Forskningsrådet

Årsrapport 2010 Forskningssentre for miljøvennlig energi (FME)

Året 2010

De åtte sentrene som fikk status som forskningssentre for miljøvennlig energi i 2009 var alle i drift i 2010. De fleste sentrene hadde sitt andre driftsår og forskningsaktiviteten er nå godt i gang og følger planlagt framdrift.
- Forskerutdanning er et sentralt mål med FMEene og det er totalt 142 doktorgradskandidater som på ulike måter er knyttet til sentrene. Flere av FMEene har etablert egne forskerskoler.
- Innenfor noen områder er det en utfordring å få en god balanse mellom norske og utenlandske stipendiater, om lag to tredjedeler av stipendiatene er utlendinger. Det er 27 prosent kvinnelige stipendiater,
- Det er til sammen148 partnere i sentrene. Det har vært endringer i sammensetningen av noen av konsortiene. Enkelte bedriftspartnere har trukket seg fra sentrene, årsaken er i all hovedsak endringer i bedriftenes strategi. Det er også kommet nye partnere til i flere av sentrene.
- FMEene er viktige aktører i internasjonalt samarbeid. De fleste FMEene deltok på Forskningsrådets arrangement ved EXPO i Kina i mai. På Science Week i Washington ble det blant annet arrangert vellykket Side event på CCS, der FMEene innenfor CCS deltok. De fleste FMEene er aktive inn mot EUs forskningsprogram og IEA.
- Det ble i 2010 utlyst midler til etablering av FMEer innenfor samfunnsvitenskapelig energi- og klimaforskning. Det ble gjennomført en søknadsprosedyre i to trinn, bestående av en obligatorisk skisserunde og frist for endelig søknad 1. desember. På Energiforskningskonferansen 15. februar 2011 ble de tre nye FMEene offentliggjort.

Programmets overordnede mål/formål

Hovedmål

Formålet med FME-ordningen er å etablere tidsbegrensede forskningssentre med en konsentrert, fokusert og langsiktig forskningsinnsats på høyt internasjonalt nivå for å løse utpekte utfordringer på energi- og miljøområdet. Et FME skal heve kvaliteten på norsk forskning og fremskaffe anvendbar kunnskap og løsninger innenfor det aktuelle temaområdet. Ordningen med forskningssentre har høyere ambisjonsnivå, større langsiktighet og sterkere konsentrasjon av innsatsen enn andre næringsrettede virkemidler i Forskningsrådet.

Delmål

FMEenes delmål er å:

- stimulere brukerpartnerne til innovasjon innenfor det aktuelle temaområdet 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, forvaltningsorganer og fremstående forskningsmiljøer.
- fremme utvikling av forskningsmiljøer som ligger i den internasjonale forskningsfronten og inngår i sterke internasjonale nettverk innenfor prioriterte tematiske områder.
- stimulere til forskerutdanning på områder som er viktige for brukerpartnerne og stimulere til kunnskaps- og teknologioverføring.

Økonomi og prosjektomfang

Disponibelt budsjett i Forskningsrådet i 2010: 233,2 mill. kroner, bevilgning 2010 150 mill. kroner direkte over statsbudsjettet (3 mill. kroner over NORKLIMA)

Forbruk i 2010:

- *FME-bevilgningen 123,3 mill. kroner*
- *FME infrastrukturmidler 21,7 mill. kroner.*

Programmets finansieringskilder i 2010:

- *Olje- og energidepartementet er hovedfinansieringskilde for FMEene.*
- *Kunnskapsdepartementet bevilger midler til infrastruktur ved FMEene og bidrar med finansiering av de nye FMEene innenfor samfunnsvitenskap. Det er også noe finansiering via NORKLIMA rettet inn mot de samfunnsvitenskapelige FMEene*

Antall og type prosjekter i 2010:

- *Åtte sentre mottok finansiering i 2010.*
- *Det ble gitt midler til seks nye infrastrukturprosjekter. Det ble også utbetalt midler på fem infrastrukturprosjekter som fikk tilsagn om støtte i 2009.*
- *Det ble bevilget midler til storskalainfrastruktur på offshore vind. Dette ble finansiert delvis med de særskilte infrastrukturmidlene til FME og delvis ved finansiering fra Forskningsfondet.*

Vurdering av måloppnåelse og faglige utfordringer

Et FME muliggjør en mer langsiktig og tyngre satsing enn andre virkemidler innenfor miljøvennlig energi i Forskningsrådet. FMEene er bygget på samme modell som Sentre for fremragende innovasjon (SFI) og er rettet mot å videreutvikle områder innenfor miljøvennlig energi hvor norske forskningsmiljøer og bedrifter er langt fremme internasjonalt. FMEene representerer et viktig initiativ for å nå målene i energi- og klimapolitikken. Sentrene dekker viktige områder innenfor miljøvennlig energi som sol, offshore vind, effektiv energibruk og bioenergi, i tillegg til CO_2-håndtering. Relevans og potensial for innovasjon og verdiskaping og vitenskapelig kvalitet lå til grunn for utvelgelsen av senterne.

Forskning

Sentrene er pålagt å sende inn en arbeidsplan for hvert år. Denne viser hvordan partnerne i senteret deltar i finansiering og gjennomføring av prosjekter. Sentrene har valgt å organisere forsknings-aktivitetene i arbeidspakker som representerer delprosjekter. Arbeidsplanene gir et bilde av et solid og velorganisert arbeid med å følge opp de mål som er satt for de enkelte sentre.

Sentrene rapporterer resultater blant annet i form av vitenskapelige publikasjoner, konferanseinnlegg og rapporter. Tallene for 2010 viser at det har vært en sterk vekst innenfor alle disse kategoriene. Det viser at alle sentrene har kommet godt i gang med forskningsaktiviteten og at de legger vekt på publisering.

Samarbeidet mellom partnerne

FMEene bygger på et forpliktende samarbeid mellom partnerne i senteret. Sentrene har fra 10 til 26 partnere, totalt er det 148 partnere i sentrene. Samarbeidet mellom partnerne er regulert gjennom konsortieavtalene. Det har vært et krevende arbeid å få på plass disse avtalene, dette gjelder særlig spørsmål knyttet til eierskap av intellektuelle rettigheter (IPR), bruk av resultater og publisering.

Totalt har sentrene 98 brukerpartnere. Antallet varierer fra seks til 19. De fleste brukerpartnerne er bedrifter, men det er også enkelte offentlige virksomheter og organisasjoner blant brukerpartnerne. Blant suksesskriteriene for FMEene er at senteret skal ha et godt samarbeid med partnerne og at det arbeider aktivt med å få inn nye partnere. Alle sentrene arbeider aktivt med å tiltrekke seg nye brukerpartnere. Fire av sentrene fikk nye brukerpartnere i 2010, og det rapporteres fra enkelte av sentrene at det generelt er interesse fra aktører innenfor området om å bli partner. Det er imidlertid også eksempler på at brukerpartnere ønsker å trekke seg ut av senteret. Dette har i stor grad sammenheng med endret strategi i selskapene. Avgang av partnere viser imidlertid at det er svært viktig å ha forholdet til brukerpartnere høyt på agendaen i sentrene.

FMEene arbeider med ulike aktiviteter for å sikre godt samarbeid og involvering fra brukerne. Dette skjer gjennom arbeidet i styret, i egne workshops og gjennom selve forskningsaktiviteten. Eksempelvis arbeider ZEB med å utvikle pilotbygg i tett samarbeid med senterets brukerpartnere. Det er også flere av partnerne i sentrene som stiller utstyr og anlegg til disposisjon for forsøk. Flere av sentrene har etablert kommersialiserings- og innovasjonskomiteer som arbeider med spørsmål av sentral betydning for partnere fra næringslivet.

Rekruttering

Et viktig mål for FMEene er å stimulere til utdanning av forskere innenfor miljø- og energiområdet. Rekruttering både på mastergradsnivå og til doktorutdanning er viktige suksesskriterier.

Sentrenes arbeid med rekruttering av doktorgradsstudenter ble videreført i 2010. De fleste sentrene er i ferd med å få på plass det planlagte antallet stipendiater for sentrenes første fase. Det er også en rekke doktorgradstudenter som allerede var i gang med sitt arbeid som er blitt knyttet prosjekter i sentrene. Enkelte av sentrene melder om at det er vanskelig å få kvalifiserte norske søkere til doktorgradsstipendene og flere av FMEene har en høy andel utenlandske stipendiater.

Flere av sentrene arrangerer samlinger for stipendiatene. Dette er viktige initiativ for å skape senteridentitet. Tre av FMEene (NOWITECH, Solar United, CenBIO) har opprettet forskerskoler. De første doktorgradskursene ble avholdt i 2010.

Internasjonalt samarbeid

Alle sentrene har et internasjonalt samarbeid. Det er utenlandske partnere i alle sentrene, enten som ordinære partnere eller som assosierte samarbeidspartnere. Det er både bedrifter og forskningsinstitusjoner blant de utenlandske partnerne. Seniorforskere ved sentrene har sine internasjonale kontaktnett som er et viktig utgangspunkt for internasjonalt samarbeid. Flere av FMEene har etablert vitenskapelig komiteer med internasjonale eksperter som gir råd og innspill til forskningsaktivitetene. Disse komiteene er viktige både med tanke på internasjonalt samarbeid og for kvalitetssikringen av aktiviteten ved sentrene. Det er også et aktivt internasjonalt samarbeid om forskerutdanning.

Flere av sentrene deltar i forskningsprosjekter finansiert gjennom EUs rammeprogram og det arbeides aktivt i stort sett alle sentrene med prosjektsøknader til EUs rammeprogram. Samarbeidet gjennom IEA er også sentralt og flere av sentrene deltar i prosjekter innenfor IEA-samarbeidet.

Det er et mål å styrke det bilaterale samarbeidet innenfor miljøvennlig energi gjennom sentrene. Sentrene har et direkte samarbeider med en rekke europeiske land. Utenfor Europa er Japan, Kina, India og USA sentrale samarbeidsland.

FMEene er viktige kontaktpunkter og samarbeidspartnere for Forskningsrådet i internasjonalt samarbeid. I 2010 har de fleste sentrene deltatt på arrangementer internasjonalt i samarbeid med Forskningsrådet. Dette gjelder blant annet EXPO i Kina og Science Week i USA. FMEene er også viktige kontaktpunkter for Forskningsrådets strategiske arbeid inn mot EUs rammeprogram.

Publikasjoner, kommunikasjon og formidling
Alle FMEene rapporterer om publiserte artikler, rapporter og foredrag. Antallet varierer mellom de ulike FMEene og må sees i sammenheng både med aktiviteten i miljøene som har dannet grunnlaget for FMEene, senterets størrelse og tematiske innretting.

Samtlige FMEer har etablert egne hjemmesider der senteret blir presentert og nyheter lagt ut. Det er etablert en felles hjemmeside for FMEene via Forskningsrådets nettside[1]. FMEene har etablert egne prosjektsamarbeidsarenaer på nettet, der informasjon til partnere legges ut fortløpende.

Finansiering og samlet budsjett
Tabellen nedenfor viser sentrenes samlede omsetning og privat finansieringsandel for 2010. Den private finansieringsandelen utgjorde i gjennomsnitt 36 prosent av den totale omsetningen. SUCCESS startet sin aktivitet andre halvår 2010. Dette er årsaken til den lave omsetningen ved dette senteret. I tillegg til finansiering fra Forskningsrådet og privat finansiering, inngår egenfinansiering fra forskningspartnere i sentrenes budsjett.

	Total omsetning, mill kr	Privat finansiering, mill kr
BIGCCS	54,6	21,6
CEDREN	57,6	19
CenBIO	38,6	17,1
NORCOWE	32,1	14,8
NOWITECH	47,7	16,9
Solar United	51,8	13,3
SUCCESS	14,7	4
ZEB	34,5	13,6
Sum	331,6	120,3

Kort om de enkelte sentrene i 2010

Nedenfor er det gitt en kort presentasjon av de åtte sentrene som startet opp i 2009 (runde 1). Presentasjonen omfatter senterets hovedoppgave og mål, navn på vertsinstitusjon, senterleder, partnere i konsortiet og link til senterets nettside.

BIGCCS Centre – International CCS Research Centre
Senteret skal utvikle kunnskap, metoder og løsninger som gir effektiv, rimelig og sikker CO_2-håndtering for gass- og kullkraftverk og annen industri. Det skal også bidra til å finne ut hvor stor lagringskapasitet vi har offshore for CO_2.

Vertsinstitusjon:	Sintef Energi AS
Senterleder:	Mona Jacobsen Mølnvik
Partnere:	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTN U), Aker Clean Carbon, ALSTO M AG, ConocoPhilips Norge, Det Norske Veritas (DNV), Dong Energy, Gassco, Hydro ASA, Schlumberger, Shell, Statkraft SF, StatoilHydro, TOT AL E&P Norge AS,

[1] www.forskningsradet.no/fme

British Geological Survey (BGS), CICERO, Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR), Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), Norges geologiske undersøkelse (NG U), RFF, Sandia National Labs, Technische Universität München (TUM), og Universitetet i Oslo (UiO)

Nettside: www.sintef.no/Projectweb/BIGCCS/

Centre for Environmental Design of Renewable Energy (CEDREN)

Senteret skal videreutvikle vannkraften slik at den blir tilpasset fremtidens mer fleksible energisystem i samspill med andre fornybare energikilder. I tillegg skal senteret jobbe med miljødesign av annen fornybar energi som, i likhet med vannkraften, også må ta hensyn til lokale miljøvirkninger.

Vertsinstitusjon: Sintef Energi AS

Senterleder: Atle Harby

Partnere: Norsk institutt for naturforskning (NIN A), Norges teknisk-vitenskapelige universitet (NTN U), Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI), Unifob, Norsk institutt for vannforskning (NIV A), Agder Energi, EBL, Eidsiva Vannkraft, Hydro, Sira-Kvina kraftselskap, Statkraft, Statnett, Direktoratet for naturforvaltning (DN), NVE, International Centre for Hydropower (ICH), Norconsult, SWECO, Multiconsult, HydroNet (CAN), The University of Life Sciences and Natural Resources (A), Kungliga Tekniska högskolan (S), Sveriges lantbruksuniversitet, Danmarks Miljøundersøgelser (DMU)

Nettside: www.cedren.no

Bioenergy Innovation Centre (CenBio)

Senteret skal utvikle et kunnskapsgrunnlag for at Norge kan doble bruken av bioenergi basert på norsk råstoff innen 2020. Forskerne skal utvikle kunnskap som skal bidra til at vi effektivt og miljøvennlig kan høste mer av skogen, utnytte mer avfall for energiformål, lage biobrensel med riktig kvalitet, og forbedre virkningsgraden.

Vertsinstitusjon: Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB)

Senterleder: Lars Sørum

Partnere: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), Sintef Energi AS, Norsk institutt for skog og landskap, Bioforsk,Vattenfall R&D (S), Arena Bioenergi Innlandet, Norges skogeierforbund, NORSKOG , Agder energi, Eidsiva Bioenergi AS, Hafslund ASA, Trondheim energi fjernvarme AS, Vattenfall Heat Nordic (S), Norske skog ASA, Xynergo AS, Norsk Protein AS, Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk Holding AS, Norges bondelag, Energigjenvinningsetaten i Oslo kommune, Avfal Energie Bedrijf (NL), Avfall Norge, Energos AS, Cambi AS, Jøtul AS, Bionordic AS, og Grant Kleber AS. *Assosierte partnere;* Stanford University (USA), US Forest Service (USA), University of Minnesota (USA), Finnish Forest Research Institute (FIN), Chalmers University of Technology (S), Åbo Akademi University (FIN), Technical University of Denmark (DK), University of Copenhagen (DK), Vienna University of Technology (A), og University TU Bergakademie Freiberg (D)

Nettside: www.sintef.no/Projectweb/CENBIO/

Norwegian Centre for Offshore Wind Energy (NORCOWE)

Senteret skal være et kompetanse- og ressurssenter for utvikling av kraftproduksjon fra vind til havs. Det skal bygge på kunnskapen som finnes i norsk offshoreteknologi og kompetansen på vindenergi fra Danmark. Forskningen ved senteret skal bidra til å få ned kostnadene for offshore vindkraft, og utvikle ressurspersoner med spisskompetanse som næringslivet kan bruke direkte.

Vertsinstitusjon: Christian Michelsen Research (CMR)

Senterleder: Kristin Gulbrandsen Frøysa

Partnere: Statkraft Development AS, Vestavind Offshore AS, Agder Energi AS, Origo Engineering AS, Norwind AS, StormGeo, Statoil, National Oilwell Norway AS, Aker MH, Lyse Produksjon AS, Uni Research, UiB, Universitetet iAgder, Universitetet i Stavanger, Ålborg universitet

Nettside: www.norcowe.no

Research Centre for Offshore Wind Technology (NOWITECH)

Senteret skal kombinere kunnskap om vindkraft med offshoreerfaring for å styrke utviklingen av vindparker til havs. Målet er å utvikle ny kunnskap, metoder og teknologi som basis for industriell utvikling av offshore vindparker. Senteret vil ta i bruk innendørs laboratorier som Marintek i Trondheim og fullskala feltforsøk som HyWind utenfor Karmøy.

Vertsinstitusjon:	Sintef Energi AS
Senterleder:	John Olav Tande
Partnere:	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTN U), Institutt for energiteknikk (IFE), MARINT EK, SINT EF MK, SINTEF IKT , Statkraft, StatoilHydro, Dong, Vestavind, Lyse, Conoco Phillips, Statnett, Umoe Mandal, Aker Solutions, SmartMotor, ScanWind, Devold AMT, SWAY, ChapDrive, Fugro Oceanor, Vestas, Veritas. Assosierte partnere: Risø DTU, Massachusetts Institute of Technology (MIT), National Renewable Energy Laboratory (NR EL), Innovasjon Norge og NORWEA
Nettside:	www.sintef.no/Projectweb/Nowitech/

The Norwegian Research Centre for Solar Cell Technology

Solcellesenteret vil forske langs hele verdikjeden fra solcellematerialer til ferdige solcellepaneler. Forskningen i senteret skal bidra til mer konkurransedyktige strømpriser fra solceller. Forskningen ved senteret sikre at norsk industri fortsetter å ha en ledende posisjon på verdensmarkedet.

Verstinstitusjon:	Institutt for energiteknikk
Senterleder:	Erik Marstein
Partnere:	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), Sintef, Universitetet i Oslo (UiO), Elkem Solar, Fesil Sunergy, Norsun, Prediktor, REC og Innotech Solar
Nettside:	www.solarunited.no

Norwegian Subsurface CO_2 Storage – Critical Elements and Superior Strategy – SUCCESS

Senteret skal bidra til å finne gode og pålitelige måter å lagre CO_2 på. Det skal gjøres ved å se på ulike lagringsmetoder for CO_2 og hvordan CO_2 oppfører seg ved lagring i undergrunnen. Senteret skal også finne de beste metodene for å injisere CO_2 og for overvåking av at CO_2 holder seg i undergrunnen når den er lagret.

Vertsinstitusjon:	CMR
Senterleder:	Arvid Nøttvedt
Partnere:	Institutt for energiteknikk, Norsk institutt for vannforskning (NIV A), Norges geotekniske institutt (NGI), Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen, Uni Research, Universitetsstudiene på Svalbard, CGG Veritas Services AS,Conoco Phillips Scandinavia AS, DONG E&P AS, RWE Dea Norge og Statoil AS.
Nettside:	www.fme-success.no

The Research Centre on Zero Emission Buildings – ZEB

Senteret skal utvikle bygg som gir null utslipp av klimagasser ved å se på hele byggets livsløp fra komponenter og materialer til drift av bygget. Senteret skal se på alt fra forskning på materialer til forskning på hele bygg og systemene i bygg, og utvikle nye materialer og komponenter der dagens ikke er gode nok.

Vertsinstitusjon:	NTNU
Senterleder:	Anne Grete Hestnes
Partnere:	Sintef, Sintef Energi, Skanska, Maxit, Isola, Glava, Protan, Hydro Aluminium, YIT, DuPont, Multiconsult, Brødrene Dahl, Snøhetta, ByBo, Forsvarsbygg, Statsbygg, Husbanken, Byggenæringens landsforening, Norsk Teknologi og Statens Byggetekniske Etat
Nettside:	www.sintef.no/projectweb/zeb

Nøkkeltall, 2010

Antall prosjekter: åtte forskningssentre for miljøvennlig energi, seks infrastrukturprosjekter

Dr.gradsstipendiater finansiert over senterbevilgningen: Totalt er det 69 dr.gradsstipendiater finansiert over senterbevilgningen, dette utgjør 43,3 årsverk. Andelen kvinner blant disse er 20%.

Prosjektledere: åtte senterledere, hvorav tre kvinner

Antall brukerpartnere i sentrene: 98 brukerpartnere, i all hovedsak bedrifter

Antall forskningspartnere i sentrene: 50 universiteter, høyskoler og institutter

Tabellen nedenfor gir en oversikt over nøkkeltall for de ulike sentrene. Oversikten viser at alle sentrene har kommet godt i gang med aktivitetene i 2010 og fått bemannet opp sentrene både med seniorpersonell og stipendiater. I tillegg til stipendiater, er flere av sentrene en rekke mastergradsstudenter knyttet til seg.

Senter	Totalt antall					
	Forsknings-partnere	Bruker-partnere	Senior-personell	Doktorgrads-stipendiater	Postdoktor-stipendiater	Master-studenter
BIGCCS	12	10	18	16	0	0
CEDREN	6	13	95	14	4	2
CENBIO	7	19	36	24	5	0
NORCOWE	6	10	53	15	1	12
NOWITECH	5	16	51	40	10	17
Solar United	4	6	61	9	6	20
SUCCESS	7	5	52	15	5	5
ZEB	3	19	27	9	3	0
	50	98	393	142	34	56

Kvinneandelen blant styremedlemmer er 17%, blant seniorpersonell 18% og blant dr.gradsstipendiatene 27%. Det er ganske store variasjoner mellom sentrene. SUCCESS er det senteret med høyest andel kvinnelige dr.gradsstipendiater; kvinneandelen er hele 60%. Totalt sett er kvinneandelen blant stipendiatene ved FMEene vesentlig lavere enn for f.eks RENERGI. Forskingsrådet har vært opptatt av å få et større innslag av kvinnelige forskningsledere for sentere. Derfor er det svært gledelig at tre av FMEene ledes av kvinner.

Om lag to tredjedeler av stipendiatene (dr.grad og post doc) ved sentrene er utlendinger. Til sammen er 33 nasjonaliteter representert. Iran er det landet utenom Norge med flest stipendiater (15), deretter kommer Tyskland (11) og Kina (10). Solar United har den høyeste andelen norske dr. gradsstipendiater (56%), mens BIGCCS har den høyeste andelen utenlandske (75%).

Resultatindikatorer, 2010

Vitenskapelige artikler med referee:29

Vitenskapelige artikler uten referee: 39

Annen publisering/kommunikasjon: Bøker 26

Oppslag i massemedia: 137

Publiserte foredrag fra internasjonale møter 138

Andre rapporterte foredrag:189

Brukerrettede formidlingstiltak: 96

Antall patenter:1

Antall nye metoder/modeller/prototyper:4

Sentrene rapporterer på Forskningsrådets indikatorer. Rapporteringen fra 2010 viser at sentrene er kommet godt i gang med aktiviteten. Det er en stor økning på alle områder sammenlignet med 2009, som var et oppstartsår for de fleste FMEene. Det er spesielt gledelig at det er så høyt antall oppslag i massemedia, det viser at målet om at FMEene skal være synlige aktører er viktig og tas på alvor. Det er også positivt at det rapporteres om et høyt antall brukerrettede formidlingstiltak.

Sentrene rapporterer på sin samlede virksomhet. Det betyr at det kan være noe dobbeltrapportering til Forskningsrådet, siden de fleste sentrene har annen prosjektfinansiering fra Forskningsrådet.

Viktigste aktiviteter i 2010

Alle de første åtte sentrene kom i ordinær drift

Forskningssentre for miljøvennlig energi (FME) er fortsatt en forholdsvis ny ordning. 2010 var første ordinære driftsår for FMEene. Sentrene har kommet godt i gang med forskningsaktivitetene og fremdriften følger i stor grad opprinnelige planer. Mye av aktiviteten har vært knyttet til ansettelse av dr. gradsstipendiater.

For mange av sentrene har etableringen vært krevende og det har tatt tid å få på plass konsortieavtalene. Det siste av de åtte første FMEene (SUCCESS), hadde sitt åpningsarrangement våren 2010.

Ny utlysningsrunde ga tre FMEer innenfor samfunnsvitenskap

I 2010 ble det utlyst midler til etablering av tre FMEer innenfor samfunnsvitenskapelig energi- og klimaforskning. Søknadsprosessen besto av en obligatorisk skisserunde med frist 15. september. Det kom inn åtte skisser innen søknadsfristen. 1. desember kom det endelige søknader fra fem miljøer som ønsket å få status som FME. På Energiforskningskonferansen 15. februar offentliggjorde olje-og energiminister Terje Riis-Johansen følgende nye FMEer:

- **Strategic Challenges in International Climate and Energy Policy (CICEP).**
  Vertsinstitusjon: CICERO
- **Centre for Sustainable Energy Studies (CenSES).**
  Vertsinstitusjon: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
- **Oslo Center for Research on Environmentally friendly Energy (CREE).**
  Vertsinstitusjon: Frisch-senteret

De nye sentrene vil ha en samlet årlig finansiering fra Forskningsrådet på 26 mill. kroner.

Satsing på forskningsinfrastruktur ved FMEene

Som et resultat av klimaforliket i Stortinget, er det bevilget øremerkete midler til infrastruktur ved FMEene. Både i 2009 og 2010 ble det satt av 45 mill. kroner til dette formålet. Infrastrukturmidlene har vært viktige for oppbyggingen av sentrene og for å bidra til rask fremdrift i forskningsaktivitetene. I 2010 ble 16 mill. kroner av disse infrastrukturmidlene benyttet i delfinansieringen av storskala forskningsinfrastruktur innenfor offshore vind. NOWERI-prosjektet er et samarbeid mellom de to FMEene innenfor offshore vindenergi. NOWERI består av to separate utstyrsenheter. Den ene enheten er knyttet til måleutstyr for vindobservasjoner plassert på et fundament ute i havet og vil være sentralt for å gi et bedre grunnlag for vurdering av utbygging av offshore vindkraft på norsk sokkel. Den andre enheten i NOWERI er en flytende testturbin for måling og uttesting av enkeltkomponenter. Testturbinen vil være viktig for å styrke kompetanse og industrielle muligheter knyttet til eksportmarkedet. NOWERI står på norsk veikart for forskningsinfrastruktur. Infrastrukturmidlene for øvrig gikk i 2010 blant annet til finansiering av en radar for observasjon av fuglelivet rundt vindmølleparker.

To av FMEene (BIGCCS og SUCCESS) er aktivt med i ESFRI-prosjektet ECCSEL: European Carbon Dioxid Capture and Storage Laboratory Infrastructure. ECCSEL vil ruste opp eksisterende og etablere nye spesialiserte laboratorier i Europa innenfor CCS. Gjennom prosjektet vil man bidra til en god arbeidsdeling mellom partnerinstitusjonene.

Internasjonalt forskningssamarbeid
I forbindelse med Forskningsrådets arrangement på EXPO i Shanghai i mai 2010 deltok flere av FMEene. Flere FMEer etablerte nye og videreutviklet eksisterende kontakter. På Science Week i Washington høsten 2010 deltok FMEene innenfor CCS. Det ble avholdt en meget vellykket side-event.

FMEene er viktige aktører i EUs rammeprogram for forskning og i IEA-samarbeidet.

Kommunikasjons- og formidlingstiltak:
- FME-ordningen har et eget nettsted: www.forskningsradet.no/fme På nettstedet legges det ut nyheter og relevant informasjon om FME-ordningen. Nettstedet inneholder også informasjon fra Forskningsrådet til FMEene. På nettsiden ligger det linker til nettstedene til de ulike FMEene.
- Alle FMEene fra første utlysningsrunde har opprettet egne nettsteder som oppdateres regelmessig, i tillegg skal sentrene i henhold til kontrakten utarbeide egne kommunikasjonsplaner.
- FMEene gjennomfører konsortiedager.
- FMEene innenfor fornybar energi deltok på midtveismarkeringen av RENERGI-programmet i Oslo i juni 2010. I tillegg deltok flere av FMEene på NEREC-konferansen på Lillestrøm i august 2010.

Høydepunkter og funn

Utvikling av metode for sikker transport av CO_2 i rør
BIGCCS arbeider for å utvikle en sikker og effektiv dimensjoneringsmetode for å unngå sprekkdannelser i rør som transporterer CO_2 med høyt trykk.
Viktige forutsetninger for å transportere CO_2 i rør fra et utslippspunkt og fram til lagringsstedet, er at transporten er sikker og at kostnadene ved produksjon av rørene er lave nok. CO_2 –gassen fra utslippspunktet må komprimeres før den transporteres videre i rør. Hvis rørene ikke er riktig dimensjonert, risikerer man at det dannes sprekker i røret. Disse sprekkene kan forplante seg videre i røret på samme måte som når man åpner en glidelås. Dette kalles på fagspråket ”running fractures” eller løpene brudd. Slike sprekkdannelser kan forplante seg med stor hastighet flere kilometer langs rørledningen. I BIGCCS utvikles en metode som rørprodusenter kan ta i bruk for å unngå slike sprekkdannelser. Det er utført forsøk med hydrogen og metan i rør med høyt trykk. Resultatene fra forsøkene er svært vellykket og modellen utvikles nå videre for forsøk med CO_2 i rør med høyt trykk.

Konstruksjoner som gir mindre væravhengighet ved installasjon av vindturbiner
Vindturbiner (vindmøller) til havs kan produsere 50 % mer energi enn vindmøller på land. Installasjon av vindturbinene blir imidlertid ofte sinket av mye vind og høye bølger. NORCOWE arbeider med å løse problemet med væravhengighet ved installasjon.
For at store kommersielle vindturbinparker skal gi økonomisk gevinst, må måten de installeres på videreutvikles. Målet er å utvikle en metode som også kan brukes når det er høye bølger og mye vind. I dag brukes det flyttbare plattformer når vindturbiner skal monteres. Etter at plattformen har blitt fraktet dit vindturbinen skal bygges, senkes beina plattformen skal stå på ned i havbunnen. Når vindturbinen er ferdig installert, trekkes beina opp igjen, og plattformen kan fraktes videre til stedet hvor neste vindturbin skal bygges. Å trekke opp og ned beina på plattformen krever rolig sjø. Vindturbinene holdes oppe av plattformen mens de installeres. NORCOWE arbeider med en ny konstruksjon for installasjon der turbinene kan bygges fra båter i stedet for plattformer.

Mer kostnadseffektive solceller
Prisen for solcellestrøm har falt voldsomt gjennom de siste tiårene på grunn av lavere produksjonskostnader og høyere virkningsgrader. Solar United utvikler metoder som vil gi økt virkningsgrad på silisiumbaserte solceller.
I dag baseres 85 % av verdens solcellepaneler på materialet silisium og Norge har en sterk industri rundt dette materialet. Ny teknologi for fremstilling av silisium, samt solceller og solcellepaneler av dette materialet er hovedtema i Solar United. I FME-senteret arbeides det med ny programvare som gjør det mulig å få et bilde av hva som skjer i ulike ovner når smeltet silisium kjøles ned og størkner. Målet er å få på plass en god beskrivelse av alle prosesser som bidrar til å definere kvaliteten til silisiummaterialet. Kvaliteten bestemmes i stor grad av strukturelle feil og ørsmå mengder forurensninger i materialet. Virkningsgraden til en solcelle påvirkes i stor grad av slike defekter. Målemetoder som mer entydig kan fastsette hvordan et silisiummateriale er sammensatt er svært viktig. FME-senteret utvikler og bruker svært følsomme målemetoder for dette. Ved å forstå hvilke defekter som trekker ned virkningsgraden, samt hvordan slike defekter kan unngås, vil forskerne i senteret bidra til utviklingen av nye, mer kostnadseffektive prosesser for fremstilling av solcellesilisium.

”Ormehull” i reservoarstein
SUCCESS arbeider med lagring av CO_2. Et viktig forskningstema er å øke forståelsen for hvordan reservoarbergarter reagerer med CO_2 som pumpes ned i undergrunnen.
FMEet har utført laboratorieeksperimenter med CO_2- rikt vann som er presset gjennom plugger med reservoarstein. Forsøkene viser at det sure vannet oppløser steinen, og at vannet graver ut kanaler, såkalte «ormehull». Når dette skjer i laboratoriet, vil det trolig også kunne skje i reservoarer når store mengder med CO_2 skal lagres i undergrunnen. Ormehull kan medføre både fordeler og ulemper under injeksjon av CO_2; Hullene vil gjøre det lettere å transportere CO_2, men de oppløste mineralene vil felle ut på ulike steder noe som kan tette porene. Det kan dermed bli vanskelig å transportere CO_2 gjennom disse partier. SUCCESS vil finne årsakene til at det sure vannet graver ut disse kanalene. Senteret utvikler tilstandslikninger for å beskrive oppførselen til CO_2 og andre fluider når de reagerer med reservoarstein. Dette er viktig for å kunne forutsi løselighet av CO_2 i vann ved ulike trykk og temperaturer.
Geokjemiske reaksjoner er med på å fange CO_2 på svært lang tidsskala. Løsning av de tilhørende ligningene vanskeliggjøres av den store variasjon i tidskonstanter for slike prosesser.

Konsepter og strategier for nullutslippsbygg
Målet med en av arbeidspakkene i ZEB er å utvikle konkrete konsepter som gradvis vil bli realisert som pilotbygg i løpet av senterets levetid. I 2010 er det gjennomført en scenarioanalyse av det europeiske energimarkedet.
Det er gjort analyser av følgende fire scenarioer:

- Et ”rødt” scenario med liten allmenn oppmerksomhet på energibruk og lite teknisk utvikling.
- Et ”gult” scenario hvor det er stor oppmerksomhet rundt energireduksjon, men lite teknisk utvikling.
- Et ”grønt” scenario hvor det både er stor oppmerksomhet og mye grønn teknologi tilgjengelig.
- Et ”blått” scenario med mye grønn teknologi tilgjengelig og med offentlige krav og insentiver, men hvor folk har liten oppmerksomhet på energibruk.

Det er også gjort en videre analyse av et ”ultra grønt” scenario som skal tilfredsstille målet om to grader temperaturstigning. Dette tilsvarer at energisystemene i Europa reduserer CO_2 -utslippene med 85-95 % innen 2050. Det ”ultra grønne” scenarioet vil bli brukt i det videre arbeide med utvikling av konsepter for nullutslippsbygg. Det er utarbeidet foreløpige kriterier for valg av pilotbygg. Målet er at det skal bygges seks pilotbygg i løpet av senterperioden og at oppfyllelsen av kravene økes i løpet av perioden. Det er gjennomført tidligfasevurderinger av tre aktuelle pilotprosjekter hvorav Framsenteret i Tromsø er det ene.

Utbytte av metan fra biomasse kan økes med opptil 90% ved forbehandling av biomassen.
En sentral utfordring knyttet til biogass som energibærer er å øke utbyttet av metan fra ulike typer biomasse. Biogassforskningen i CenBio fokuserer på å gjøre bruk av et bredere spekter av råvarer og å øke nedbrytbarheten av dem.
I 2010 er det vist at utbyttet av biogass fra en rekke råvarer kan økes vesentlig dersom råvarene forbehandles termisk eller mekanisk før de benyttes i biogassproduksjon. Det er for eksempel vist at grovhakket treflis av pil gir opptil 10 % av metanutbytte fra tilsvarende mengde cellulose. Ved hjelp av ulike forbehandlingsteknikker har utbyttet av metan fra pil blitt økt opptil 90 % av metanutbytte fra cellulose. Funnene baserer seg på eksperimentelle undersøkelser i det felles Biogasslaboratoriet på Ås som er etablert i samarbeid med CenBio. Laboratoriet er moderne utstyrt og forholdene ligger til rette for biogassforskning på godt internasjonalt nivå. Det er blant annet investert i en serie biogassreaktorer med avansert utstyr for overvåking av biogassprosesser. I tillegg er det, i samarbeid med industripartneren Cambi, installert en 6 m3 biogassreaktor på Ås som gjør det mulig å utføre eksperimenter under forhold som er nærmere fullskala biogassanlegg.