	872
Publiserte monografier	160
Rapporter, notater, artikler, foredrag på møter/konferanser rettet mot senterets målgrupper	3806
Populærvitenskapelige publikasjoner (artikler/bøker, debattbøker/-artikler, høringer, utstillinger, skjønnlitteratur etc.)	342
Oppslag i massemedia (aviser, radio, TV...)	866
Ferdigstilte nye/forbedrete metoder/modeller/prototyper	217
Ferdigstilte nye/forbedrete produkter, prosesser, tjenester	86
Søkte patenter	40
Inngåtte lisensieringskontrakter	11
Nye foretak som følge av senteret	11
Nye forretningsområder i eksisterende bedrifter som følge av senteret	7
Bedrifter i senteret som har innført nye/forbedrete metoder/teknologi	63
Bedrifter i senteret som har innført nye/forbedrete arbeidsprosesser/forretningsmodeller	19
Bedrifter utenfor senteret som har innført nye/forbedrete metoder/modeller/teknologi	11

Tabell 5: Utvalgte resultatindikatorer rapportert til Forskningsrådet, de enkelte sentrene

Senter	Publiserte artikler		Brukerrettede formidlingstiltak 1)	Næringsrettede FoU-resultater 2)	Søkte patenter
	I periodika og serier	I antologi			
IO-senteret	109	7	402	34	1
COIN	163	46	220	3	1
CREATE	79	31	199	15	2
iAD	62	148	466	37	1
inGAP	95	62	322		5
MabCent	95	66	175	3	5
MI Lab	234	35	563		11
FACE	70	41	60	17	1
NORMAN	153	57	420	34	
(sfi) <sup>2</sup>	371	2	107	3	2
CAST	368	12	280	8	5
SIMLab	157	189	29	2	
MIMT	131	146	220	20	6
TTL	268	30	343	41	
<b>Totalt</b>	<b>2355</b>	<b>872</b>	<b>3806</b>	<b>217</b>	<b>40</b>
1) Rapporter, notater, artikler, foredrag på møter/konferanser rettet mot senterets målgrupper					
2) Ferdigstilte nye/forbedrete metoder/modeller/prototyper					

## 4 Presentasjon av de enkelte senter

### 4.1 IO-senteret – Senter for integrerte operasjoner i petroleumsindustrien

Vertsinstitusjon:	NTNU
Forskningspartnere:	SINTEF, IFE (Halden)
Bedriftspartnere:	Statoil, ConocoPhillips Skandinavia, Total E&P Norge, ENI Norge, GdF Suez, IBM, Kongsberg Oil & Gas Technology, FMC Kongsberg Subsea, Aker Solutions, DNV GL, Petrobrás (2009-2015), BP Norge (2011-2015), Shell Technology.
Senterleder:	Professor Jon Kleppe, NTNU
Samlet budsjett:	340 mill. kroner

#### 4.1.1 Mål

Senteret skulle utvikle ny kunnskap, nye metoder, verktøy og utdanningstilbud med sikte på å fremme spranget over i neste generasjons integrerte operasjoner (IO) for oppstrøms petroleumsaktiviteter. Dette skulle føre til økt effektivitet, økt utvinningsgrad, bedre sikkerhet og miljø.

#### 4.1.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

##### *Forskningen*

Forskningsområdene i IO-senteret har vært: IO samhandling og kapabilitetsutvikling, Integrert planlegging og logistikk, Proaktiv håndtering av sikkerhet og miljø, Produksjonsoptimalisering og IO i undergrunnen, Systemintegritet og dynamisk risikomåling og Telemedisin. Det er utviklet et betydelig antall metoder, programvarer og løsninger. Samarbeidet mellom sterke norske forskningsmiljøer, oljeselskaper og leverandørindustri, i nær kontakt med fremstående internasjonale fagmiljøer, har bidratt til å skape et verdensledende forskningsmiljø innenfor integrerte operasjoner.

##### *Innovasjon og verdiskaping*

Senteret har lykket med å få til et åpent samarbeid på et felt som er av meget stor økonomisk betydning for petroleumsvirksomheten. Innenfor integrerte operasjoner har det tidligere vært lite samarbeid og mye hemmeligholdelse av erfaringer og resultater.

Et utvalg av de resultater som er oppnådd i IO-senteret er:

- nye og revolusjonerende løsninger innen daglig produksjonsoptimalisering (CENSO, SmartOpt)
- nye metoder innenfor reservoaroptimalisering (REMSO)
- sanntidsverktøy for online overvåking av risikobilde (Risk barometer)
- ny metode for IO trening i jobbsituasjon (SOFIO)
- ny metode for analyse og allokering av oppgaver mellom enheter (IO MTO)
- en verktøyboks og et rammeverk for integrert planlegging og logistikk (IPL Framework)
- et modulært rammeverk for tilstandsovervåking og diagnostikk (Mimir)
- etablert 20 piloter hos industriselskapene
- medvirket til etablering av tre selskaper: eDrilling Solutions AS, Solution Seeker AS og VISAVI Technology

### **Internasjonalisering**

IO-senteret har hatt et omfattende internasjonalt samarbeid. For hvert delprogram har det vært etablert et nært samarbeid med en forskergruppe ved et fremstående internasjonalt universitet. Hele fem amerikanske universiteter har vært med. Dessuten har senteret samarbeidet med forskningssentrene til flere av de internasjonale industrielle partnerne slik som BP, Shell, Petrobrás og IBM. Hvert år ble det arrangert flere workshops med internasjonal deltagelse, i tillegg til utveksling av forskere og stipendiater. Senteret har vært vertskap for utenlandske gjesteprofessorer og har organisert en årlig internasjonal konferanse for integrerte operasjoner i petroleumsindustrien med totalt omlag 2000 deltagere.

### **Rekruttering og forskerutdanning**

IO-senteret har lagt stor vekt på å ha et nært inngrep med utdanning. Et stort antall masterstudenter har fått veiledning fra senteret i sin masteroppgave. Det er utviklet et nytt masterprogram med start i 2016 hvor det er muligheter for et eget semester med spesialisering i IO. Det er totalt avlagt 21 doktorgrader i senteret. Ytterligere åtte ph.d.-stipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium. De fleste doktorgradsstipendiatene har hatt fire år til sitt studium, der de har arbeidet 25 % av tiden på prosjekter hos industripartnerne. Industripartnerne har også veiledet masterstudenter. 12 av de som har avlagt doktorgrad i senteret arbeider nå i industrien, åtte i forskningsinstitusjoner og tre i utlandet.

### **Organisering og videreføring**

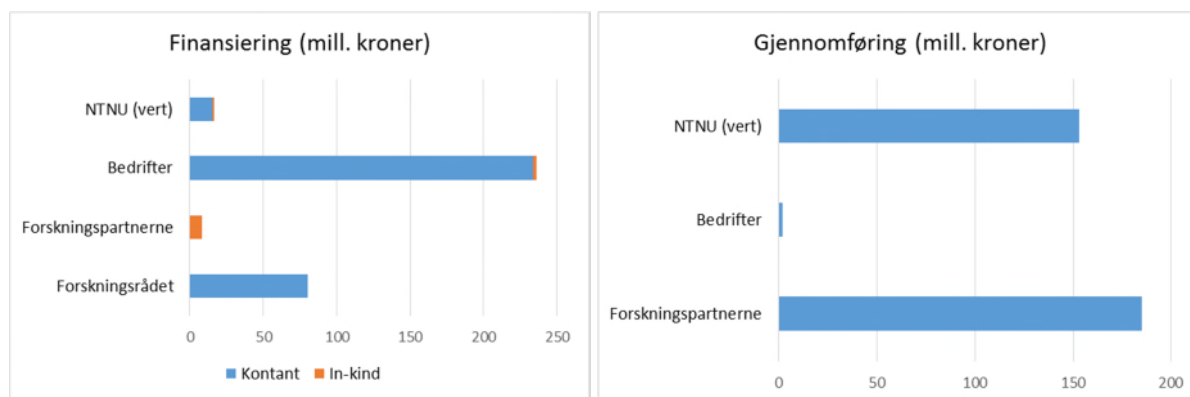
IO-senteret har vært et samarbeid mellom de tre forskningsinstitusjonene NTNU, SINTEF og IFE (Halden). Mange av prosjektene har vært tverrfaglige. Det har deltatt forskere fra sju institutter ved NTNU og fra fire enheter innenfor SINTEF. IFE (Halden) har bidratt med sin høye kompetanse innenfor arbeidsprosesser med store krav til sikkerhet. Bedriftenes egen arbeidsinnsats på prosjektene er ikke synlig på budsjettet, men de har bidratt gjennom de 20 pilotprosjektene i industriell regi og gjennom en meget aktiv deltagelse på de årlige workshops og i komitearbeid.

Selv om IO-senteret nå avsluttes, vil den kompetansen som er bygget opp være basis for et videre samarbeid mellom forskningspartnerne og det industrielle nettverket som er utviklet. Et nytt petroleumsrettet SFI ved NTNU, «Subsea production and processing» (SUBPRO) startet i 2015. Deler av dette har et faglig fellesskap med IO-senteret.

## **4.1.3 Nøkkeldata**

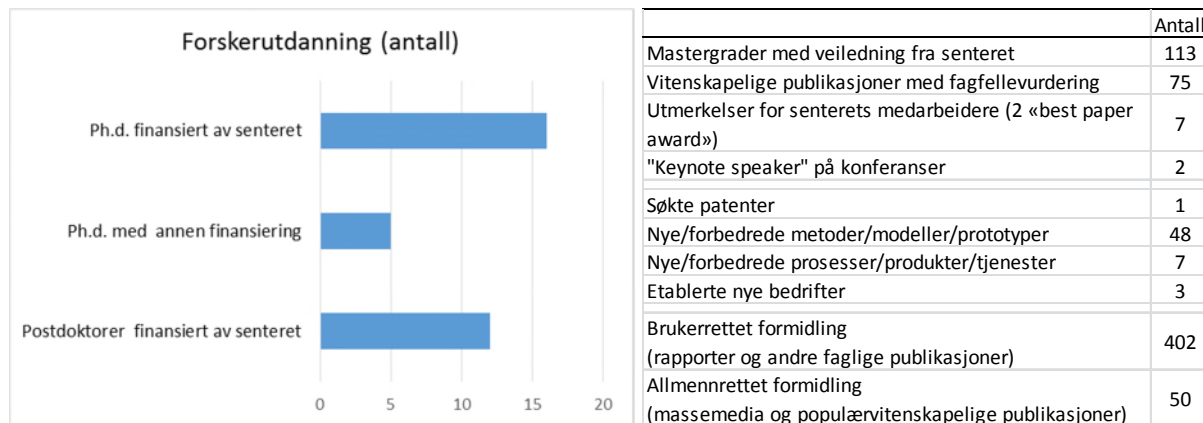
### **Økonomi**

IO-senteret har hatt et samlet budsjett på 340 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene (NTNU, SINTEF og IFE) har finansiert 7 %, bedriftspartnerne 70 % og Forskningsrådet 23 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



### **Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater**

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



#### **4.1.4 Glimt fra virksomheten**

##### ***Proaktiv ledelse av sikkerhet og miljø***

Sentrale risikoindikatorer er identifisert. «Risk barometer» kan overvåkes kontinuerlig i sann tid. Status for indikatorene sammenholdes med akseptable grenseverdier. Eksempler på dette er ulike prosesser og boreoperasjoner. Indikatorene blir valgt ut i et samarbeid med eksperter innenfor det aktuelle tema. «IO MAP» er et prototyp-verktøy utviklet av IO-senteret for å visualisere sikkerhetsaspekter i forbindelse med vedlikeholdsplanlegging offshore, der en kan skaffe oversikt over alle planlagte arbeidsoperasjoner i et område og vurdere risikofaktorer ved gjennomføringen. «Scenario composer» er et verktøy basert på interaktiv storskjerm der en kan finne fram til effektive logistikkløsninger for arbeidsoperasjoner, personell om bord og helikoptertransport.

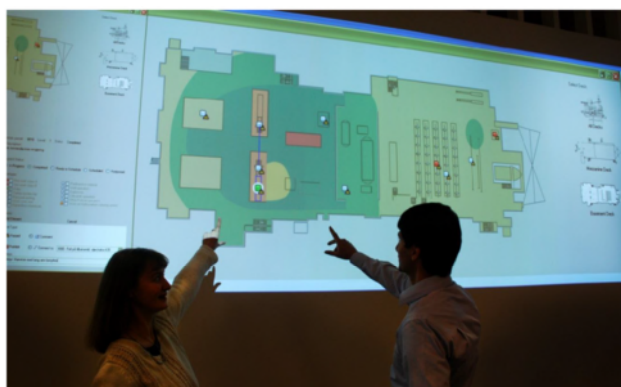


Foto: IO-senteret/NTNU

##### ***Samarbeid i distribuerte team***

Integrerte operasjoner er en ny arbeidsmåte som stiller store krav til samspill mellom medarbeidere. Det benyttes ny teknologi og nye prosesser og ledelsesprinsipper. Ofte sitter de involverte på ulike steder og har ulik kompetanse. SOFIO (Strukturert Observasjon med Feedback for interaksjon i sammenheng med Integrerte Operasjoner) er en metode for kartlegging og forbedring av samarbeid i distribuerte team i organisasjoner som har tatt i bruk integrerte operasjoner. SOFIO gjør det mulig å trene på samarbeid i forbindelse med utførelse av

arbeidsprosesser. Dermed reduseres tidsbruken ved opplæring og læringen knyttes direkte til deltakernes egen arbeidssituasjon. Under treningen deltar instruktørene i arbeidsprosessene gjennom observasjon og tilbakemelding, ofte med bruk av videokommunikasjon. Den første SOFIO-versjonen ble utprøvd med godt resultat på Statoils oljefelt Brage. SOFIO har seinere blitt videreutviklet for å lære opp driftsorganisasjonen på Gjøa-feltet i samhandling mellom hav og land. Metoden har også vært brukt på Goliat-feltet.

## 4.2 COIN – Forskningscenter for innovativ betong

Vertsinstitusjon:	SINTEF Byggforsk
Forskningspartner:	NTNU
Bedriftspartnere:	Borregaard Ligno Tech (2007-2009), Norcem, UNICON, Mapei, Aker Solutions, Veidekke Entreprenør, Statens vegvesen, Spenncon (2007-2011), Skanska Norge (fra 2008), Saint-Gobain Weber
Senterleder:	Seniorforsker Tor Arne Martius-Hammer, SINTEF
Samlet budsjett	243 mill. kroner

### 4.2.1 Mål

COIN har hatt en visjon om å skape attraktive betongbygg og -konstruksjoner. Hovedmålet har vært å bringe utviklingen et stort skritt framover ved å utvikle avanserte materialer, effektive konstruksjonsteknikker og nye designkonsepter kombinert med mer miljøvennlig materialproduksjon.

### 4.2.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

Forskningen har blitt utført i et nært samarbeid mellom forskningsmiljøene og bedriftspartnerne. Det faglige arbeidet i COIN har vært organisert på grunnlag av sosiale, miljømessige og industrielle behov i tillegg til å bygge opp under innovasjonsstrategiene til de industrielle partnerne. Arbeidet har vært delt inn i tre fokusområder: Miljøvennlige betongkonstruksjoner, Konkurransedyktig utførelse og Estetikk og teknisk ytelse.

Forskningen har i stor grad vært en kombinasjon av teoretiske studier og laboratorieundersøkelser. NTNU og SINTEF har avanserte laboratorier tilgjengelig. Arbeidet er presentert i et stort antall vitenskapelige publikasjoner, rapporter, på konferanser og i doktorgradsavhandlinger.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

COIN har bidratt til åtte innovasjoner og dessuten flere mulige framtidige innovasjoner. Dette omfatter både produkter som miljøvennlig sement, tjenester i form av beregningsverktøy og veiledninger og utvikling av produksjonsprosesser og anvendelser. Et samlet forskningscenter som COIN har også gitt flere bidrag enn de rent faglige resultater. Eksempler på dette er styrkede innovasjonsstrategier hos brukerpartnerne, kortere kommunikasjonslinjer mellom industrien og forskningsmiljøene, nye samarbeidskonstellasjoner og utvidete nettverk.



### ***Internasjonalisering***

COIN har blitt godt kjent internasjonalt og har vært et utstillingsvindu for norsk betongforskning. Mer enn 20 utenlandske gjesteforskere har arbeidet i senteret. Det internasjonale samarbeidet har resultert i mange felles publikasjoner. 17 COIN-forskere har deltatt i ulike internasjonale samarbeidsorganer. SINTEF og NTNU er med i et europeisk konsortium "Nanocem". Mange av COINs doktorgradsstipendiater har hatt "co-supervisors" fra samarbeidende europeiske universiteter. COIN arrangerte i 2014 en internasjonal konferanse "Concrete Innovation Conference" med 200 deltagere fra 40 land.

### ***Rekruttering og forskerutdanning***

COIN har gitt høy prioritet til utdanning. Et stort antall masterstudenter har fått veiledning fra senteret i sin masteroppgave. Det har vært 16 ph.d.-stipendiater i senteret, hvorav ni var ferdige ved utgangen av 2014. Resultatene av prosjektene har blitt brukt direkte i undervisningen ved NTNU og nyutdannede sivilingeniører er dermed i kunnskapsfronten. Fire av de som har avlagt doktorgrad finansiert av senteret arbeider nå i industrien, tre på universiteter og to i utlandet.

### ***Organisering og videreføring***

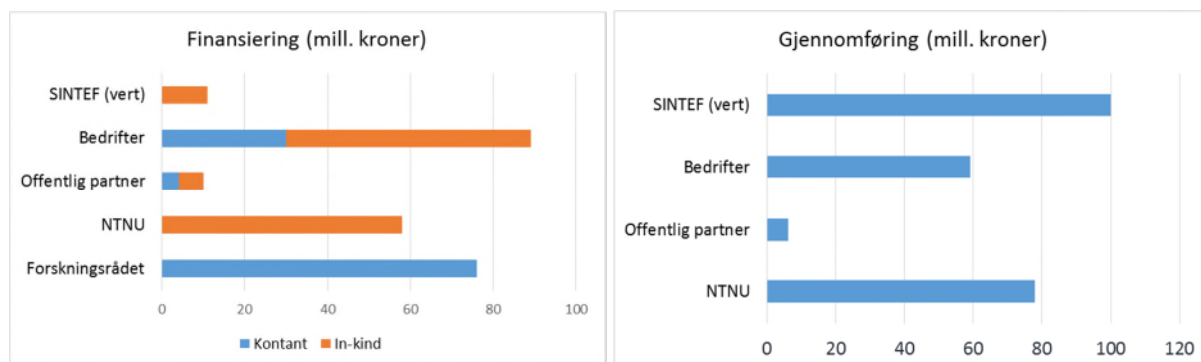
Bedriftspartnerne i COIN representerer hele verdikjeden i byggebransjen og de ledende multinasjonale selskaper i sement- og byggesektoren er med. Hovedgrepene for å etablere samarbeid og sikre kunnskapsoverføring mellom partnerne har vært å ha felles aktiviteter. Dette gjelder fra prosjektidé, planlegging og gjennomføring av prosjektene til rapportering av resultater. Alle partnerne i COIN har sett det som viktig å ha et samlende forskningssenter.

Selv om COIN nå avsluttes vil kompetansen som er bygget opp bli basis for et videre samarbeid mellom forskningsmiljøene i Trondheim og bedriftspartnerne. Fire nye innovasjonsprosjekter fører videre prosjekter fra COIN.

## **4.2.3 Nøkkeldata**

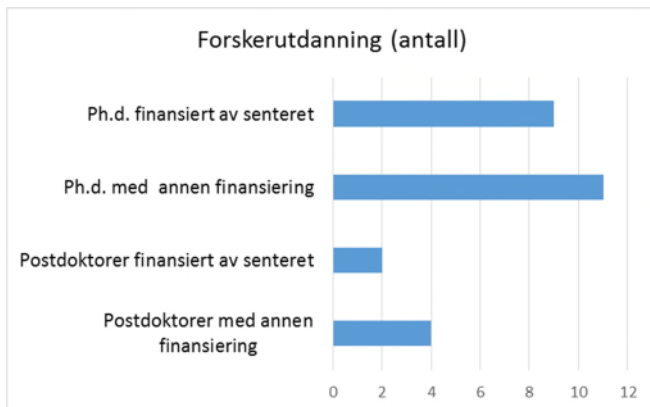
### ***Økonomi***

COIN har hatt et samlet budsjett på 243 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene (SINTEF og NTNU) har finansiert 28 %, bedriftspartnerne 37 %, en offentlig partner 4 % og Forskningsrådet 31 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



### ***Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater***

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



	Antall
Mastergrader med veiledning fra senteret	89
Vitenskapelige publikasjoner med fagfellevurdering	221
Søkte patenter	1
Nye/forbedrede metoder/modeller/prototyper	5
Nye/forbedrede prosesser/produkter/tjenester	8
Brukerrettet formidling (rapporter og andre faglige publikasjoner)	168
Allmennrettet formidling (massemedia og populærvitenskapelige publikasjoner)	52
Konferanser	4
COIN-medarbeidere har ellers fått ni ulike utmerkelser, både «Best paper awards» på internasjonale betongkonferanser og nasjonale forskningspriser innenfor betong.	

#### 4.2.4 Glimt fra virksomheten

##### *Miljøvennlig sement og andre innovasjoner hos brukerpartnerne*

Norcem har benyttet resultatene fra utvikling av miljøvennlige sementer til å få klassifisert sin miljøsement iht. til det europeiske standardverket. Bedriften har videre benyttet resultatene fra COIN-arbeidet innenfor alkali-aggregate-reaksjoner (AAR) i betong til å argumentere for nye nordiske retningslinjer for AAR. Saint-Gobain Weber har benyttet resultatene fra arbeidet med kalsinert leire til å begynne produksjon av "premix" mørtel til ulike formål basert på denne. Veidekke har tatt i bruk resultatene fra arbeidet med basalt-fiberarmert betong til å begynne å produsere deler av betongkonstruksjoner uten konvensjonell stangarmering. Skanska har tatt i bruk simuleringsprogrammet "CrackTestCOIN" i sin planlegging av utførelsen av grove betongkonstruksjoner, for å minimalisere faren for skadelig oppsprekking i herdefasen. Statens vegvesen har revidert to av sine håndbøker der resultatene fra COIN ble benyttet som grunnlag i de delene som er relevante. Kværner benyttet resultatene fra arbeidet med fiberarmering av høyfast lettbetong for økt duktilitet i dimensjoneringen av deler av "Hebron"-plattformen i Nord-Amerika.



Foto: SFI COIN/SINTEF

##### *Sprekkfrie betongkonstruksjoner*

Oppsprekking av anleggskonstruksjoner de første par ukene etter utstøping er et problem og dette har vært et forskningstema de siste 20 årene. COIN har samarbeidet med et stort svensk prosjekt om utvikling av beregningsverktøy for å bestemme risiko for oppsprekking. Det har resultert i simuleringsprogrammet «Crack-Test COIN», som foreligger som en prototyp som er testet ut i Norge. Prosjektet har nære relasjoner til flere store pågående infrastrukturprosjekter, blant annet

arbeidene på E6-øst i Trondheim og den nye tog-terminalen på Værnes flyplass, der to av COIN-partnerne, Statens vegvesen og Skanska, har sentrale roller.

### 4.3 CREATE – Senter for havbruksteknologi

Vertsinstitusjon:	SINTEF Fiskeri og havbruk
Forskningspartnere:	NTNU, Havforskningsinstituttet, SINTEF, Nofima
Bedriftspartnere:	AKVA Group, Egersund Net, Erling Haug, Lerøy Seafood Group (2011-2015), Marine Harvest (2011-2015), SalMar (2011-2015), BioMar (2011-2015)
Senterleder:	Seniorforsker Arne Fredheim, SINTEF Fiskeri og havbruk
Samlet budsjett	160 mill. kroner

#### 4.3.1 Mål

CREATE hadde som mål å skape innovasjon innenfor teknologi, produkter og løsninger for havbruk med fokus på tilvekstfasen i sjø.

#### 4.3.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

##### *Forskningen*

CREATE var flerfaglig og omfattet ulike fagområder knyttet til havbruk som fiskeetologi, fiskeernæring, marin teknologi, IKT, marin biologi og industriell design.

Noen viktige forskningsresultater fra CREATE er:

- Forståelse av adferden til laks som er nedsenket i forskjellige dybder ved forskjellige tidsperioder.
- Grunnleggende forståelse av egenskapene til hydroider - bioforurensning og biorengjøring.
- Modelleringsverktøy for estimering av sedimentering som et grunnlag for områdevalg.
- Kunnskap om toleransegrenser for oksygenmangel for laks.
- Ny innsikt i fysiologisk adferd fra foringspellets.

##### *Innovasjon og verdiskaping*

Prosjektene i CREATE ble valgt ut og i flere tilfeller også gjennomført i nært samarbeid med bedriftspartnerne. De ga ny grunnleggende kunnskap av betydning for hele oppdrettsnæringen og resultatene er i stor grad blitt tatt i bruk. Resultatene fra CREATE vil kunne bidra til en mer miljøvennlig oppdrettsnæring gjennom reduksjon i rømminger, økt fiskevelferd, forbedret kontroll med lakselus, bedre utnyttelse av fôr og redusert mengde sedimenter.

##### *Internasjonalt samarbeid*

CREATE har hatt et aktivt internasjonalt samarbeid både på senternivå og for de enkelte prosjekter. Forskningspartnerne i CREATE hadde alle en sterk internasjonal posisjon innenfor sine fagfelt og et omfattende internasjonalt samarbeid. Viktige samarbeidspartnere for senteret har vært: Sustainable Aquaculture Laboratory ved University of Melbourne, Australia, University of New Hampshire, USA og Jiao Tong University, Shanghai, Kina.

### ***Forskerutdanning og rekruttering***

Det er totalt avlagt 11 doktorgrader i senteret. Ytterligere fire ph.d.-stipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium. NTNU, med fagmiljøene innenfor marin teknologi og kybernetikk, har vært hovedsamarbeidspartnere i forskerutdanningen. Tre av de som har avlagt doktorgrad i senteret arbeider nå i industrien, én i et forskningsinstitutt og fire i utlandet.

### ***Organisering og videreføring***

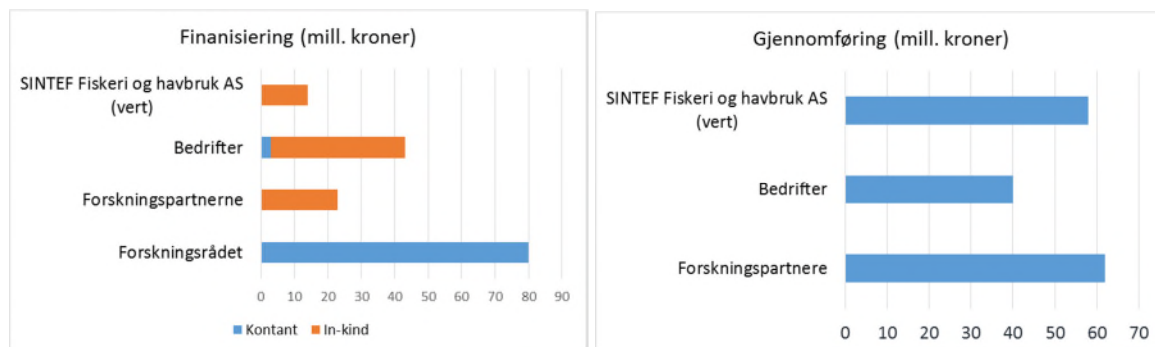
CREATE har lagt grunnen for et nasjonalt samarbeid både mellom forskningsinstitusjoner og mellom brukere. I den første fireårs-perioden var bedriftspartnerne utstyrsleverandører, men så ble konsortiet utvidet med fire ledende oppdrettselskaper.

CREATE har skapt en basis som vil danne et grunnlag for videre prosjekter i samarbeid både mellom tidligere og nye partnere. Det er omfattende planer for videre forskning og innovasjon. Dette gjelder både prosjekter med støtte fra Forskningsrådet, Innovasjon Norge og EU. CREATE-partnerne har nådd opp i konkurransen om å få et nytt SFI, "EXPOSED - Exposed Aquaculture Operations", som startet sin virksomhet i 2015. Dette senteret vil arbeide med utfordringer knyttet til oppdrettsaktiviteter i åpent farvann.

## **4.3.3 Nøkkeldata**

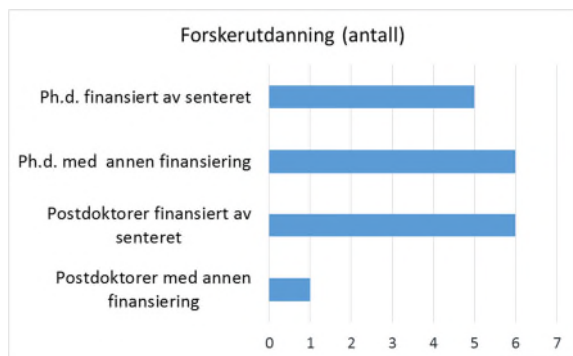
### ***Økonomi***

CREATE har hatt et samlet budsjett på 160 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene har finansiert 24 %, bedriftspartnerne 26 % og Forskningsrådet 50 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



### ***Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater***

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



	Antall
Mastergrader med veiledning fra senteret	14
Vitenskapelige publikasjoner med fagfellevurdering	95
Nye/forbedrede metoder/modeller/prototyper	5
Nye/forbedrede prosesser/produkter/tjenester	15
Brukerrettet formidling (rapporter og andre faglige publikasjoner)	199
Allmennrettet formidling (massemedia og populærvitenskapelige publikasjoner)	2

#### 4.3.4 Glimt fra virksomheten

##### *Bedriftspartnerne har tatt i bruk resultater fra CREATE-prosjekter*

Egersund Net har tatt i bruk "NetCageDesignTool", en programvare for design og analyse av nøter. Bedriften bruker programvaren i utvikling av nye design, dimensjonering og som underlag for sertifisering av nøter. Den samme bedriften vil også kommersialisere en løsning der fisken kun får tilgang til overflaten gjennom en snorkel som reduserer påslag av lus på fisken. En kommersiell løsning vil være nyttig for sluttbrukere ved redusert behov for avlusing. AKVA Group er leverandør av undervannslys. Basert på resultat fra prosjektet *IntelliLED* har de videreutviklet og forbedret sine LED-lys for reduksjon av kjønnsmodning, men ser også på andre anvendelser relatert til styring av atferd.



Foto: SFI CREATE

##### *Fjerning av begroing*

Begroing er et utfordrende problem for oppdretterne som medfører omfattende arbeidsoppgaver, reduserer vanngjennomstrømning i nøtene og gir økt belastning på anleggene. I perioder med stor begroing må oppdretterne vaske hver uke eller annenhver uke. For mer effektivt å kunne fjerne og hindre begroing er det gjort studier av begroingsorganismer. Både vekst, biologi og hvordan organismene fester seg er studert. Over 80 forskjellige organismer er identifisert og det viser seg at det er en sterk korrelasjon mellom vekt av begroing og sesong – og tid, maskestørrelse og merd. Det er vist at det er mulig å fjerne mesteparten av hydroider (en type begroing), men at noen hydroider ble sittende igjen og at det to uker etter vask var den samme mengden begroing igjen på notpanelene. I laboratorieforsøk har varmt sjøvann og eddiksyre vist seg å være effektivt for å drepe og hindre hydroider å feste seg på noten. CREATE har prøvd ut nye metoder for å fjerne hydroider og ny teknologi er blitt utviklet. En av industripartnerne vil ta kunnskapen og løsningene videre og forventer å utvikle nye systemer for fjerning av begroing klare for markedet.

## 4.4 iAD – Information Access Disruptions (søketeknologi)

Vertsinstitusjon:	Microsoft Development Center Norway (MDCN)
Forskningspartnere:	NTNU, Universitetet i Oslo (UiO), Universitetet i Tromsø (UiT), Handelshøyskolen BI
Bedriftspartnere:	Accenture, Schibsted (2007-2009)
Senterleder:	Adm. direktør Bjørn Olstad, MDCN
Samlet budsjett:	288 mill. kroner

### 4.4.1 Mål

Senteret har hatt som mål å identifisere muligheter og utvikle neste generasjons søkeverktøy som kan trekke brukervennlig informasjon ut av store komplekse datamengder.

### 4.4.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

iAD har satset på å utvikle en mer "intelligent" søketeknologi ved å arbeide med å finne en teknologi som forstår brukerens søkevaner og nettpreferanser. iAD har fokusert på nye konsepter for å bygge storskala applikasjoner og infrastrukturer innenfor informasjonsaksess. Feiltoleranse og sikkerhet er blitt undersøkt i tillegg til dynamiske måter å kunne gjøre ressurser tilgjengelig. Et nøkkelfokus i iAD har vært å utvikle intelligente tjenester drevet av maskinlæring over storskala aktivitetsstrømmer fra sensorer og menneskelig systeminteraksjon. Multi-disiplinært arbeid har blitt drevet ved å kombinere teknisk og økonomisk forskning i konsortiet.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

Det som kjennetegner iAD er det nære forskningssamarbeidet mellom internasjonalt ledende bedrifter innenfor tjenesteyting (Microsoft og Accenture) og UoH-miljøer i Norge (UiO, UiT, NTNU og BI) og internasjonalt. Dette har lagt grunnen for at bedriftene har valgt å legge økt FoU-virksomhet til Norge. Fagmiljøene ved universitetene har styrket sin internasjonale posisjon innenfor søketeknologi. Det har økt studentrekrutteringen og gjort det attraktivt å velge Norge som basis for industriell virksomhet innenfor dette området.

#### *Internasjonalt samarbeid*

iAD har hatt et nært samarbeid med Cornell University, USA og Dublin City University, Irland. Fremstående professorer ved disse universitetene har vært nøkkelpersoner både i utformingen av forskningsstrategi og ved gjennomføring av forskning. Flere doktorgradsstipendiater har gjennomført sitt arbeid under deres veiledning og stipendiatene har hatt utstrakt internasjonal utveksling.

#### *Forskerutdanning og rekruttering*

Et stort antall masterstudenter har fått veiledning fra senteret i sin masteroppgave. En konkret sideeffekt av iAD er et nytt studium i Oslo i et samarbeid mellom UiO og BI for å kombinere IT, økonomi og ledelse. iAD utmerker seg ved et meget høyt antall både doktorgrader og postdoktorer. Det er totalt avlagt 32 doktorgrader i senteret. Ytterligere 11 ph.d.-stipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium. 11 av doktorgradene ble avlagt ved Cornell University, USA og tre ved Dublin City University, Irland. Ni av de som har avlagt doktorgrad i senteret arbeider nå i industrien og 16 i forskningsinstitusjoner. Dette inkluderer arbeidssted både i Norge og i utlandet.

### Organisering og videreføring

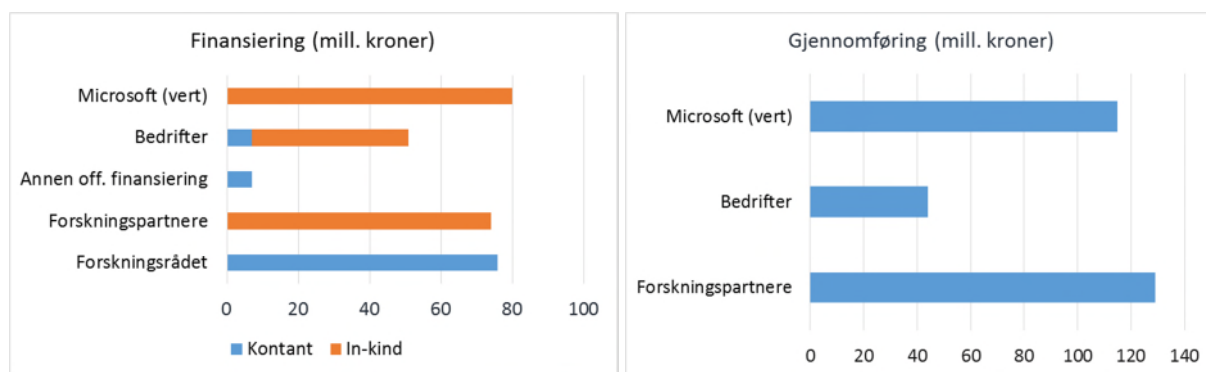
iAD er det eneste SFI som har hatt en bedrift, Microsoft Development Center Norway (tidligere FAST), som vertsinstusjon. Hoveddelen av forskningen er gjennomført i et nettverk av samarbeidende læresteder. Gjennom iAD-nettverket er det utvekslet talenter og kompetanse. Forskere har tatt friår hos industripartnerne og professor II-stillinger har blitt etablert.

iAD har styrket norske fagmiljøers sterke internasjonale posisjon innenfor søketeknologi både industrielt og ved utdanningsinstitusjonene. Dette har skapt en plattform for at en rekke nye FoU-prosjekter har blitt initiert og en rekke forskningssøknader har blitt utarbeidet blant annet for EUs Horisont 2020.

### 4.4.3 Nøkkeldata

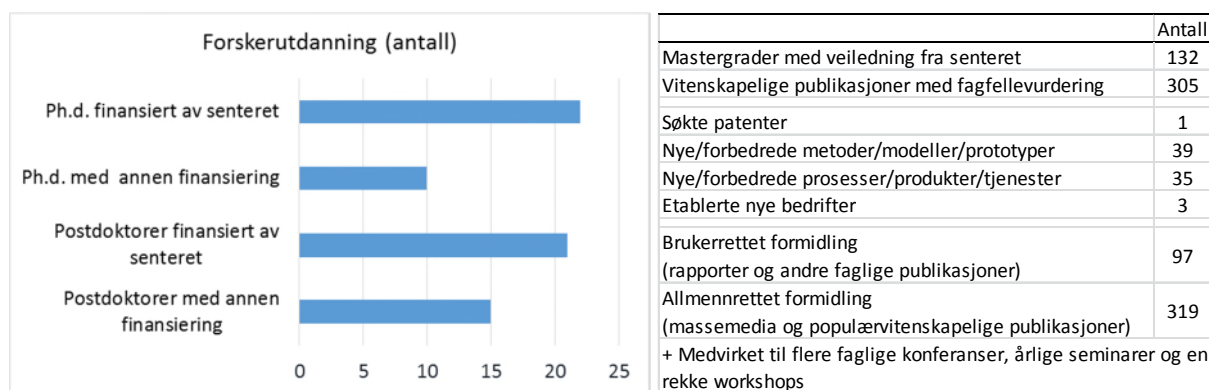
#### Økonomi

iAD har hatt et samlet budsjett på 288 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene har finansiert 26 %, bedriftspartnerne 46 %, Forskningsrådet 26 % og annen offentlige finansiering 2 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



### Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



#### 4.4.4 Glimt fra virksomheten

##### *En teknologisk plattform for sport og helse er utviklet*

iAD har vært en pioner innenfor sensor- og videoanalyse for sport og helse. Forskere i iAD har utviklet et system som kan bidra til flere scoringer på fotballbanen. Tromsø IL (TIL), Universitet i Tromsø og Universitetet i Oslo har samarbeidet om å utvikle en teknologisk plattform for dette. Systemet skal gjøre trenerjobben lettere både under og etter fotballkampen. Fotballspillerne spiller med et sensorbelte som lagrer posisjonsdata på hver enkelt spiller under kampen. Sensorene registrerer også fysiologiske data for spillerne og trenerne kan lese av parameterne på lesebrettet. Disse teknologiene har blitt installert hos norske og utenlandske eliteklubber i fotball samt landslaget i Norge. Et oppstartsselskap, ForzaSys, har blitt startet for å utvikle disse konseptene videre innenfor sportsdomenet. Et nytt senter for Sport- og helseteknologi har blitt etablert ved Universitetet i Tromsø.

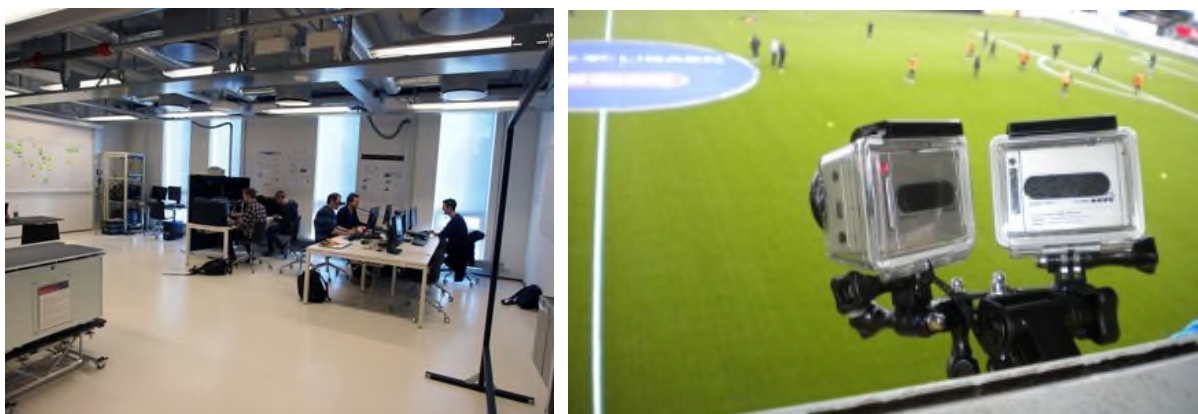


Foto: SFI iAD

##### *Gjennom iAD har bedriftspartnerne styrket sin norske virksomhet*

Microsoft Development Center Norway (MDCN) har i løpet av iAD transformert sin kjernekompetanse i utviklingsteamet i Norge og satt retning i Microsoft for en ny generasjon av intelligente "cloud" infrastrukturer som understøtter kommunikasjon og samhandling. Denne transformasjonen av MDCN har vært mulig gjennom en koordinering av utviklingsmålene i MDCN med forskningsmålene i iAD. Resultatet er at det norske FoU-teamet har vokst systematisk gjennom hele iAD-perioden. Teamet har også lansert nye tjenester for produktivitet som Office Graph og Delve. Disse produktene og tjenestene har blitt trukket fram av toppledelsen i Microsoft som den mest strategiske innovasjonen i Microsoft. Disse nye tjenestene når en milliard brukere over hele verden.

Accenture har vært den andre store bedriftspartneren i iAD. Accenture har koblet 11 globale forskningssentre til iAD-konsortiet og de involverte studentene på universitetene. Accenture-teamet har laget en gjenbrukbar plattform. Mer enn 100 prosjekter innenfor Accenture har hvert år blitt støttet av kompetanse og teknologi som har blitt utviklet i samarbeid med iAD-konsortiet.



## 4.5 inGAP – Innovative naturgassprosesser og -produkter

Vertsinstitusjon:	Universitetet i Oslo (UiO)
Forskningspartnere:	NTNU, SINTEF
Bedriftspartnere:	Borealis (2007-2011), Statoil (2007-2013), Haldor Topsøe (2009-2015), INEOS Norge
Senterleder:	Professor Unni Olsbye, UiO
Samlet budsjett:	245 mill. kroner

### 4.5.1 Mål

Senteret har hatt som mål å bidra til verdiskaping ved prosessering av naturgass gjennom design av prosesser og produkter basert på en innsikt i katalyse på atomært nivå.

### 4.5.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

Naturgass er en av Norges viktigste naturressurser. inGAPs målsetting har vært å utvikle bærekraftige og konkurransedyktige prosesser for å omdanne naturgass til viktige forbruksvarer som drivstoff (bensin, diesel) og plast. Optimalisering av katalysatorer gjennom grunnleggende forståelse av deres sammensetting og virkemåte har vært et kjerneområde i inGAP. Katalyse er et tverrfaglig forskningsområde. For å lykkes på den internasjonale forskningsarenaen kreves kunnskap om og tilgang til de mest avanserte teknikkene. inGAP har satset spesielt på utvikling av metoder som kan vise hvordan katalysatoren arbeider ved reaksjonsbetingelser. Avansert instrumentering er anskaffet både ved NTNU, SINTEF og UiO. Denne instrumentparken vil være av stor verdi for partnerne også etter senterperioden.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

inGAP har bedret konkurranseevnen til industripartnerne ved å gjøre bruk av "cutting edge" forskningsmetoder og -teknikker. inGAP har gjennom dette bidratt til at internasjonale bedrifter har valgt å legge FoU-virksomhet til Norge. Tre av de fire bedriftspartnerne er internasjonale. Den industrielle relevansen av katalyseforskningen hos forskningspartnerne har blitt styrket ved å skape et tillitsfullt samarbeid der industripartnerne har kunnet legge frem sine prosessutfordringer.

#### *Internasjonalt samarbeid*

inGAP har hatt et omfattende internasjonalt samarbeid. UiO og SINTEF er med i sterke europeiske nettverk innenfor katalyse. De internasjonale samarbeidspartnerne er forskningsinstitusjoner både i Europa og USA. Mange forskere, både doktorgradsstipendiater og seniorforskere, har hatt forskningsopphold i utlandet. Det har vært praksis at stipendiatene har hatt et seks måneders opphold i et internasjonalt fagmiljø. Fremstående utenlandske gjesteforskere har gitt viktige bidrag til inGAP på utvalgte områder. inGAP-partnerne har deltatt på åtte EU-prosjekter, hvorav minst to var et direkte resultat av inGAP.

#### *Forskerutdanning og rekruttering*

Forskerutdanning har vært et viktig delmål i inGAP. Utover stipendiater finansiert over inGAPs budsjett var det også et stort antall doktorgradsstipendiater og postdoktorer knyttet til inGAPs prosjekter med finansiering fra andre kilder. Det er totalt avlagt hele 60 doktorgrader i tilknytning til senteret. Ytterligere seks doktorgradsstipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium. Det har vært organisert to doktorgradskurs; et rettet mot å gi stipendiatene innblikk i

katalyseforskning, og et rettet mot kunnskap om avanserte instrumenter og teknikker. Et betydelig antall masterstudenter har fått veiledning fra senterets forskere. Postdoktorer har vært en verdifull ressurs for virksomheten i senteret. Sju av dem som har avlagt doktorgrad finansiert av senteret arbeider nå i industrien, to ved universiteter og to i offentlige organisasjoner.

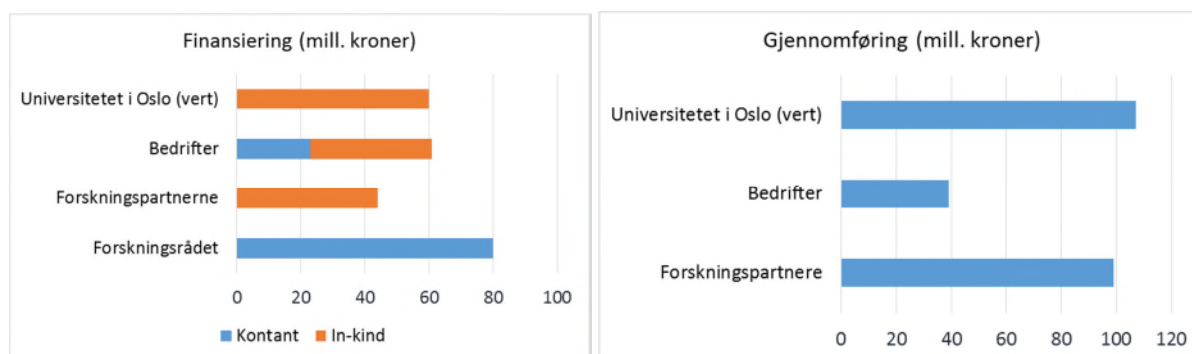
### Organisering og videreføring

inGAP har lyktes å skape et vitenskapelig virtuelt senter i verdensklasse ved å bringe sammen og utnytte synergien mellom de tidligere konkurrerende miljøene i Oslo (UiO og SINTEF) og Trondheim (NTNU og SINTEF). Samarbeidet i inGAP har bygget et sterkt nettverk og har gitt partnerne høy ekspertise, avansert forskningsutstyr og ferdigheter innenfor ulike forskningsmetoder. NTNU har, sammen med UiO og SINTEF, lyktes å få et nytt SFI "iCSI - industriell katalyse for konkurransedyktig og bærekraftig kjemisk prosessindustri" som startet i 2015. Det har vært stor interesse fra industribedrifter å komme med som partnere. Posisjonen bygget opp i inGAP har også resultert i at de enkelte partnerne har lyktes både med å få nye EU-prosjekter og prosjektstøtte fra Forskningsrådet.

### 4.5.3 Nøkkeldata

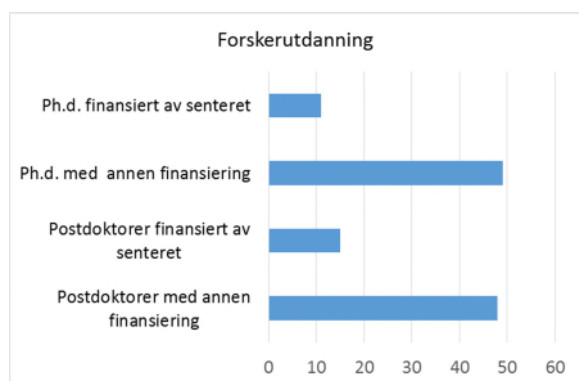
#### Økonomi

inGAP har hatt et samlet budsjett på 245 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene har finansiert 42 %, bedriftspartnerne 24 % og Forskningsrådet 32 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



#### Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



	Antall
Mastergrader med veiledning fra senteret	38
Vitenskapelige publikasjoner med fagfelleevaluering	157
"Keynote speaker" på internasjonale konferanser	19
Søkte patenter	5
Nye/forbedrede prosesser/produkter/tjenester	1
Brukerrettet formidling (rapporter og andre faglige publikasjoner)	322
Allmennrettet formidling (massemedia og populærvitenskapelige publikasjoner)	17

#### 4.5.4 Glimt fra virksomheten

##### ***Bedriftene tar resultatene fra inGAP i bruk***

inGAP har arbeidet med katalysatorutvikling. Ulike prosesser krever forskjellige katalysatorer. inGAP har særlig fokusert på naturgass som råstoff, men prosessene kan like gjerne ta utgangspunkt i biomasse og kull. Senteret arbeider særlig med omdanning av naturgass til diesel, bensin og plastråstoff. En av prosessene som er utviklet i senteret brukes allerede industrielt, mens andre prosesser er nær industrialisering. En av partnerne i senteret solgte allerede i 2011 lisens for bruk av en av prosessene for industriell plastproduksjon i Kina. Antallet solgte lisenser for denne prosessen er nå oppe i sju. En annen partner bygger demonstrasjonsanlegg for omdanning av biomasse til bensin i USA. inGAPs bidrag til alle disse prosessene er å bruke avanserte metoder til å undersøke hvordan katalysatorene virker i hver prosess, og hva som gjør at en liten endring i katalysatoren kan gi store utslag i produktsammensetningen i prosessen og/eller hvor lenge katalysatoren virker før den må skiftes ut.

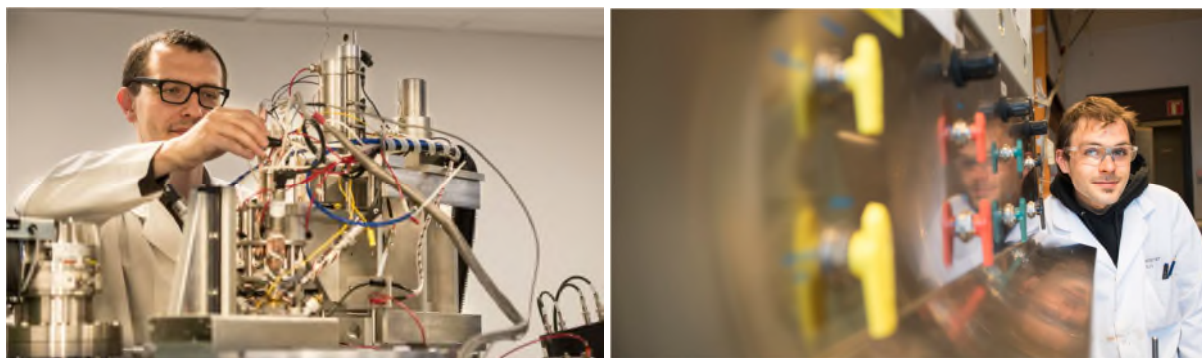


Foto: SFI inGAP

##### ***inGAP løser driftsproblem for Statoils metanolfabrikk på Tjeldbergodden***

Statoil har vært en viktig partner i inGAP. Et av prosjektene har gitt økt forståelse for en spesiell type korrosjon, kalt "Metal Dusting", som opptrer i naturgass-omdanningsanlegg. Statoil har Europas største anlegg for metanolproduksjon på Tjeldbergodden. Der har denne type korrosjon vært et driftsproblem. Forskningen har bidratt både til bedre valg av materialer og prosessbetingelser. Denne kunnskapen har bidratt til færre produksjonsstopp i Statoils metanolanlegg og bedret sikkerheten for de ansatte.

## 4.6 MabCent – Senter for marin bioprospektering

Vertsinstitusjon:	Universitetet i Tromsø (UiT)
Bedriftspartnere:	Lytix Biopharma, Biotec Pharmacon, Pronova Biocare, ABC Bioscience (2009-2015), Ayanda (2007-2009)
Senterleder:	Professor Trond Ø. Jørgensen, UiT
Samlet budsjett:	185 mill. kroner

### 4.6.1 Mål

Senteret hadde som mål å legge grunnlaget for utvikling av bioaktive produkter med høy verdi gjennom å screene ekstrakter av marine organismer fra det arktiske miljø.

### 4.6.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

MabCent har hatt som hovedmål å isolere bioaktive forbindelser fra arktiske marine organismer. Innsamlingen av organismer har vært et samarbeid mellom UiT og den marine biobanken Marbank. Samlingen omfatter 1200 arter av bunndyr (benthos) / vertebrater, 110 forskjellige arter av mikroalger, 2000 dyrkbare bakteriearter i tillegg til genetisk materiale. Invertebratene og algene benyttes til leting etter bioaktive metabolitter (tentative legemidler etc.) mens gensekvensene fra bakterier og metagenom-bibliotekene anvendes til analyser for å finne enzymer. MabCents prospektering omfatter ca. 20 forskjellige typer analyser som har vært utført ved analyseplattformen Marbio relatert til kreft, antibiotika, betennelser, immunstimulering, diabetes (II), hjertekarlidelser, antioksidanter og diverse enzymer. Det har blitt utført ca. 300.000 analyser og det ble isolert 150 forskjellige bioaktive komponenter (molekyler) som resulterte i ca. 50 "lead candidates" med vekt på kreft og inflammasjoner.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

Bioaktiviteter har blitt fulgt opp med strukturoppklaring og fram mot en bioorganisk syntese og en videre optimalisering mht. økt biologisk/medisinsk aktivitet og redusert giftighet/toksisitet. Disse forbindelsene har også fungert som modellstrukturer for produksjon av ytterligere 135 syntetiske forbindelser, som nå er under videre uttesting som "leads". Det er også etablert et samarbeid med Max Planck systemets Lead Discovery Center i Dortmund, Tyskland, mht. optimalisering av "leads", preklinisk dokumentasjon og eventuelt salg/lisensiering til farmasøytisk legemiddel-industri. Totalt er det forfattet 9 DOFI (Disclosure of Invention) rapporter til UiT/Norinova TT og tre patentsøknader innenfor bioorganisk syntese av legemidler, enzymer og et hjerte-kar "lead".

#### *Internasjonalt samarbeid*

MabCent har hatt et omfattende internasjonalt samarbeid gjennom nettverket til forskerne. Det er dessuten lagt vekt på etablere samarbeid med forskergrupper som har høy internasjonal kompetanse for hver av de fire plattformene i senteret (se nedenfor). Viktige samarbeidsland har vært Russland og Storbritannia.

#### *Forskerutdanning og rekruttering*

MabCent har utdannet bare seks doktorgrader. Hovedårsaken til dette er at muligheten for vitenskapelig arbeid som kunne gi grunnlag for en doktorgrad først åpnet seg i den seinere delen av Mabcents arbeidsperiode. Ytterligere åtte stipendiater er imidlertid nå i ferd med å gjennomføre sitt doktorgradsstudium knyttet til MabCent-prosjekter.

### Organisering og videreføring

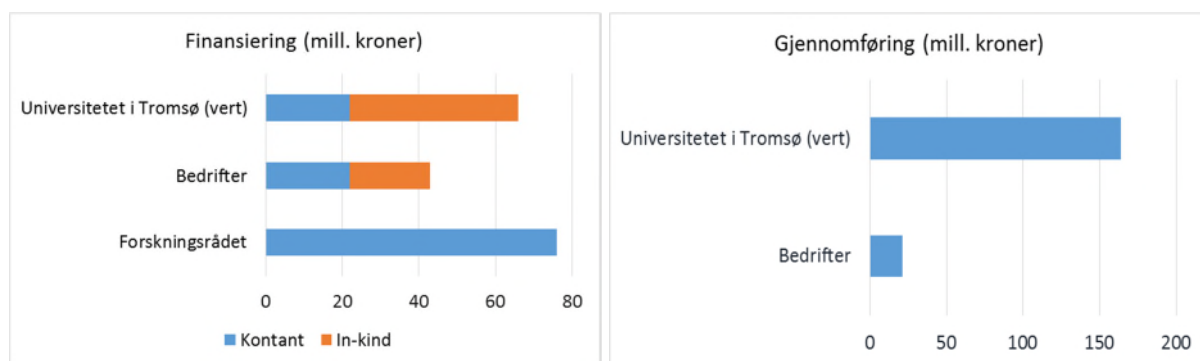
MabCent har lagt sin virksomhet til Tromsø med tre SMB-bedrifter i Tromsø som bedriftspartnere. MabCent organiserte arbeidet sitt i fire teknologiske plattformer: *Marbank* – Den marine biobanken, *Marbio* – Identifisering og isolering av marine organismer, *Smallstruct* – Identifisering av aktive komponenter i molekyler og *Norstruct* – Analyse av biologisk aktive molekyler.

MabCent sine aktiviteter tas videre under en annen organisering; *The Arctic Biodiscovery Centre (BC)*. Det ble åpnet i februar 2015 og baserer seg primært på de samme teknologiske plattformene som ble benyttet av MabCent. Arctic BC etableres som en enhet ved UiT, men vil i tillegg operere i nært samarbeid med Nofima, NORUTs og SINTEFs teknologiske plattformer, alle med relevans for bioprospektering.

### 4.6.3 Nøkkeldata

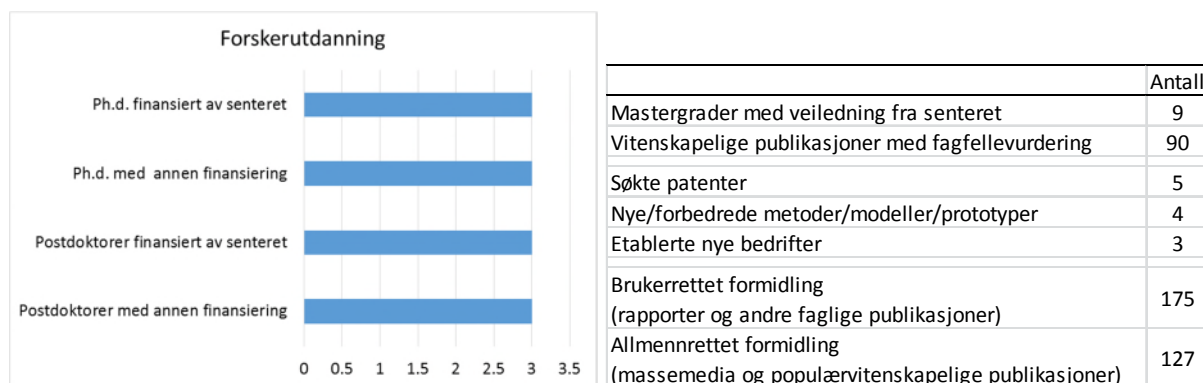
#### Økonomi

MabCent har hatt et samlet budsjett på 185 mill. kroner. Universitetet i Tromsø har finansiert 35 %, bedriftspartnerne 24 % og Forskningsrådet 41 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



#### Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



#### 4.6.4 Glimt fra virksomheten

##### ***MabCent har vært en støttespiller og åpnet nye muligheter for kunnskapsbaserte SMB***

Da MabCent startet ut var det bare med en forventning om å finne at marine organismer hadde et særlig potensial for å være verdifulle for ulike anvendelser. Gjennom de åtte årene med hardt arbeid er det blitt utviklet en kjede som dekker hele spekteret fra innsamling av marint materiale til å identifisere egenskaper til å syntetisere lovende molekyler. En av bedriftspartnerne, Pronova BioPharma, sier det slik: Ved å delta i MabCent konsortiet har de fått tilgang til en unik ekspertise, "state of art" teknologier og en førsteklasses infrastruktur. Dette gir et unikt startpunkt for å gjøre oppdagelser som kan gi nye produkter innenfor bedriftens arbeidsområde.



Foto: SFI MabCent

##### ***MabCent har bygget opp en komplett kjede av teknologiplattformer for videre virksomhet***

Mye av innsatsen i MabCent har bestått i å definere og bygge opp de fire teknologi-plattformene Marbank, Marbio, Smallstruct og Norstruct. Disse vil framover utgjøre en uhyre verdifull ressurs for videre FoU-arbeid innenfor bioprospektering. Dette omfatter både den forskningsmessige infrastruktur, men like mye den kompetanse som er bygget opp. Universitetet i Tromsø har nå fått en posisjon innenfor dette feltet som de ikke hadde da MabCent startet. Flere av de molekyler som er identifisert kan gi spennende kommersielle muligheter. Gjennom det nystartede "The Arctic Biodiscovery Centre" har man fått en organisering som legger til rette for å høste av det som er bygget opp i MabCent.

## 4.7 MI Lab – Senter for medisinsk avbildning

Vertsinstitusjon:	NTNU (Det Medisinske Fakultet)
Forskningspartner:	SINTEF
Bedriftspartnere:	GE Vingmed Ultrasound, Medi-Stim, NordicNeurolab, CorTechs Labs, Artic Silicon Devices (2008-2015), Sonowand, Aurotech Ultrasound (2010-2015), Odetect (2007-2008)
Offentlige partnere:	St. Olavs Hospital HF, Helse Midt-Norge RHF
Senterleder:	Professor Olav Haraldseth, NTNU
Samlet budsjett:	220 mill. kroner

### 4.7.1 Mål

Senteret har hatt som hovedmål å tilrettelegge for et kostnadseffektivt helsevesen og forbedret pasientomsorg ved å satse på innovasjon innenfor medisinsk avbildning og skape ny næringsvirksomhet i Norge

### 4.7.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

MI Lab har skapt et tverrfaglig miljø for åpen innovasjon og langsiktig industriell forskning med høy vitenskapelig kvalitet og stort engasjement fra partnerne innenfor ultralyd, MR avbildning og bildestyrt kirurgi. Forskningen har i stor grad vært tverrfaglig med et nært samspill mellom medisin, teknologi og naturvitenskap. På NTNU har det medisinske fakultetet hatt hovedansvaret, men man har trukket veksler på ekspertise innenfor teknologiske og naturvitenskapelige disipliner som IKT, kybernetikk, elektronikk, fysiologi, biologi, fysikk og matematikk. Samarbeidet med St. Olavs Hospital har også vært meget viktig. Doktorgradsstipendiater og postdoktorer har spilt en sentral rolle i forskningsvirksomheten og et meget stort antall har vært aktivt med. Det har vært en omfattende vitenskapelig publisering.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

GE Vingmed Ultrasound AS var den mest aktive industripartneren og de har identifisert muligheter som ikke ville ha eksistert uten MI Lab: Viktige funksjoner for deres produkter, klinisk forskning på nye metoder og applikasjoner og kontinuerlig idéskaping innenfor teknologi og medisin. De andre industripartnerne var små og mellomstore bedrifter (SMB) med høy kompetanse og ekspertise i sine FoU-avdelinger. De verdsatte MI Lab som en viktig tverrfaglig plattform for forskning på ny teknologi og nye metoder relevante for deres produkter og markedsområder.

MI Lab har gitt betydelig samfunnsnytte i form av nye/forbedrede metoder for diagnose, behandling og oppfølging av flere pasientgrupper. Dette vil bidra til økt kvalitet, mer kostnads-effektive løsninger og er med å gi grunnlag for et bærekraftig helsevesen. St. Olavs Hospital har vært en aktiv partner i MI Lab og et bredt spekter av sykehusleger var involvert i MI Labs prosjekter.

#### *Internasjonalisering*

MI Lab har hatt et omfattende internasjonalt samarbeid. Hele 25 % av de vitenskapelige publikasjonene fra senteret har medforfattere utenfor Norge. En viktig strategi har vært å knytte fremstående utenlandske forskere til senteret i en deltidsstilling. Disse har kommet fra sterke

fagmiljøer i Belgia, Frankrike, Nederland, Danmark og USA. Det har blitt attraktivt for forskere å komme til Trondheim gjennom det internasjonale renommé senteret har lyktes med å skape.

### ***Forskerutdanning og rekruttering***

MI Lab har hatt et sterkt fokus på forskerutdanning. Utover stipendiater finansiert over MI Labs budsjett var det også et stort antall doktorgradsstipendiater og postdoktorer knyttet til MI Lab prosjekter med finansiering fra andre kilder. Doktorgradsstipendiaterne og postdoktorene fikk erfaring i skjæringspunktet mellom universitet, industri og sykehus. Det er totalt avlagt 62 doktorgrader i tilknytning til senteret. Ytterligere ti doktorgradsstipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium. Sju av de som har avlagt doktorgrad finansiert av senteret arbeider nå i industrien, 12 på sykehus, ti i forskningsinstitusjoner og to i utlandet.

### ***Organisering og videreføring***

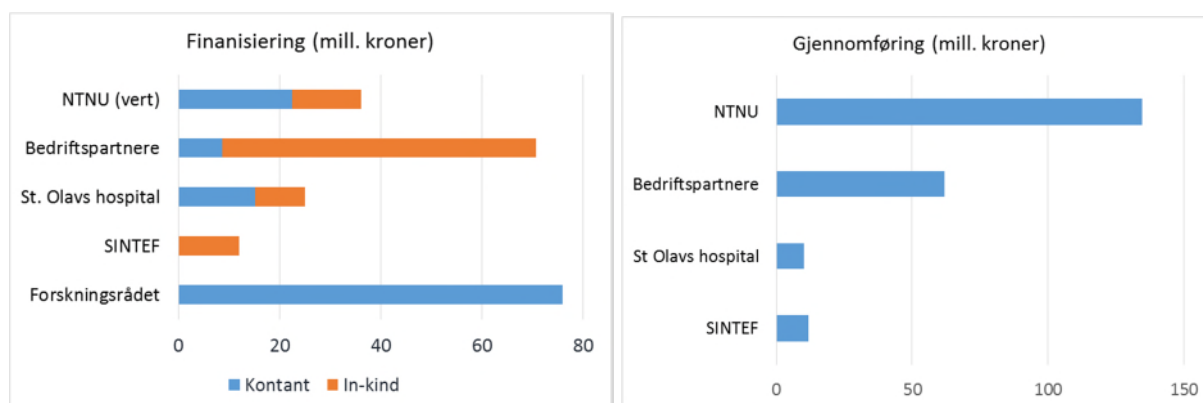
Gjennom det nære samarbeidet mellom NTNU, St. Olavs Hospital og SINTEF har MI Lab styrket forskningsmiljøet i Trondheim innenfor medisinsk avbildning. Det har også bidratt til økt fokus på innovasjon og industrisamarbeid i forskningsmiljøene. Forskere fra bedrifter har vært meget aktivt med på prosjektene.

MI Labs visjon og aktiviteter vil bli videreført og ytterligere utvidet. Viktige eksempler er det nye SFI, "CIUS - Centre for Innovative Ultrasound Solutions", som starter opp i 2015, den nye nasjonale forskningsinfrastrukturen i bildestyrt behandling *NorMIT*, det første kliniske hybrid PET-MR systemet i Norge (2013), og det første ultra høyfelts 7 Tesla kliniske MR-systemet i Norge (planlagt 2018/2019).

## **4.7.3 Nøkkeldata**

### ***Økonomi***

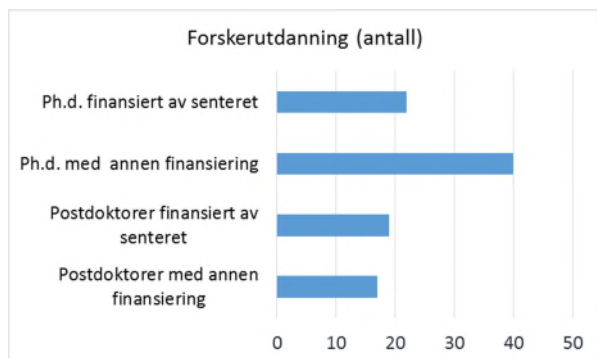
MI Lab har hatt et samlet budsjett på 220 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene har finansiert 21 %, bedriftspartnerne 31 %, offentlige partnere 11 % og Forskningsrådet 34 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



### ***Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater***

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.





	Antall
Mastergrader med veiledning fra senteret	25
Vitenskapelige publikasjoner med fagfelleevaluering	295
Søkte patenter	11
Nye/forbedrede metoder og produkter	45
Brukerrettet formidling (rapporter og andre faglige publikasjoner)	97
Allmennrettet formidling (massemedia og populærvitenskapelige publikasjoner)	319

#### 4.7.4 Glimt fra virksomheten

##### *VScan - Ultralydutstyr i bærbar format for et bredt spekter av kliniske undersøkelser*

VScan ble utviklet av GE Vingmed Ultrasound i nært samarbeid med St. Olavs hospital. Da det kom på markedet i 2009 var det en internasjonal nyhet innenfor ultralydutstyr. Medarbeiderne i MI Lab har gitt et vesentlig bidrag til utvikling av programvare for å gjøre den mer brukervennlig og å få inn nye viktige bruksegenskaper. Det har vært et nært samarbeid mellom teknologer og medisinerne.

Man har arbeidet med å gjøre VScan til et egnet hjelpemiddel for ulike kliniske oppgaver. En viktig videreutvikling har vært å kunne gjøre det mulig å lagre ultralydbilder for seinere bruk uten bruk av komplisert ekstrautstyr. Det har vist seg at det er enkelt for helsepersonell å lære seg bruken av dette utstyret. Det er blitt et verdifullt hjelpemiddel i klinisk arbeid og har vist seg å kunne gi mer presise diagnoser enn tidligere ved undersøkelse av pasienter. Gjennom enkel håndtering og lav pris er det blitt tilgjengelig for en langt større gruppe helsepersonell enn tidligere ultralydutstyr.

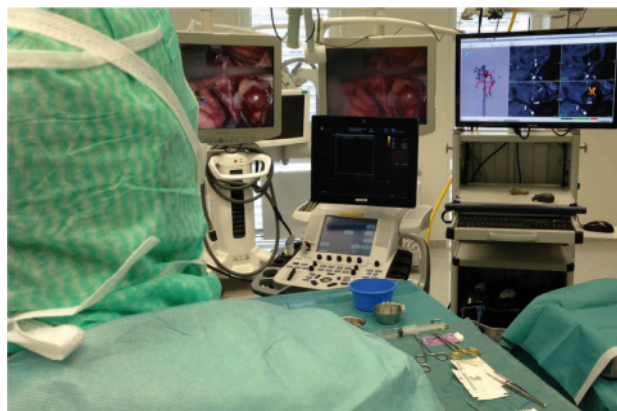


Foto: SFI MI Lab

##### *Nasjonal forskerskole i medisinsk billedbehandling*

Allerede i 2008 ble medisinsk billedbehandling utpekt av Forskningsrådet som et av de første områdene til å etablere en nasjonal forskerskole. NTNU ble vertskap i samarbeid med universitetene i Oslo, Bergen og Tromsø. MI Lab har spilt en nøkkelrolle i utviklingen av forskerskolen. Med det store antall doktorgradsstipendiater har MI Lab vært en viktig bidragsyter til å rekruttere studenter til forskerskolen. Gjennom at så mange unge leger har lært seg å bruke avansert medisinsk utstyr, har man gitt et viktig bidrag til økt kvalitet i helsetjenester og et mer kostnadseffektivt helsevesen. Ved at det norske medisinske miljø ligger i front med å utprøve og

ta i bruk nytt medisinsk utstyr, vil man samtidig hjelpe bedriftspartnerne til å hevde seg på det internasjonale markedet.

## 4.8 FACE – Multiphase Flow Assurance Centre (flerfasestrøm)

Vertsinstitusjon:	Institutt for energiteknikk (IFE)
Forskningspartnere:	SINTEF og NTNU
Bedriftspartnere:	Statoil, Shell Technology, CD-adapco, SPT Group Norway, Vetco Gray Scandinavia, FMC Kongsberg Subsea, ConocoPhillips (2007-2008), ENI (2008-2009)
Senterledere:	Seniorforsker Erik Holm (2007-2010), Seniorforsker J. Kristian Sveen (2010-2013), Forsker Martin S. Foss (2013-2015)
Samlet budsjett:	225 mill. kroner

### 4.8.1 Mål

Senteret har hatt som mål å utvikle bedre metoder for å beskrive vanskelige olje-/gass-/vann-systemer i form av matematiske modeller som kan benyttes i flerfase strømningsmodeller.

### 4.8.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

Flerfaseforskning i Norge strekker seg tilbake til 1980-tallet da nye oljefelt stilte helt nye krav. Dette førte til utviklingen av avanserte strømningsmodeller basert på modellering på IFE (utviklingen av OLGA) og eksperimenter på SINTEF (Tiller-anlegget i Trondheim). Visjonen for FACE var å komme et trinn videre ved å kombinere kolloidkjemi med fluidmekanikk for å løse "Flow Assurance" problemer. Forskningen ble konkretisert i følgende punkter:

- Utvikle referansefluidum for å reprodusere oppførselen til ekte råoljer eksperimentelt
- Design av væske transportsystemer med overflateaktive komponenter og emulsjoner
- Design av væskesystemer som inneholder faste stoffer slik som hydrater og voks
- Utvikle bedre verktøy for design av transportsystemer for viskøse fluider
- Utvikle bedre design for separasjoner for vann / olje separasjon herunder også forsøk og modellutvikling innenfor separasjon for å gi ny forståelse av hvordan asfaltener oppfører seg i råoljesystemer.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

Et av de viktigste resultatene i FACE var utviklingen av det patenterte FACE referansefluidet. Produksjonen av oppdaterte og mer reelle data for flerfaseflyt er også viktig. Disse nye data blir nå brukt av bedriftspartnerne og er en del av den kunnskapen det norske flerfasemiljøet nå kan trekke veksler på. Makroskopiske faktorer og flerfaseforskning er koblet sammen med mikroskopiske effekter som interfase-rheologi, adsorpsjon og koalesens. Denne koblingen mellom nanostørrelser, som avgjør mikroskopiske egenskaper, og makrostørrelser, som brukes i moderne strømningsmodeller, var suksessfaktoren til FACE.

### **Internasjonalt samarbeid**

FACE har hatt et meget omfattende internasjonalt samarbeid. Flere av de utenlandske forskerne har deltatt aktivt på de halvårlige workshops som senteret har arrangert. Det er også holdt slike møter i utlandet i regi av de internasjonale samarbeidspartnerne. Ved siden av samarbeid med utenlandske universiteter har de utenlandske oljeselskapene som er partnere i FACE engasjert seg gjennom sine forskningsavdelinger. Shell i Nederland har vært særlig aktivt med innenfor separasjonsprosjektene. FACE arrangerte en åpen avslutningskonferanse i London i desember 2014 med tittelen: "International FACE conference: The Bridge between Colloid Chemistry and Fluid Dynamics". Utvalgte presentasjoner fra denne konferansen ble publisert i en egen utgave av tidsskriftet "Journal of Dispersion Science and Technology".

### **Forskerutdanning og rekruttering**

Det er totalt avlagt ti doktorgrader i senteret. Fem av disse har hatt hovedveileder fra NTNU, to fra Universitetet i Oslo og tre fra europeiske universiteter. Ytterligere fem doktorgradsstipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium. To av de som har avlagt doktorgrad arbeider nå i industrien, fem i forskningsinstitusjoner og tre i utlandet.

### **Organisering og videreføring**

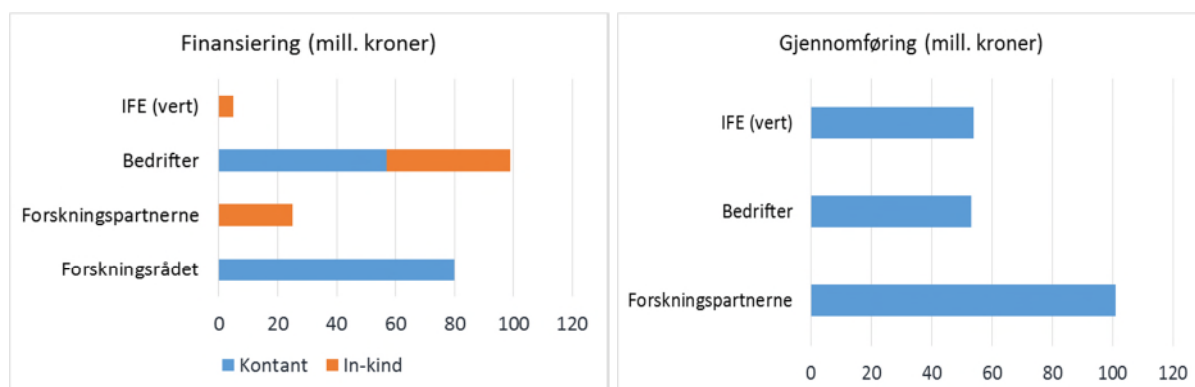
Senteret har vektlagt å ligge i skjæringspunktet mellom grunnleggende forskning og industriell anvendelse. FACE har utnyttet topp moderne måleteknologi for flerfase og bragt eksperimentene til et høyere nivå. Dette er oppnådd gjennom det tette samarbeidet mellom IFE, SINTEF og NTNU. Dette er fagmiljøer som tidligere dels har vært i konkurranse. Gjennom FACE har de utfyllt hverandre slik at de nå sammen er i internasjonal front innenfor flerfasestrømning.

Fagmiljøene samarbeider videre om å få til flere nye prosjekter sammen med industripartnere hvor man bygger på FACE-prosjekter. De lyktes i 2014 å få støtte fra Forskningsrådet til en oppgradering av flerfaselaboratoriene for IFE på Kjeller og for SINTEF i Trondheim slik at disse nå er på høyeste internasjonale nivå.

## **4.8.3 Nøkkeldata**

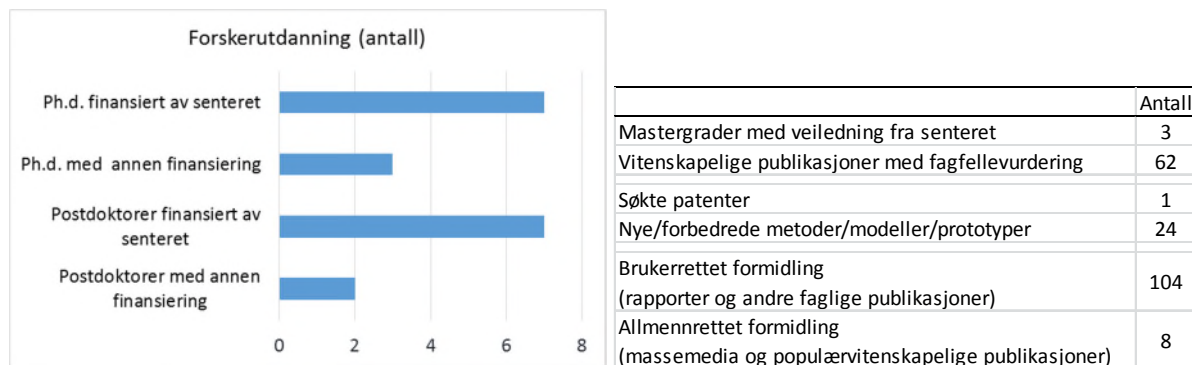
### **Økonomi**

FACE har hatt et samlet budsjett på 225 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene har finansiert 14 %, bedriftspartnerne 48 % og Forskningsrådet 38 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



### ***Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater***

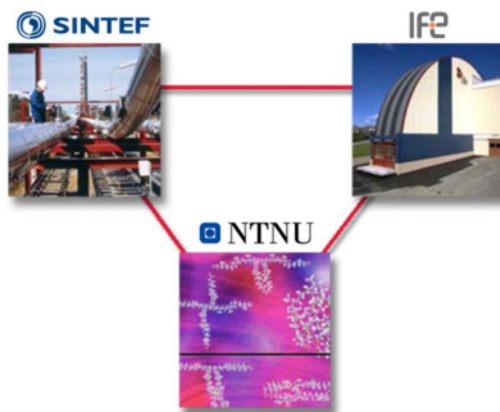
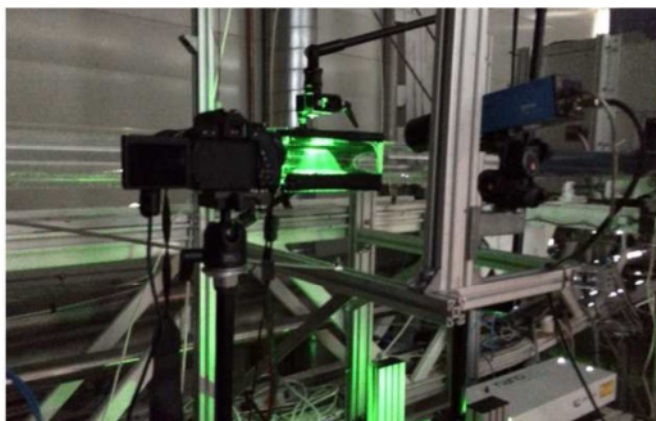
Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



### **4.8.4 Glimt fra virksomheten**

#### ***Ny kunnskap om separasjon***

Det ble lagt stor vekt på forsøk og modellutvikling innenfor separasjon. Et viktig resultat fra dette var ny forståelse av hvordan asfaltener oppfører seg i råoljesystemer. Tidligere antok man at asfaltener ble adsorbent på olje-vann-grenseflater i form av klynger av molekyler, og at klasene til en viss grad kan undergå irreversibel aldring. Resultatene fra FACE indikerte som en motsetning til dette at asfaltener adsorberes som enkeltmolekyler (monomerer), og at aldring ikke synes å være viktig. Resultatene er publisert i en rekke betydningsfulle internasjonale tidsskrifter og ble godt mottatt av bransjeeksperter.



Foto/illustrasjon: SFI FACE

#### ***Patentert referansefluidum kan erstatte råolje i forsøk***

Et av de viktigste resultatene i FACE var utviklingen av det patenterte FACE referansefluidet. Dette fluidet er et fluid som med relativt enkle komponenter etterligner en råoljes oppførsel i en flerfasestrøm. FACE referansefluider kan for eksempel brukes i konstruksjon og verifikasjon av prosessutstyr som separasjoner. Alternativet ville være å bruke en ekte råolje ved høyt trykk og temperatur, noe bare et fåtall anlegg i verden har mulighet til. FACE referansefluider innebærer at relevante forsøk kan utføres i laboratorier til en brøkdel av prisen for en test med ekte råolje.

## 4.9 NORMAN – Senter for norsk vareproduksjon

Vertsinstitusjon:	SINTEF
Forskningspartner:	NTNU
Bedriftspartnere:	Benteler Aluminium Systems Norway, Hansen Protection, Pipelife Norge, Sandvik Teeness, Ekornes, Plasto, Kongsberg Automotive, Nammo Raufoss, Raufoss Technology, GKN Aerospace Norway, Hexagon Ragasco, Brødrene AA (2011-2015), Rolls Royce Marine (2011-2015), TINE (2011-2015), Elko (2007-2011), Mills (2007-2009), Nortura (2007-2009)
Senterledere:	Seniorforsker Odd Myklebust (2007-2010) Professor Jan Ola Strandhagen (2010-2015)
Samlet budsjett:	161 mill. kroner

### 4.9.1 Mål

Senteret har hatt som mål å utføre tverrfaglig forskning på neste generasjons produksjonsteknikker. Dette skulle legge grunnlaget for at norsk vareproduserende industri kan hevde seg i en global konkurranse.

### 4.9.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

NORMAN har dekket hele innovasjonskjeden fra grunnforskning til implementering av ny kunnskap i bedriftene. Senteret viste hvordan samarbeid og felles kompetanseutvikling mellom industripartnere, universiteter og forskningsinstitutter er kritiske suksessfaktorer. Forskningen i senteret var organisert i tre arbeidspakker:

- i) Advanced Manufacturing Technology – Har gitt en grunnleggende kunnskap som har vært utgangspunkt for mer anvendte industrielle prosjekter.
- ii) Operations Management in Norwegian Manufacturing – Har utviklet kunnskap, strategier og modeller for planlegging, styring, ledelse og arbeidsorganisering for fremtidens produksjon.
- iii) Product and Process Development – Har gitt økt forståelse av produktutvikling og utviklet praktiske metoder for å forbedre kompetanse og praksis i industribedrifter.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

Senteret leverte resultater som tilfredsstillende morgendagens krav til nytenking innenfor produksjon – for eksempel null feil, økt produkttilpasning, hyppige omstillinger, nye miljøkrav og grønn vekst. Senteret har engasjert seg vedvarende i bedriftenes utvikling av produkter og dekket mange typer industriprodukter. Like viktig som selve produktene er produksjonsprosessene og verdikjedene som ligger bak. Sju tverrfaglige industrielle demonstratorer er utviklet og tolv workshops mellom industri- og forskningspartnere er gjennomført.

#### *Internasjonalt samarbeid*

NORMAN har vektlagt internasjonalt samarbeid både ved å sende stipendiater og forskere ut til fremstående internasjonale miljøer og invitere gjesteforskere til Trondheim. Det ble utviklet et særlig nært samarbeid med Stanford University, USA og Cardiff Business School, Wales.

Forskere fra NORMAN deltok på fem EU-prosjekter. Senteret arrangerte to internasjonale konferanser og to internasjonale workshops.

### ***Forskerutdanning og rekruttering***

Et betydelig antall mastergrader er fullført med veiledning fra NORMAN og masterkurs er blitt oppdatert på bakgrunn av resultater fra NORMAN. Det er også utviklet nye etterutdanningskurs, f. eks. innenfor «Lean Production». Det er lagt stor vekt på å trekke stipendiater aktivt med i prosjektene. Det er totalt avlagt 19 doktorgrader i senteret. Ytterligere tre doktorgradsstipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium. To av de som har avlagt doktorgrad finansiert av senteret arbeider nå i industrien, sju arbeider i forskningsinstitusjoner.

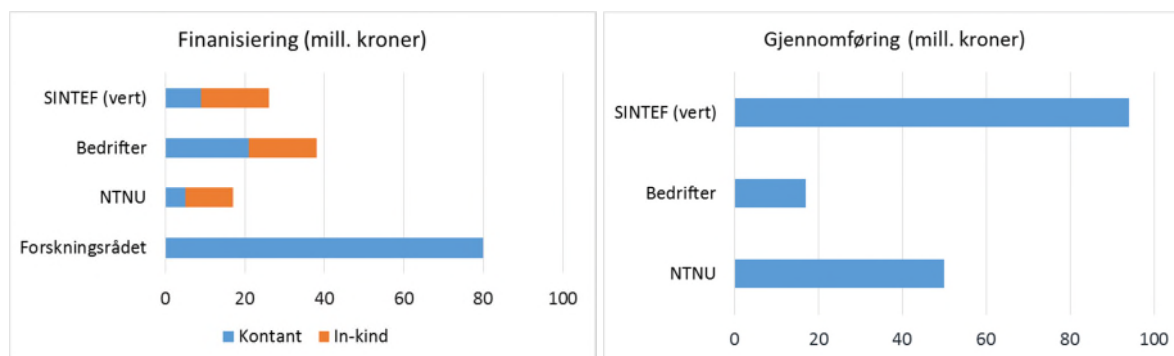
### ***Organisering og videreføring***

SINTEF i Trondheim var vertsinstusjon, med NTNU og SINTEF Raufoss som aktive forskningspartnere. Det er lagt stor vekt på å trekke bedriftspartnerne med i prosjektene og føre arbeidet frem til industrielle prototyper. Bedriftene spenner over et bredt spekter fra mekanisk industri, møbelproduksjon til matvarer. NORMAN har skapt en verdifull plattform for samarbeid mellom forskningsmiljøer og bedrifter. Dette var viktig for at SINTEF Raufoss sammen med NTNU nådde opp i konkurransen om et nytt SFI innenfor produksjonsteknikk. SFI "Manufacturing – Bærekraftig innovasjon for automatisert produksjon av multimaterialprodukter" startet sin virksomhet våren 2015. Det nye senteret har med seg mange av de bedriftene som var partnere i NORMAN.

## **4.9.3 Nøkkeldata**

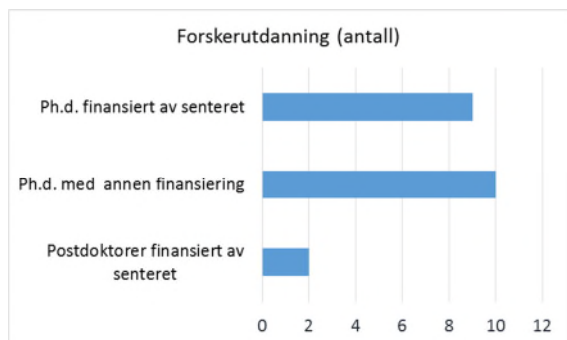
### ***Økonomi***

NORMAN har hatt et samlet budsjett på 161 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene (NTNU og SINTEF) har finansiert 26 %, bedriftspartnerne 24 % og Forskningsrådet 50 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



### ***Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater***

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



	Antall
Mastergrader med veiledning fra senteret	107
Vitenskapelige publikasjoner med fagfelleevaluering	200
Søkte patenter	5
Nye/forbedrede metoder/modeller/prototyper	34
Brukerrettet formidling (rapporter og andre faglige publikasjoner)	445
Allmennrettet formidling (massmedia og populærvitenskapelige publikasjoner)	76

#### 4.9.4 Glimt fra virksomheten

##### *Bedre verktøy til produksjonsstyring er utviklet*

Gjennom aktiv deltagelse fra bedriftene i NORMAN settes den enkelte bedrifts innovasjonsbehov sammen til felles problemstillinger. Dette skaper et sett av forskningstema og resultatet fra forskningsaktivitetene omsettes til innovasjoner i bedriftene.

- Et konsept for mer differensiert produksjonsplanlegging, som tar hensyn til holdbarhet og etterspørselsvariasjoner i produktene, er utviklet sammen med Tine.
- Et rammeverk for effektiv innføring av distribuert og autonom produksjonsstyring er utviklet i samarbeid med GKN Aerospace.

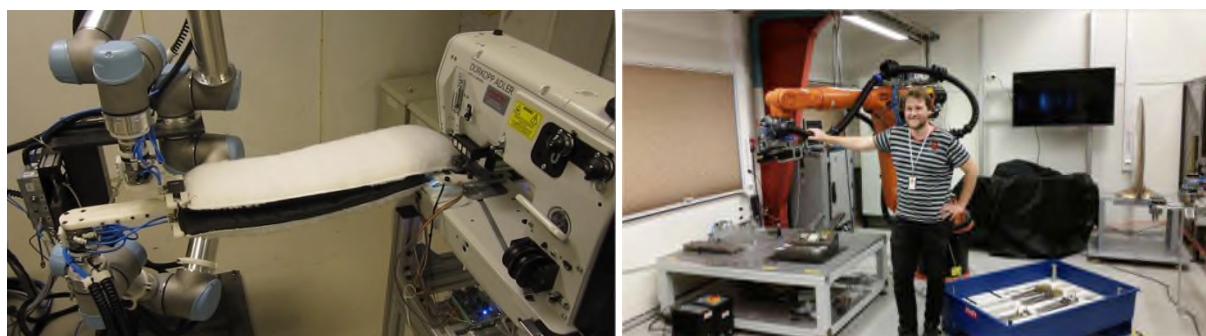


Foto: SFI NORMAN/Mats Larsen/Lars Erik Wetterwald

##### *Nyttige resultater for bedriftene i NORMAN*

- Et nytt sensorsystem for å muliggjøre automatisering av sømprosessen for Ekornes. Dette er et resultat som også kan anvendes i en rekke automatiseringsprosesser i annen type industri.
- Et nytt konsept for å lage støpeverktøy i plastindustrien ved å kombinere tradisjonell bearbeidingsteknologi med en ny pulverbasert produksjonsteknologi. Gjennom et pilotprosjekt på Plasto har dette gitt kostnadsgevinster og mulighet for mer avansert kjøling av verktøyet, og demonstrert potensial for denne type hybridteknologi.
- Et nytt konsept for hvordan drive og lede moderne produksjonsbedrifter gjennom ny teknologi og gode arbeidsprosesser. Konseptet Ideell Fabrikk er utprøvd på Volvo Aero og er nå tilgjengelig gjennom en demonstrator og beskrivelser.
- Nye metoder for effektiv og intuitiv programmering av roboter og robotapplikasjoner er utviklet i tett samarbeid med innovasjonsprosjektet Autoflex og bedriftene Rolls-Royce og Benteler.

## 4.10 (sfi)<sup>2</sup> – Statistikk for innovasjon

Vertsinstitusjon:	Norsk Regnesentral
Forskningspartnere:	Universitetet i Oslo og NTNU
Bedriftspartnere:	DnB NOR, Gjensidige Forsikring, Sencel Bioinformatics, Spermatech, Biomolex, Statoil, Norsk Hydro Production, Smerud Medical Research Int., PubGene
Offentlige partnere:	Oslo Universitetssykehus HF, Havforskningsinstituttet (kan også som klassifiseres som forskningspartner)
Senterleder:	Professor Arnoldo Frigessi, Universitetet i Oslo
Samlet budsjett:	336 mill. kroner

### 4.10.1 Mål

Senteret har hatt som hovedmål å utvikle statistiske metoder som er strategisk viktige for å bidra til en raskere og mer effektiv innovasjonsprosess. Dette skal gi økonomisk gevinst både for senterets bedriftspartnere og for Norge.

### 4.10.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

(sfi)<sup>2</sup> har utviklet statistiske metoder relevant for de valgte fire områder; petroleum, finans inkludert forsikring, marin og helse. Disse fire områdene deler et felles behov for nye statistiske metoder: (i) med mye data fra forskjellige kilder, er det ofte vanskelig å identifisere de kritiske og informative utvalgene; (ii) data blir ekstremt komplekse når vi utfører grundigere målinger; (iii) systemene vi skal beskrive eller predikere er i seg selv komplekse; (iv) det kan være nødvendig å ta med "andre-ordens effekter"; (v) bevis-basert beslutningstaking kreves oftere i samfunnet generelt. Ved Universitetet i Oslo har tre institutter vært med i forskningen: Matematikk og Informatikk ved Det naturvitenskapelige fakultet og Biostatistikk ved Det medisinske fakultet.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

Deltakerne fra næringslivet har hver for seg utfordringer hvor statistiske metoder kan være til nytte og som har vært grunnlaget for prosjekter i (sfi)<sup>2</sup>:

- Høye letestnader innenfor petroleumsvirksomheten gir et behov for redusert usikkerhet i beslutningstaking. Dette krever bedre utnyttelse av datakilder og geofysisk kunnskap.
- Banker, forsikringsselskaper og finansinstitusjoner trenger en grundig forståelse av kombinerte effekter av risikofaktorer.
- Overvåking av marine ressurser gir enorme mengder ufullstendige data. Det er behov for en bedre representasjon av kompleksiteten i økologi, biologi og samplingsstrategier.
- Genomiske data spiller en grunnleggende rolle for forståelsen og behandling av kreft og andre sykdommer. Den store mengden av data krever nye analysemetoder.

Disse utfordringene pekte mot noen statistiske forskningsområder av betydning for flere av anvendelsesområdene: (i) inferens, basert på mange datakilder, (ii) full stokastisk inferens og (iii) effektive simuleringsmetoder og algoritmer for inferens, scenario-simulering og prediksjon. (sfi)<sup>2</sup> har utviklet og gjennomført en stor portefølje av forskningsprosjekter som har fokusert på innovasjonsideene til næringslivspartnerne.



### **Internasjonalisering**

(sfi)<sup>2</sup> har knyttet til seg fire professorer fra fremstående internasjonale fagmiljøer i USA, England, Finland og Italia i deltidsstilling. Disse har deltatt aktivt i prosjekter i senteret. Forskerne i senteret har videre hatt et omfattende internasjonalt nettverk. Det har vært arrangert flere internasjonale workshops og konferanser.

### **Forskerutdanning og rekruttering**

(sfi)<sup>2</sup> har vektlagt forskerutdanning. Gjennom dette har senteret bidratt til kapasitetsbygging og fått fram en generasjon av statistikere som er spesielt rustet for arbeid i næringslivet. Det er totalt avlagt 18 doktorgrader i senteret. Ytterligere ni doktorgradsstipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium. Samarbeidet med forskerskolen i statistikk ved University of Lancaster har gitt en verdifull stimulans til doktorgradsutdanningen. (sfi)<sup>2</sup> har også vært med i et internasjonalt masterprogram hvor NTNU samarbeider med et universitet i Etiopia. Åtte av de som har fullført doktorgradsstudiet arbeider nå i industrien, 11 i forskningsinstitusjoner og én i en offentlig organisasjon.

### **Organisering og videreføring**

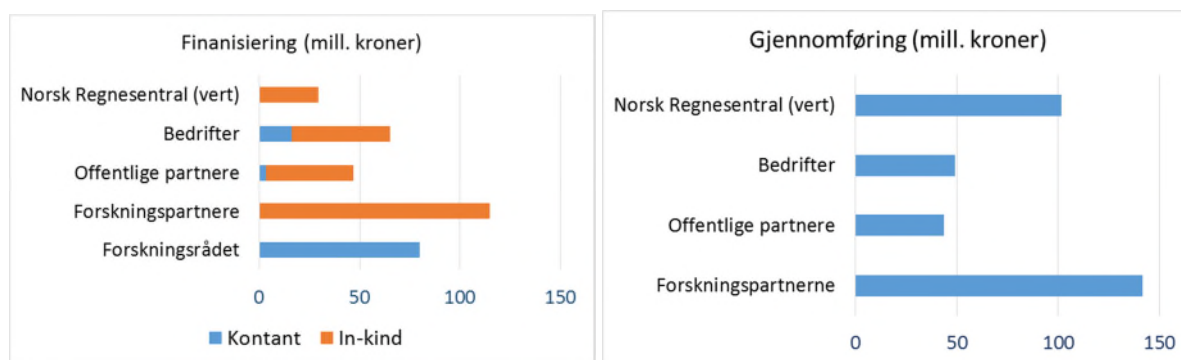
(sfi)<sup>2</sup> har vært verdifullt for å styrke kontakten mellom forskningsmiljøene, og mellom fagmiljøene på universitetene og bedriftspartnerne i senteret. At bedriftene deltar aktivt på forskningsprosjektene har vært et viktig bidrag til dette.

Norsk Regnesentral har nå flere prosjekter sammen med de bedriftene som var partnere i (sfi)<sup>2</sup> hvor man trekker vekslers på arbeidet i (sfi)<sup>2</sup>. Norsk Regnesentral, i samarbeid med universitetene i Oslo og Bergen, har fått et nytt SFI innenfor statistikk, "Big Insight", som startet i 2015. Mange av bedriftene som var partnere i (sfi)<sup>2</sup> er også med i det nye senteret.

## **4.10.3 Nøkkeldata**

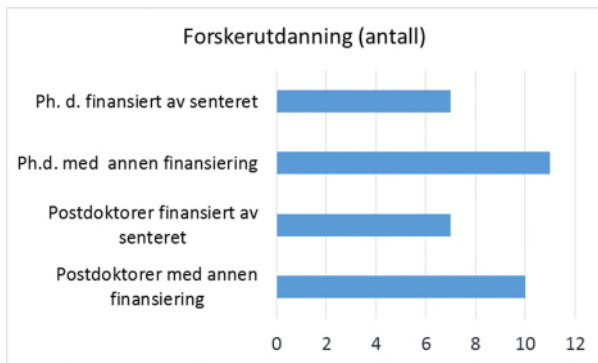
### **Økonomi**

(sfi)<sup>2</sup> har hatt et samlet budsjett på 336 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene har finansiert 33 %, bedriftspartnerne 19 %, offentlige partnere 14 % og Forskningsrådet 23 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



### **Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater**

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.

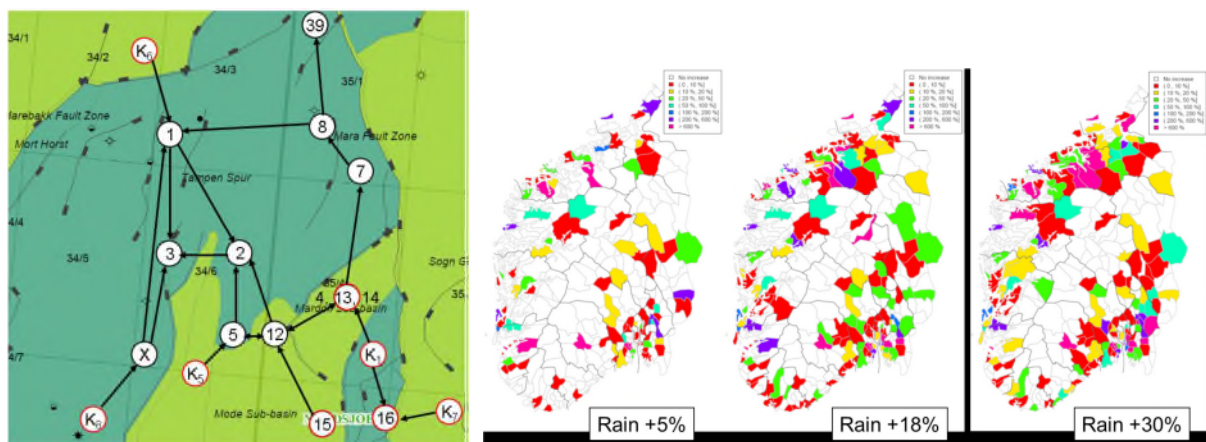


	Antall
Mastergrader med veiledning fra senteret	10
Vitenskapelige publikasjoner med fagfellevurdering	223
Søkte patenter	5
Nye/forbedrede metoder/modeller/prototyper	14
Nye/forbedrede prosesser/produkter/tjenester	28
Brukerrettet formidling (rapporter og andre faglige publikasjoner)	107
Allmennrettet formidling (massemedia og populærvitenskapelige publikasjoner)	7
+ Ukentlige lunsjseminarer	

#### 4.10.4 Glimt fra virksomheten

##### *Forbedret strategi for brønnboring etter petroleum*

Kostnadene for boring av en oljebrønn kan ligge på 200-400 mill. kroner. Da er det viktig å kunne utnytte foreliggende datamateriale optimalt for å kunne bore så få brønner som mulig når man skal kartlegge et nytt oljefelt. Dette kan omfatte geologisk informasjon og prøver fra tidligere borete brønner i samme området. Det er utviklet et statistisk analyseverktøy som vurderes som lovende. Statoil vil gjøre bruk av dette i parallell med andre operasjonsprosedyrer.



Foto/illustrasjon: (sfi)<sup>2</sup>

##### *Sammenheng mellom bygningsskader og klimaendring*

For et forsikringselskap er det viktig å lage prognoser for utviklingen av skader når klimaet endrer seg. Gjensidige forsikring har et unikt historisk datamateriale som inneholder værskader på bygninger de siste 20 årene. Dette kan sammenholdes med klimaendringer i det samme tidsrommet. Dette kan gi grunnlag for en statistisk modell for fremtidig risiko. Det kan også gi grunnlag for nye kontraktsformer mellom forsikringselskap og kunde.

## 4.11 CAST – Centre for Research-based Innovation in Cancer (Kreftstamcellesenteret)

Vertsinstitusjon:	Oslo Universitetssykehus HF (OUS)
Forskningspartnere:	Universitetet i Oslo (UiO)
Bedriftspartnere:	Affitech, PCI Biotech ASA, Axellia Pharmaceuticals (2007-2010), Invitrogen Dynal (2007-2010), ODIN Therapeutics (2012-2014)
Senterleder:	Professor Stefan Krauss, Oslo Universitetssykehus
Samlet budsjett:	183 mill. kroner

### 4.11.1 Mål

Senteret har hatt som mål å utvikle nye diagnostiske og terapeutiske metoder for kreftbehandling.

### 4.11.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

Det har vist seg at de farligste kreftcellene ofte har stamcelleegenskaper, noe som gjør dem sterkere og mer motstandsdyktige mot behandling enn de andre cellene. Man antar også at mange kreftsvulster begynner med en stamcelle. CAST har arbeidet med å forbedre metodene for å identifisere potensielle kreftstamceller på et tidlig stadium, utvikle nye medisiner, utvikle antistoffer mot kreftstamcellene, forbedre visualiseringen av cellene, forbedre selve kreftterapien og tilrettelegge den til den enkelte pasients behov.

De tre vitenskapelige satsingsområdene til CAST var:

- Utvikling av en hemmer av den kreftrelevante WNT signalveien.
- Biomarkører i kreftstamceller.
- Antistoffbasert terapi og immunterapi av kreft.

En omfattende vitenskapelig publisering viser den interaktive forskningen i senteret.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

CASTs forskere har bidratt med verdifulle nye funn og bidratt til økt forståelse av stamcellebiologi i kreft. Nye analyseverktøy er identifisert, nye biomarkører er funnet og nye terapeutiske forbindelser og avanserte konsepter for immunterapi er utviklet. Særlig synes det som er oppnådd innenfor immunterapi å være lovende når det gjelder å nå frem til klinisk anvendelse.

#### *Internasjonalt samarbeid*

CAST har hatt et meget omfattende internasjonalt samarbeid. Særlig betydde samarbeidet med "Contract Research Organisations" (CRO) i Europa, USA og Asia mye. Disse var viktig for utprøving av potensielle biomarkører og medisiner. Det var også mange akademiske samarbeidspartnere, både forskningsgrupper og fremstående enkeltforskere i Europa og USA. CAST var med i flere europeiske forskningsnettverk. Det var også flere industrielle internasjonale samarbeidspartnere.

#### *Forskerutdanning og rekruttering*

CAST hadde et meget stort antall masterstudenter, doktorgradsstipendiater og postdoktorer. Det ble totalt avlagt 32 doktorgrader i tilknytning til senteret, over 60 % av doktorandene var kvinner. Ytterligere ni doktorgradsstipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium. Det ble lagt vekt på at stipendiatene skulle bli eksponert for tenkemåte og arbeidsmåte for bioteknologiindustrien

og arbeide i nær kontakt med de industrielle partnerne og CRO. På denne måten fikk stipendiatene direkte erfaring med bruk av infrastruktur, teknologi, standarder, IP og databaser som benyttes.

### Organisering og videreføring

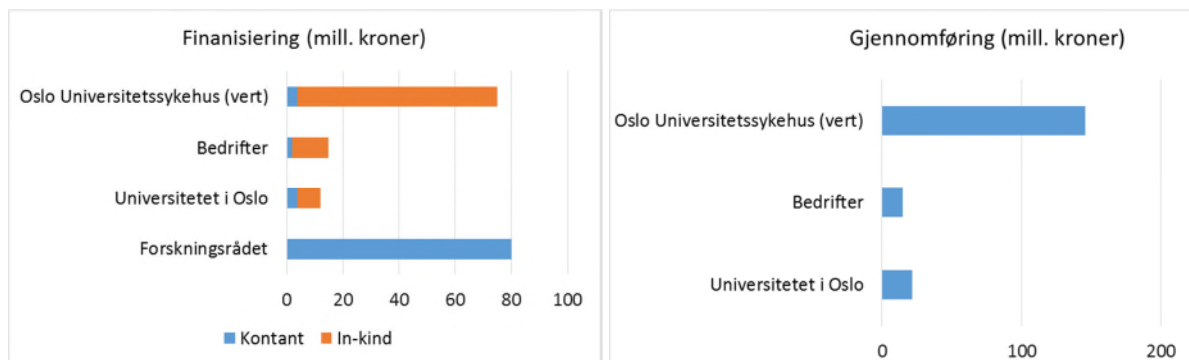
Forskningen ble organisert i åtte forskningsgrupper, en av disse var på UiO og de øvrige på OUS. For å knytte sammen de som arbeidet i senteret ble det hvert år arrangert to workshops hvor alle medarbeidere deltok. Flere spesialiserte oppgaver ble utført av de samarbeidende utenlandske CRO (Contract Research Organisations).

Resultatene fra CAST blir videreført gjennom teknologiplattformen som er bygget opp og gjennom tematisk samarbeid mellom partnere som går videre etter senterperioden. Flere av de forskningsresultater som er oppnådd gir et potensial både for industriell innovasjon og bedre pasientbehandling.

### 4.11.3 Nøkkeldata

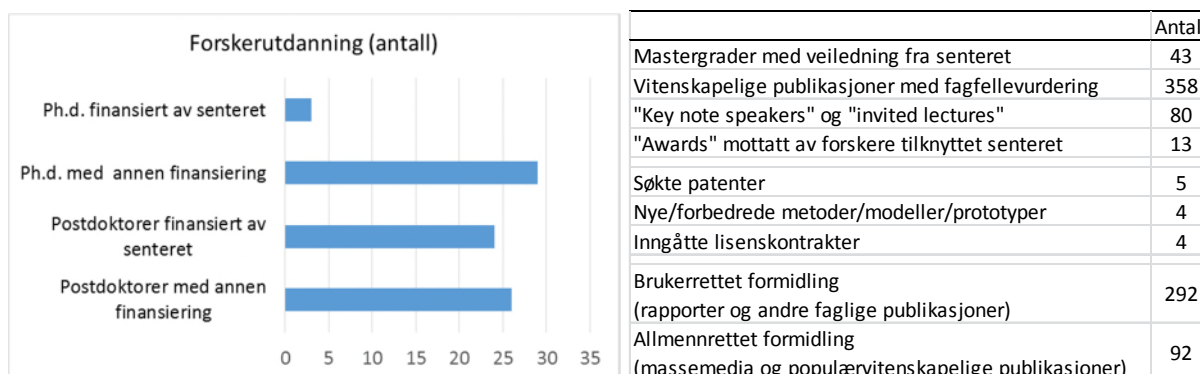
#### Økonomi

CAST har hatt et samlet budsjett på 183 mill. kroner. Vertsinstitusjonen OUS har finansiert 42 %, forskningspartneren UiO 6 %, bedriftspartnerne 9 % og Forskningsrådet 43 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



#### Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



#### 4.11.4 Glimt fra virksomheten



Foto: SFI CAST

#### ***Resultatene har potensial både for bioteknologisk industri og for pasientbehandling***

- *Signalvei inhibitor program:* CAST har utviklet og validert en unik småmolekylær WNT signal inhibitor som etablerer et nytt terapeutisk prinsipp. Inhibitoren har blitt patentert og lisensiert til Merck / Millipore som et analyseverktøy. Arbeid pågår for å klargjøre inhibitoren for klinisk testing.
- *Biomarkør program:* Tidlig diagnose av kreft er en sentral forutsetning for terapeutisk suksess. CAST har identifisert en rekke genetiske kreftbiomarkører (bl.a. oxysteroler) og utviklet metodikk for pålitelig identifisering av oxysteroler i små prøver.
- *Antistoffer og immunterapi program:* Å gjenopprette evnen immunsystemet har til å eliminere kreftcellene er en lovende strategi innenfor kreftterapi. CAST-forskere har utviklet en unik strategi for å trene immunsystemet hos pasienter med hjernesvulst (glioblastoma multiforme) til å gjenkjenne kreftceller. Programmet er hittil testet i en klinisk studie ved Oslo Universitetssykehus og viser lovende resultater.

## 4.12 SIMLab – Structural Impact Laboratory (modellering og testing av materialer og konstruksjoner)

Vertsinstitusjon:	NTNU
Forskningspartner:	SINTEF Materialer og kjemi
Bedriftspartnere:	Hydro Aluminium AS, Renault, Audi, BMW, Toyota Motor (2011-2015), Statens vegvesen, Forsvarsbygg, Plastal (2008-2009), SSAB Svenskt Stål (2008-2015), Statoil (2008-2015), Benteler Aluminium Systems (2011-2015)
Senterleder:	Professor Magnus Langseth, NTNU
Samlet budsjett:	225 mill. kroner

### 4.12.1 Mål

SIMLab har hatt som overordnet mål å etablere en teknologiplattform for utvikling av sikre og kostnadseffektive konstruksjoner.

### 4.12.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

Da SIMLab startet i 2007, var visjonen å etablere et verdensledende senter for design av kollisjonssikre og beskyttende konstruksjoner. SIMLab har studert materialene for å finne ut nøyaktig hva som skjer når de blir utsatt for store deformasjoner fra en kollisjon eller eksplosjon. Forskerne har dratt og bøyd og strukket og varmet opp og kjølt ned. De har samlet alle funnene og brukt dem til å utvikle numeriske modeller. Stål, aluminium og polymerer er studert i prosjektene for å finne ut så mye som mulig om de ulike materialene. Målet har vært å beskytte.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

SIMLab har lagt vekt på å sikre at funnene i forskningsprosjektene kom til nytte og mye av senterets suksess ligger i utviklingen av numeriske dataverktøy. SIMLab utviklet "SIMLab Tool Box", som industripartnerne bruker i sitt eget innovasjonsarbeid, enten det dreier seg om utvikling av den ideelle aluminiumslegering til en støtfanger, en sikrere konstruksjonsdetalj eller en mer kollisjonssikker del av plast. Alle brukerpartnerne har på denne måten vært i stand til å nyttiggjøre seg resultatene av prosjektene i sitt eget utviklingsarbeid.

#### *Internasjonalt samarbeid*

Samarbeid med internasjonale forskningsmiljøer har vært sentralt i forskningsarbeidet. Det har vært publisert 67 vitenskapelige publikasjoner i et samarbeid med utenlandske forskere. Frankrike ligger øverst, men Tyskland, USA og Sverige er også viktige samarbeidsland. Et samarbeid med de fremste internasjonale forskningsmiljøene innenfor SIMLabs fagfelt har styrket forskningen og gitt en bekreftelse på at arbeidet er i fremste front. En demonstrasjon på SIMLabs internasjonale nivå er at fire av verdens ledende bilprodusenter har blitt med som partnere: Renault, Audi, BMW, Toyota. Alle delte visjonen: "To establish SIMLab as a World-leading Research Centre for the Design of Crashworthy and Protective Structures".

#### *Forskerutdanning og rekruttering*

SIMLabs prestasjoner har virket attraktivt på dyktige studenter. Det har vært et miljø som har blitt rost for nærheten mellom veiledere og studenter, og for sin vilje til å lytte til innspill fra partnerne.

Mange av masteroppgavene har vært direkte knyttet til ph.d.-prosjektene, med veiledning fra doktorgradsstipendiatene i senteret. Det er totalt avlagt 16 doktorgrader i senteret. Ytterligere ti stipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt doktorgradsstudium. Fire av dem som har avlagt doktorgrad arbeider nå i industrien, sju i forskningsinstitusjoner, to i offentlige organisasjoner og én i utlandet.

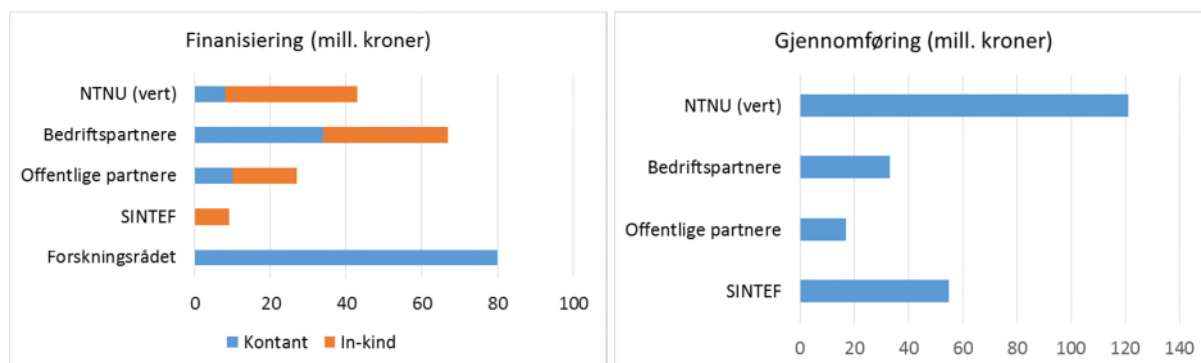
### Organisering og videreføring

Det har vært lagt vekt på et nært samspill mellom forskningsmiljøer og brukere. Personell fra SIMLab har besøkt flere av industripartnerne, både seniorforskere, stipendiater og masterstudenter. Personell fra flere av industripartnerne har også hatt opphold ved SIMLab. Det har vært organisert årlige seminarer for alle partnerne med tanke på å spre kunnskapen som er bygget opp gjennom senterets forskning. Det sterke teamet som var bygget opp gjennom SIMLab ga et godt utgangspunkt for å nå opp i konkurransen om et nytt SFI. SFI CASA, "Senter for avanserte konstruksjonsanalyser", startet sin virksomhet i 2015. Med ett unntak er alle de ti partnerne i SIMLab med. Sju nye har kommet til.

### 4.12.3 Nøkkeldata

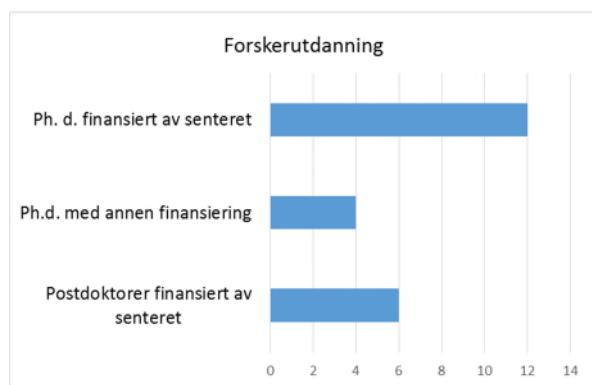
#### Økonomi

SIMLab har hatt et samlet budsjett på 225 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene har finansiert 24 %, bedriftspartnerne 29 %, offentlige partnere 12 % og Forskningsrådet 35 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



#### Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



	Antall
Mastergrader med veiledning fra senteret	159
Vitenskapelige publikasjoner med fagfelle vurdering	157
Nye/forbedrede metoder/modeller/prototyper	2
Brukerrettet formidling (rapporter og andre faglige publikasjoner)	32
Allmennrettet formidling (massemedia og populærvitenskapelige publikasjoner)	58

#### 4.12.4 Glimt fra virksomheten

##### *"SIMLab Tool Box" – en verdifull verktøykasse for brukerne*

Mye av forskningsresultatene fra SFI SIMLab samles i et dataprogram kalt "SIMLab Tool Box". Denne programvaren lar industripartnere benytte kunnskapen som er generert i senteret direkte i sin arbeidshverdag. "SIMLab Tool Box" inneholder for eksempel hvordan man skal modellere aluminium, stål og plast i storskala kollisjonsanalyser. Programmet er kompatibelt med de dataprogrammer som partnerne i senteret bruker i sin prosess- og produktutvikling. For å lære partnerne i senteret å ta "SIMLab Tool Box" i bruk har det blitt arrangert et omfattende kurs over tre dager. På kurset ble personell fra partnerne lært opp i hvordan "SIMLab Tool Box" fungerer, hvordan det brukes og teorien bak.

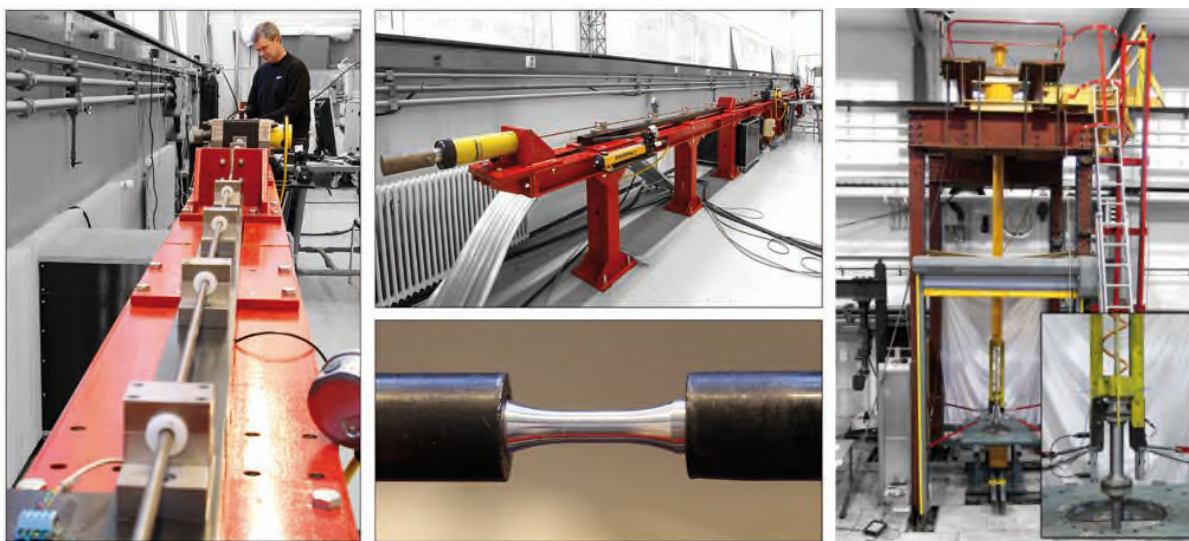


Foto: SFI SIMLab/Melinda Gaal/Ole Morten Melgård

##### *Lovende masterstudenter valgte ph.d.-studium i SIMLab*

SIMLab har med partnere fra hele verden, men det er også en del av NTNU og forskerrekruttering er viktig. Høsten 2012 ble det lyst ut en plass som doktorgradsstipendiat i SIMLab, og så en til. Dette skapte en utfordring: Først meldte fem masterstudenter med toppkarakterer seg. Så en til. Hva gjør man da? Rekrutterer alle! Kreativitet, pågangsmot og godt rykte i mange miljøer sørget til slutt for at SIMLab hadde finansiert én kandidat, Honda én, Aker Solutions én, instituttet én, og fakultetet to. Alle seks kom godt i gang med arbeidet sitt innenfor rammene av SIMLab. Kandidatene slo for øvrig hull på myten om at det bare er utlendinger som satser på en doktorgrad innenfor teknologi, alle de seks stipendiatene er norske.



## 4.13 MIMT – Michelsensenteret for industriell målevitenskap og teknologi

Vertsinstitusjon:	Christian Michelsen Research AS (CMR)
Forskningspartnere:	Universitetet i Bergen (UiB), Høgskolen i Bergen (HiB)
Bedriftspartnere:	Anderaa Data Instrument, CGG Veritas (nå Seabed Geosolutions), FMC Kongsberg, MMC, Roxar Flow Measurement (nå Emerson Process Management), Archer Norge (2011-2015), Statoil, Pro Analysis (2011-2015)
Senterledere:	Direktør CMR Instrumentation Cato Bjelland (2007) Avdelingsleder Kjell-Eivind Frøysa (2008-2009) Avdelingsleder Erling Kolltveit (2009-2015)
Samlet budsjett:	182 mill. kroner

### 4.13.1 Mål

Senteret har hatt som mål å utvikle innovativ måle- og instrumenteringsteknologi på en tverrfaglig basis innenfor anvendelsesområdene petroleumsvirksomhet, fiskeri og havbruk samt miljøovervåking.

### 4.13.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

MIMT har vært et tverrfaglig senter innenfor instrumentering og måleteknikk. De viktigste fagområdene har vært akustikk, ultralyd, elektromagnetisme, optikk og nanoteknologi. Senteret har vært rettet mot anvendelser i petroleum, miljøovervåking samt fiskeri og havbruk. Hovedstrategien har vært i fellesskap å lukke teknologigap ved å kombinere brukernes innovasjonsbehov med forskningspartnernes kompetanse innenfor målevitenskap og -teknologi. Vitenskapelige resultater fra MIMTs forskningsgrupper har skapt grunnlag for innovasjon, vitenskapelig rekruttering og patentering. Gjennom de årene MIMT har arbeidet, har Universitetet i Bergen styrket sitt fagmiljø innenfor MIMTs tema. Dette har også gitt seg utslag i et betydelig antall doktorgradsstipendiater og postdoktorer som har arbeidet på prosjekter med finansiering utenfor MIMTs budsjett.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

MIMT har utviklet et førtitalls nye applikasjoner innenfor måleteknologi for de tre anvendelsesområdene som har vært i fokus. Brukerpartnere har blitt stimulert til aktiv deltagelse i prosjektene. Senteret har gjort det mulig for industrien å engasjere seg i forskning og innovasjonsprosjekter med høyere risikonivå enn det de ellers ville ha gjort. Prosjektene har gitt industrien verdifull innsikt i muligheter og begrensninger som gir et godt grunnlag for industrielle veivalg og reduserer usikkerhet.

Eksempler fra MIMTs innovasjonsresultater med brede anvendelsesområder er utvikling av:

- Akustiske sensordesign som tåler ekstreme temperaturer og trykk i olje- og gassbrønner og på store havdyp.
- Robuste sensorteknologier for måling av kritiske havparametre som CO<sub>2</sub>, surhet og ammoniakk, samt nivåer av hydrogenperoksid som er sentralt i fjerning av lakselus fra levende laks.
- Fiberoptisk kommunikasjonsteknologi for høyhastighets overføring av måledata (telemetri) i uventlige miljøer som f.eks. olje- og gassbrønner, store havdyp, industrielle prosesser.

### ***Internasjonalt samarbeid***

Internasjonalt samarbeid i form av gjesteforskere og professor II-stillinger har gitt sampublisering, bistand til veiledning av stipendiater og gjesteforelesninger. MIMT har hatt samarbeid med forskningsgrupper i 12 land i Europa, Amerika og Asia. Der har foregått en betydelig publiserings- og formidlingsaktivitet som har skapt ringvirkninger langt utenfor selve SFI-konsortiet. Et eksempel er industrikursene innenfor målevitenskap og usikkerhetsanalyse som har hatt 120 industriansatte deltakere fra mer enn 20 bedrifter lokalisert i sju ulike land.

### ***Forskerutdanning og rekruttering***

MIMT hadde i første periode store problemer med å rekruttere ph.d.-stipendiater og postdoktorer. Ved at Universitetet i Bergen ble en stadig mer aktiv partner i senteret, er antallet stipendiater økt gjennom årene. Et betydelig antall kandidater har gjennomført sitt mastergradsarbeid med veiledning fra senteret. Det er totalt avlagt 11 doktorgrader i tilknytning til senteret. Ytterligere seks doktorgradsstipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium. De to som har avlagt doktorgrad finansiert av senteret arbeider nå i forskningsinstitutter.

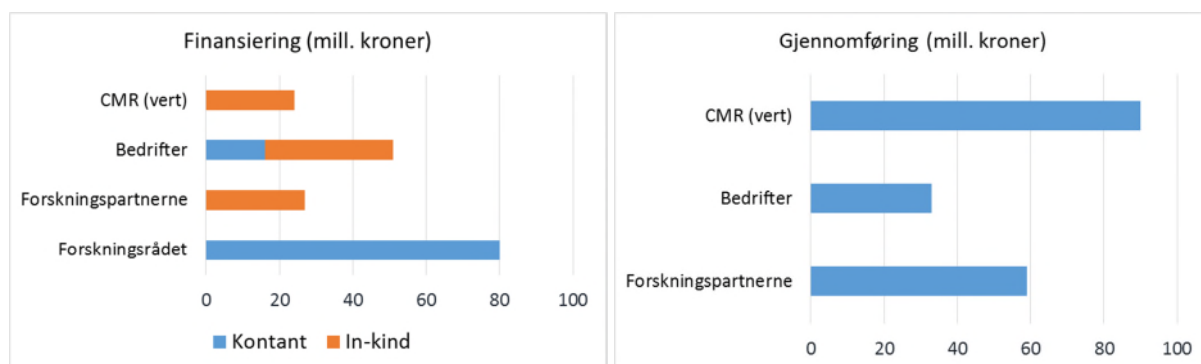
### ***Organisering og videreføring***

Senteret har gitt en viktig stimulans til økt samarbeid mellom forskningsinstituttet CMR, Universitetet i Bergen (UiB) og Høgskolen i Bergen (HiB). Det har hele tiden vært lagt vekt på et nært samspill med brukere både i valg av prosjekter og gjennomføring av disse. I den siste fireårsperioden ble det lagt økt vekt på generiske prosjekter som har betydning for flere brukere på tvers av anvendelsesområder. Selv om MIMT nå er avsluttet, har kompetansen og nettverket som ble bygget opp gitt grunnlag for nye prosjekter. Det nasjonale og internasjonale samarbeidet blir også fulgt opp videre.

## **4.13.3 Nøkkeldata**

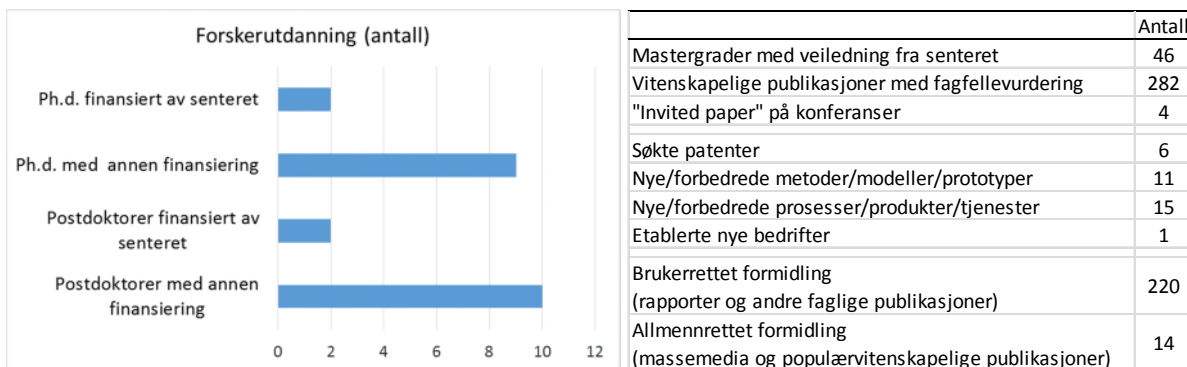
### ***Økonomi***

MIMT har hatt et samlet budsjett på 182 mill. kroner. Forskningsinstitusjonene har finansiert 28 %, bedriftspartnerne 28 % og Forskningsrådet 44 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



### ***Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater***

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



#### 4.13.4 Glimt fra virksomheten

##### *Olje og gass - Måling av flerfasestrømning olje / gass / vann*

Under produksjon og transport av olje og gass strømmer olje, gass og vann i samme rørledning før de blir separert for videre prosessering. Nøyaktige målinger av slik flerfasestrømning byr på spesielle utfordringer når gjennomstrømningen av alle de tre komponentene skal måles samtidig og det er store variasjoner i temperatur, trykk og fordeling mellom de tre fasene. Denne utfordringen ble studert i et prosjekt der et innovativt verktøy for beregning av fluidegenskaper i flerfasemålere under varierende operasjonsbetingelser ble utviklet. En industriell programvare for sanntidskalibrering av flerfasemålere ble ferdigstilt i 2014. Ved numerisk modellering er det vunnet innsikt i om dagens prinsipper og teknologi for strømningsmåling vil gi tilstrekkelig målenøyaktighet i framtidig offshore oljeutvinning på større dyp med lavere temperatur lenger fra land.

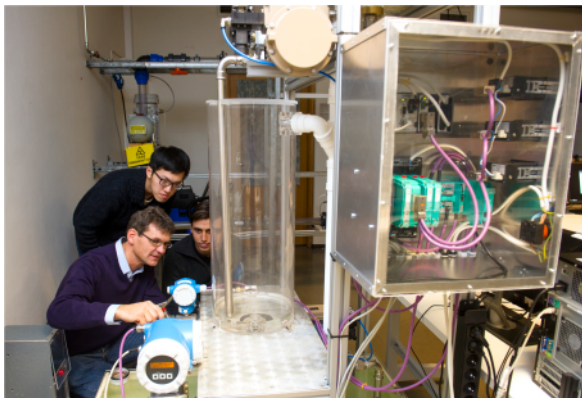


Foto: SFI MIMT / CMR

##### *Fiskevelferd og kvalitet i oppdrett og fangst*

Etisk og kvalitetsmessig behandling av fisk og sjømat betyr stadig mer. Universitetet i Bergen har generert verdifull fysiologisk kompetanse. MIMT har tatt fram grunnlag for direkte måling av fiskens stressnivå under fangst og transport ved tilpassing av elektroniske blodprøveinstrumenter som brukes innenfor medisin. Erfaringer vunnet gjennom flere feltforsøk har utvidet anvendelsesområdet for denne sensorteknologien til også å kunne anvendes innenfor havbruk. Senteret har i seinere år fokusert på utvikling av ny sensorteknologi for overvåkning av viktige gasser oppløst i sjøvann. Nivået av disse gassene i vannet virker direkte inn på fiskens stressnivå i både åpne og lukkede anlegg, så vel som i brønnbåter for transport av levende fisk.

## 4.14 TTL – Tromsø Telemedicine Laboratory (telemedisin)

Vertsinstitusjon:	Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) v/ Nasjonalt senter for telemedisin
Forskningspartnere:	Universitetet i Tromsø (UiT), NORUT
Bedriftspartnere:	Telenor, IBM, DIPS, Norsk helsenett
Offentlige partnere:	Helse Nord, Oslo Universitetssykehus (Senter for pasientmedvirkning) (2011-2014)
Senterleder:	Professor Gunnar Hartvigsen, UiT
Samlet budsjett:	254 mill. kroner

### 4.14.1 Mål

Hovedmålet med TTL har vært å produsere kunnskap som støtter utviklingen av teknologi som gjør det enklere for eldre og personer med kroniske og livsstilsrelaterte sykdommer å ta vare på sin egen helse. Dette muliggjør behandling på det mest effektive omsorgsnivå.

### 4.14.2 Presentasjon av senteret og oppnådde resultater

#### *Forskningen*

TTL har forsket på tre hovedområder med medisinsk informatikk og telemedisin som grunnsteiner: 1) Medisinsk informatikk, 2) Matematikk og statistikk og 3) Datastøttet samarbeid (CSCW – Computer Supported Cooperative Work) og informasjonsvitenskap. Senteret har lyktes med å nå mye høyere enn de mål som ble satt både for publisering og brukerrettet formidling i form av konferansebidrag. Flere av forskerstaben har blitt invitert til å gi «keynote» presentasjoner på internasjonale konferanser.

#### *Innovasjon og verdiskaping*

TTL ble etablert i et solid miljø av bedrifter og institusjoner som hadde lang erfaring med å arbeide med telemedisin og E-helse. Gjennom TTL har man kunnet gå inn i nye områder for anvendelse. TTL har gjort det mulig å styrke fagmiljøene og samarbeidet mellom forskningsinstitusjonene, helseforetakene, SMB-er og store multinasjonale selskaper som Telenor og IBM. TTL har gitt verdifulle resultater med potensial både for økt effektivitet og kvalitet i helsetilbudet og økt verdiskaping i bedriftene som har deltatt.

#### *Internasjonalt samarbeid*

TTL har blitt et internasjonalt velrenommert forskingssenter og har tatt imot flere forskere fra Europa, USA og Australia. TTLs forskere har på sin side reist til de samme delene av verden for lengre perioder av gangen. De fleste doktorgradsstipendiatene og postdoktorene har vært i seks måneder hos en av de internasjonale samarbeidspartnerne. TTL har vært involvert i flere store prosjekter finansiert av EU. De har bidratt med forskning på følgende EU-prosjekter: Renewing Health og FI-STAR, MyHealth@Service, Better Breathing, IS-ACTIVE og JOIN-IN.

#### *Forskerutdanning og rekruttering*

Doktorgradsstipendiatene har vært viktige i arbeidet for å realisere målene for TTL. Det er etablert en forskerskole og et toårs masterprogram innenfor telemedisin og E-helse. De aller fleste stipendiatene har kommet inn med en faglig bakgrunn fra informatikk og statistikk, men gjennom

studiet har de fått en bredere faglig basis innenfor telemedisin og E-helse temaer. Det er totalt avlagt 22 doktorgrader i tilknytning til senteret. Ytterligere 11 doktorgradsstipendiater er i ferd med å gjennomføre sitt studium.

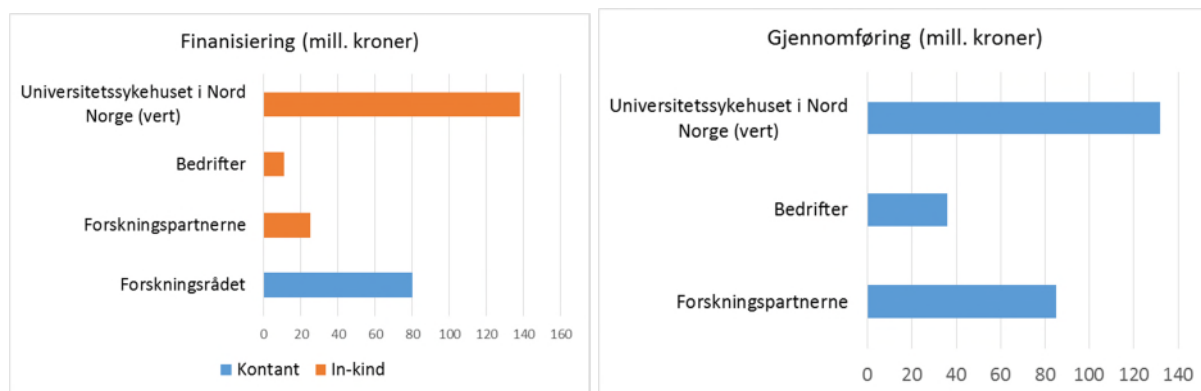
### Organisering og videreføring

TTL var plassert i lokalene til vertsinstitusjonen, Nasjonalt senter for samhandling og telemedisin (NST) ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN). TTL har betydd mye for å bygge opp et sterkere kunnskapsfundament og få til et nærmere samarbeid mellom NST og forskerstaben ved Universitetet i Tromsø. Det samlede telemedisinske FoU-miljøet i Tromsø utgjør omtrent 300 personer. Virksomheten til flere av bedriftene er internasjonal, og de har samarbeidspartnere i mange land. Selv om TTL nå er avsluttet, vil virksomheten fortsette gjennom partnerne både i form av innovasjonsprosjekter støttet av Forskningsrådet og som plattform for søknader om EU-prosjekter. NST videreføres fra januar 2016 som Nasjonalt senter for e-helseforskning, og vil fortsatt være en drivkraft for oppfølging av det arbeidet TTL har stått for.

### 4.14.3 Nøkkeldata

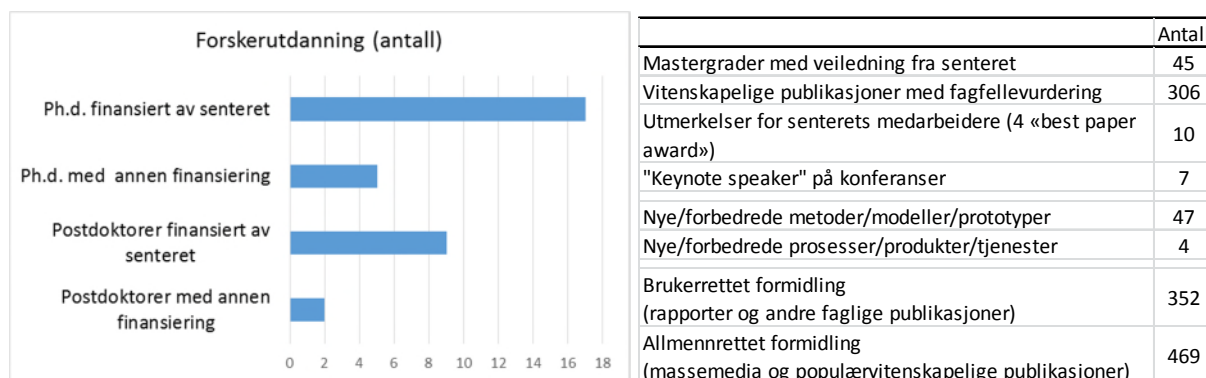
#### Økonomi

TTL har hatt et samlet budsjett på 254 mill. kroner. Vertsinstitusjonen UNN har finansiert 54 %, forskningsinstitusjonene 10 %, bedriftspartnerne 4 % og Forskningsrådet 32 %. Figurene nedenfor viser hvordan finansiering og kostnader har vært fordelt.



#### Forskerutdanning og andre faglige og industrielle resultater

Figurene nedenfor viser avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor senteret og andre faglige og industrielle resultater som er rapportert som et resultat av senterets arbeid gjennom åtte år.



#### 4.14.4 Glimt fra virksomheten

##### *Diabetesdagboka forenkler hverdagen for diabetikere*

Selvhjelpsappen Diabetesdagboka, som er utviklet ved TTL, ble offisielt lansert for gratis nedlasting på Google Play i 2013. Diabetesdagboka har fått svært gode tilbakemeldinger fra brukerne, som finner den nyttig og velfungerende. En bruker som er intervjuet sier følgende: «Applikasjonen er en daglig støtte. Jeg har alltid med meg mobil-telefonen, og bruker appen til hvert måltid. Insulin-loggen er verdt sin vekt i gull». Oppslag i VG medførte et større antall nye brukere. Diabetesdagboka er en moden applikasjon som stadig utvikles videre, blant annet ved hjelp av tilbakemeldinger fra brukerne på Facebook. Prosjektet er en del av det større EU-prosjektet Renewing Health. Appen kan også kobles til RunKeeper, en kjent treningsapp. Diabetesdagboka ble i utgangspunktet laget i forskningsøyemed, men er nå tilgjengelig både på Android og iPhone. Et neste trinn blir å koble pasientens diabetesdagbok til sykehusets elektroniske journal. Dette blir nå testet i et pilotprosjekt ved UNN. Det er også et tema i EU-prosjektet "FI-Star".

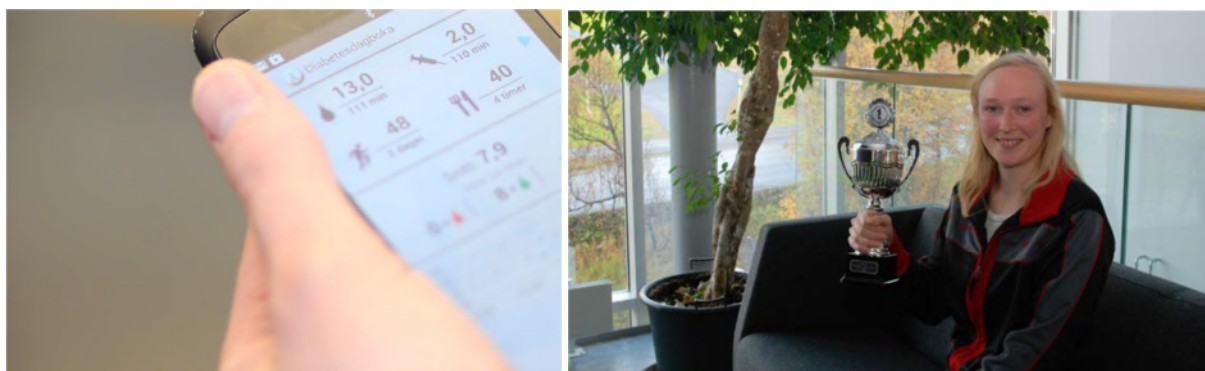


Foto: SFI TTL

##### *Forskerskole og masterprogram innenfor telemedisin og E-helse*

Telemedisin og E-helse er et nytt, tverrfaglig område der det er behov for personell med en solid faglig bakgrunn. Dette var bakgrunnen for initiativet fra TTL om å etablere en doktorskole innenfor telemedisin og E-helse i et fellesskap mellom fakultetene for medisin og naturvitenskap. UNN og industripartnerne har også gitt verdifulle bidrag til realiseringen. En av doktorgradsstudentene, Kajsa Møllersen, vant i 2012 den nasjonale forskerkonkurransen om forskningsformidling, "Forsker Grand Prix", som NRK gjennomfører. UiT tilbyr også et toårs masterprogram innenfor telemedisin og E-helse hvor studenter også rekrutteres internasjonalt. Forskerne i TTL har gjort en viktig innsats som veiledere for masterstudentene.

## Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI) Beskrivelse av ordningen (juni 2013)

- SFI-ordningen skal styrke innovasjon gjennom satsing på langsiktig forskning i et nært samarbeid mellom FoU-aktive bedrifter og framstående forskningsmiljøer. SFI utvikler kompetanse på høyt internasjonalt nivå på områder som er viktig for innovasjon og verdiskaping.
- Ordningen skal styrke teknologioverføring, internasjonalisering og forskerutdanning.
- Det forutsettes samfinansiering mellom vertsinstitusjon, partnere og Forskningsrådet. Bedrifter må delta aktivt i senterets styring, finansiering og forskning. Sentrene etableres for en periode på maksimalt fem pluss tre år.
- Hovedkriteriet for å velge ut sentre er potensial for innovasjon og verdiskaping. Vitenskapelig kvalitet i forskningen må ligge på høyt internasjonalt nivå.

### 1 Mål og ambisjoner for SFI-ordningen

Et overordnet mål for *Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI)* er å styrke innovasjonsevnen i næringslivet gjennom satsing på langsiktig forskning i et nært samarbeid mellom FoU-aktive bedrifter og framstående forskningsmiljøer.

SFI skal:

- Stimulere bedrifter til innovasjon gjennom økt satsing på langsiktig forskning, og gjøre det attraktivt for bedrifter som arbeider internasjonalt å etablere FoU-virksomhet i Norge.
- Skape aktivt samarbeid mellom innovativt næringsliv og framstående forskningsmiljøer.
- Fremme utvikling av næringsrettede forskningsmiljøer som ligger i den internasjonale forskningsfronten og som inngår i sterke internasjonale nettverk.
- Stimulere til forskerutdanning på områder som er viktige for næringslivet og til forskningsbasert kunnskaps- og teknologioverføring.

Forskningsrådet har etablert SFI-ordningen for å stimulere innovasjonsevnen og internasjonaliseringen i norsk næringsliv. Den skal også kunne bidra til å fremme kvalitet og effektivitet i offentlig sektor. SFI-ordningen har et høyere ambisjonsnivå, større langsiktighet og sterkere konsentrasjon av innsatsen enn andre virkemidler for innovasjon i Forskningsrådet. Satsingen er spesielt rettet mot den FoU-aktive delen av norsk næringsliv. SFI-ordningen gir næringslivet mulighet for større langsiktighet, kontinuitet og risikoavlasting i satsingen på forskning. For forskningsmiljøene åpner SFI mulighet for en langsiktig kompetanseoppbygging gjennom forskning på et høyt internasjonalt nivå i nært samarbeid med bedrifter. Det er primært de bedrifter som deltar i et senter som forventes å utnytte resultatene fra forskningen, men det som faller utenfor bedriftenes kjerneområder kan kommersialiseres på annen måte, for eksempel gjennom forskningsbaserte nyetableringer.

### 2 Bakgrunn for etablering av SFI-ordningen

Ordningen med *Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI)* ble utredet og foreslått etablert av Norges forskningsråd i 2004. Regjeringen fulgte opp forslaget om etablering av SFI gjennom St.meld. nr. 20 (2004-2005) *Vilje til forskning*.

Det er flere viktige grunner til at forslaget om å etablere en SFI-ordning ble fremmet:

- Behov for å stimulere etablerte bedrifter med høye ambisjoner til økt satsing på FoU. Det skal gjøres mer attraktivt for bedrifter som arbeider internasjonalt å legge FoU-virksomhet til Norge.
- Behov for å stimulere til økt satsing på grunnleggende næringsrettet forskning og større grad av langsiktighet både i bedrifter og innen forskningsinstitusjoner.
- Behov for å konsentrere innsatsen for å skape internasjonalt synlige forskningsmiljøer som er attraktive samarbeidspartnere på den internasjonale forskningsarena.
- Behov for å styrke samspillet mellom FoU-aktive bedrifter og forskningsinstitusjoner og å stimulere til samarbeid på tvers av institusjons- og faggrenser.

SFI-konseptet har sitt forbilde i ”Competence Centres” som er etablert med gode erfaringer i mange andre land de siste 20 år. USA (Engineering Research Centers) var først, Australia (Corporate Research Centres) og Sverige (Kompetenssentra) har også lang erfaring. Den norske SFI-ordningen er gitt en utforming som er tilpasset norske forhold, og framstår som en konkurransebasert, nasjonal satsing hvor Norges forskningsråd tildeler status og bevilgninger som SFI.

SFI-ordningen ble første gang utlyst i juni 2005, 14 SFI ble valgt ut i juni 2006 og kom i drift våren 2007 (SFI-I). I 2010 ble det gjennomført en ny utlysning og sju sentre startet opp i 2011 (SFI-II).

I rammeverket for ordningen forutsettes at det enkelte senter skal midtveisevalueres i regi av Forskningsrådet og i 2010 ble de 14 første sentrene evaluert<sup>1</sup>. Evalueringen gav SFI-ordningen en meget positiv samlet vurdering: *“The generalist evaluators conclude that to this date the SFI scheme as a whole has been very successful, meeting the success criteria defined by RCN when the Centres were started and that there is every reason to believe that it will continue to develop in a very positive way. We find this achievement very commendable.”* I Technopolis’ evaluering av Forskningsrådet<sup>2</sup> gis SFI positiv omtale og det trekkes fram at senterordningene i Forskningsrådet har bidratt til fornyelse, økt kvalitet og mindre fragmentering i forskningssystemet. Senterordningene virker strukturerende på vertsinstitusjonenes strategi, ressursinnsatsen konsentreres og de bidrar positivt til forskerutdanningen og økt internasjonal eksponering.

### 3 Hovedtrekkene i SFI-ordningen

**Partnere** De som skal nyte godt av sentrenes forskningsresultater og kompetanse, er primært bedrifter som deltar i senterets virksomhet. Disse betegnes som *bedriftspartnere*. Offentlige foretak kan være partnere og samfunnsrelevans vektlegges, men bedrifter må være med som partnere og et SFI skal legge grunnlaget for innovasjon og verdiskaping i bedrifter. Bedrifter og offentlige foretak som deltar i senteret betegnes som *brukerpartnere*. Hvert senter bør som hovedregel ha minst tre brukerpartnere som støtter opp om og deltar i senterets virksomhet. Brukerpartnerne bør delta aktivt i senterets forskning og må ha egen innovasjonsvirksomhet. Ordningen har en betydelig fleksibilitet når det gjelder å åpne for medvirkning av både store, internasjonalt orienterte foretak, og SMB-bedrifter.

---

<sup>1</sup> Midway evaluation of the Centres for Research-based Innovation. The Research Council of Norway. 2010. ISBN978-82-12-02865-4.

<sup>2</sup> A Good Council? Evaluation of the Research Council of Norway. Technopolis Group. 31 August 2012.



Forskningsinstitusjoner kan også være partnere i senteret. De kan delta i etablering, finansiering og gjennomføring av forskningsaktiviteter i senteret. Slike deltakere betegnes som *forskningspartnere*.

### **Verts- institusjon**

Vertsinstitusjonen for et senter kan være et universitet, en høyskole, et forskningsinstitutt, en FoU-aktiv bedrift eller et forskningsaktivt offentlig tjenesteytende foretak som har markert seg sterkt innenfor de fagfelt eller næringsområder senteret er rettet mot.

Etablering av et senter må sees i forhold til vertsinstitusjonens forskningsstrategi. Vertsinstitusjonens ledelse må i SFI-søknaden komme med en intensjonserklæring om at den vil påta seg de forpliktelser en kontrakt med Forskningsrådet om et SFI innebærer, og redegjøre for hvordan forskningen i et senter inngår i vertsinstitusjonens faglige strategi. Grunnlaget for etablering og drift av et senter er en kontrakt inngått mellom Forskningsrådet og vertsinstitusjonen for sentrene.

Dersom vertsinstitusjonen selv ikke kan tildele doktorgrader, er det et krav at forskerutdanning blir tilfredsstillende ivarettatt gjennom samarbeid med et universitet eller en høyskole som har doktorutdanning på feltet.

### **Internasjo- nalisering**

Forskningen i senteret bør foregå i et nært samarbeid mellom norske og utenlandske aktører, både forskningsmiljøer og bedrifter. Det vurderes positivt at utenlandske bedrifter inngår som partnere, men det samlede siktepunkt for et SFI er at det skal bidra til økt innovasjon og verdiskaping i Norge.

Søkernes erfaring fra internasjonalt samarbeid og senterets potensial for å hevde seg i internasjonalt samarbeid, for eksempel innenfor EUs forskningssamarbeid, vil bli tillagt vekt. Dette inkluderer også forskningsmiljøenes internasjonale profil og status.

### **Organisering**

Det er en klar fordel at forskerstaben i et senter er samlokalisert. For SFI hvor partnere er bedrifter eller forskningsinstitusjoner lokalisert andre steder enn vertsinstitusjonen, er desentraliserte løsninger også aktuelle.

Der det velges en desentralisert modell, stilles det krav om utveksling av forskere mellom vertsinstitusjon og partnere og andre tiltak for å fremme fellesskapet i senteret. Det må alltid være en samlet ledelse, felles forskningsplan for senteret og et styre som står ansvarlig for senterets samlede faglige og administrative virksomhet.

Brukerpartnerne skal ha flertall i sentrenes styre.

### **Finansiering**

Finansieringen av det enkelte senter er et felles ansvar for Forskningsrådet, vertsinstitusjonen og partnerne. Partnerne og vertsinstitusjonen må til sammen bidra med minst 50 % av senterets årlige budsjett, og bidraget fra bedriftspartnerne må utgjøre minst 25 % av budsjettet. Der spesielle forhold tilsier det, kan Forskningsrådet redusere kravet til finansielt bidrag fra bedriftspartnerne.

Vertsinstitusjonens bidrag kan gis i form av lokaler, utstyr, personell og strategiske midler. Partnerne kan bidra med budsjettmidler eller egeninnsats. Egeninnsatsen må være i form av deltakelse i forskningsprosjekter i senteret. Bedriftenes egen oppfølging i form av interne innovasjonsprosjekter inngår ikke. De partnere som står bak opprettelsen av et senter forutsettes å forplikte seg til et langsiktig engasjement i senterets virksomhet og finansiering.

For å sikre forskningsmessig tyngde og gjennomslag, tas det sikte på at den årlige bevilgning fra Forskningsrådet til det enkelte senter i gjennomsnitt skal ligge på 9-12 mill. kroner. Sammen med bidraget fra vertsinstitusjonen og partnerne vil dette kunne gi et årlig totalbudsjett for hvert senter på omlag 20-30 mill. kroner. Erfaringer viser at det kan være hensiktsmessig med en trinnvis opptrapping av virksomheten de første årene, og det er åpning for dette.

<b>Varighet</b>	Sentrene blir etablert for en periode på maksimalt fem pluss tre år. Etter 3,5 år foretas det en evaluering av hvert senter i regi av Norges forskningsråd. Denne midtveisevalueringen skal danne grunnlag for en vurdering av om Forskningsrådets bevilgning etter fem år skal videreføres for ytterligere tre år. Etter en periode på maksimum åtte år opphører Forskningsrådets SFI-bevilgning og senteret mister sin SFI-status. Når sentrene avvikles, forutsettes nøkkelpersonellet i hovedsak å kunne gå tilbake til stillinger hos partnerne og ved vertsinstitusjonen. Doktorgradsstudenter må fullføre sine studier innenfor budsjettammen som er fastlagt for senteret.
<b>Innovasjons-områder</b>	Sentrenes faglige profil vil avhenge av de brukerbehov og den forskningsekspertise som finnes, eller som det er behov for å styrke. SFI-satsingen er primært rettet mot sterke næringsmiljøer hvor det i Norge allerede finnes ledende forskningsmiljøer. Ordningen vil således i utgangspunktet ikke fokusere på spesielle næringssektorer. Det kan likevel være aktuelt å markere at innenfor enkelte tematiske områder er det et særlig ønske om å motta søknader.
<b>Søknad og utvelgelse</b>	SFI-ordningen utlyses nasjonalt av Norges forskningsråd som står ansvarlig for søknadsbehandlingen og utvelgelsen av sentrene. Det vil være fri adgang til å søke SFI-ordningen. Søknadene om SFI-bevilgning og -status fremmes av vertsinstitusjonene for sentrene i samråd med de brukerpartnere og forskningspartnere som skal delta i senterets virksomhet og finansiering. Hovedkriteriet for å velge ut sentre er potensial for innovasjon og verdiskaping. Vitenskapelig kvalitet i forskningen må ligge på høyt internasjonalt nivå. Internasjonalisering, teknologioverføring og forskerutdanning inngår også i bedømmelsen av søknader. Hovedstyret i Forskningsrådet fatter endelig beslutning om tildeling av senterstatus og -bevilgning etter innstilling fra et divisjonsstyreutvalg, utgått fra styret for Divisjon for innovasjon og supplert med ressurspersoner. Ved utvelgelsen av sentre vil Forskningsrådet også kunne vektlegge den samlede næringsmessige profil på porteføljen av sentre.

#### **4 SFI sett i forhold til andre ordninger og virkemidler i Forskningsrådet**

SFI-ordningen har en viktig plass i Forskningsrådets innovasjonsrettede virkemiddelstruktur. Den utfyller virkemidler som Innovasjonsprosjekter i næringslivet og Kompetanseprosjekter for næringslivet gjennom større grad av langsiktighet og større tyngde. Den er særlig viktig for bedrifter med høye ambisjoner om å markere seg internasjonalt. Norges forskningsråd vil bidra til et godt samspill mellom de nasjonale virkemidler som skal fremme innovasjon.

Forskningsrådet etablerte i 2009 ordningen *Forskningssentre for miljøvennlig energi (FME)* hvor SFI-modellen benyttes. Disse sentrene ble etablert som et ledd i økt satsing på FoU innenfor miljøvennlig energi. SFI-ordningen har videre felles trekk med Forskningsrådets ordning *Sentre for fremragende forskning (SFF)*, som ble startet i 2003 for å heve vitenskapelig kvalitet i norsk forskning.

Både SFI, FME og SFF skal fremme grunnleggende forskning på høyt internasjonalt nivå og internasjonalisering. Disse senterordninger er en langsiktig investering i forskning som skal bygge opp sterke forskningsmiljøer. De skal gi merverdi for de enheter som deltar, og gi ringvirkninger gjennom kompetanse og rekruttering av stor betydning langt utover sentrenes levetid. Mens SFF er fokusert på vitenskapelig kvalitet uten hensyntagen til samfunnsmessig nytte, er SFI og FME rettet mot kunnskapsbehovene i næringslivet. SFI og FME skal fremme samarbeidet mellom

sterke forskningsmiljøer og FoU-aktive bedrifter, og tar sikte på å styrke langsiktig forskning som fremmer innovasjon og verdiskaping.

SFI-konseptet kan også sees i lys av de regionale *Norwegian Centres of Expertise (NCE)*. Målet med NCE er å støtte utvikling av næringsklynger med evne og vilje til å bli internasjonalt ledende. Ordningen er tilpasset behovene i regionale næringsmiljøer, og forutsetter bred forankring og forpliktende engasjement fra næringslivets side. Ordningen skiller seg fra SFI-satsingen ved at NCE primært skal støtte nettverksbygging.



**Norges forskningsråd**

Drammensveien 288  
Postboks 564  
1327 Lysaker

Telefon +47 22 03 70 00  
Telefaks +47 22 03 70 01  
post@forskningsradet.no  
www.forskningsradet.no

Design omslag: Design et cetera AS  
Foto omslag: Shutterstock

Oslo, april 2016

ISBN 978-82-12-03504-1 (pdf)

Publikasjonen kan lastes ned fra  
[www.forskningsradet.no/publikasjoner](http://www.forskningsradet.no/publikasjoner)