Forskningsrådet

Årsrapport 2010 RENERGI (2004-2013)

Året som gikk

2010 markerte nok et aktivt år for RENERGI-programmet. Den kalde vinteren med påfølgende kraftkrise aktualiserte hvor viktig det er å holde trykket på forskning på fornybar energi oppe. Vi ser også at debatten om fremtidens energi engasjerer, senest i debatten om sjøkabel versus master i Hardanger.

Det kan være vanskelig å forstå hele bredden av de ulike områdene av fornybar energi. Derfor tok RENERGI-programmet initiativ til et halvdags seminar i mai 2010. Seminaret ga representanter for en rekke ulike departementer en oppdatert status på fornybar-forskningen i Norge. I tillegg ble Energi- og miljøkomitéen oppdatert på energiforskningsfeltet på Forskningsrådets årlige møte med komitéen. RENERGI har også deltatt på en rekke konferanser, messer og seminarer i regi av eksterne aktører og samarbeidspartnere.

2010 har vært et aktivt år på den internasjonale arenaen for energiforskning. Norske miljøer får innvilget hver tredje søknad om forskningsmidler på energiområdet innen EUs syvende rammeprogram, noe som bringer våre forskere helt opp i Europa-toppen. RENERGI-programmet har bidratt i Forskningsrådets deltakelse på ulike internasjonale arenaer som Science Week i USA og EXPO 2010 i Shanghai, og støtter en rekke forprosjekter som skal stimulere til samarbeid mellom norske og kinesiske FoU-miljøer på energifeltet. Men hovedtyngden av det internasjonale samarbeidet skjer gjennom de ordinære RENERGI-prosjektene der forskerne trekker med internasjonale samarbeidspartnere for å få til best mulige prosjekter.

På den hjemlige arena ser vi at de åtte forskningssentrene for miljøvennlig energi er godt i gang. To sentre innen offshore vind, Nowitech og Norcowe, har etablert initiativet Demo2020. Demo2020 skal utvikle et solid test- og demoprogram for havvind og havenergi, og har fått med seg over 100 bedrifter, fem høyskoler og fire universiteter på satsingen. I 2010 ble det også gjennomført en prosess for å etablere nye FME-er innen samfunnsfaglig energiforskning. Hele åtte forskningsmiljøer søkte om å få FME-status og de tre utvalgte FME-ene ble lansert på Energiforskningskonferansen i februar 2011.

RENERGI-programmet samarbeider godt med Energi21, og har bidratt i arbeidet frem mot høringsprosessen til Energi21. Høringsprosessen skal lede frem mot en endelig nasjonal strategi for forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av energiløsninger. Strategien skal presenteres for myndighetene i juni 2011. Energi21 ble initiert av RENERGI-programmet og representerer et unikt samarbeid mellom forskningssektoren og industrien.

RENERGI har nå en svært sterk portefølje av prosjekter som dekker programmets ansvarsområder. Prosjektene representerer en god blanding av prosjekter i regi av forskningsinstitusjoner og næringsaktører. Prosjektene befinner seg på ulike steder i verdikjeden – fra forskerprosjekter til mer markedsnære innovasjonsprosjekter. Totalt var det i 2010 ca. 250 aktive prosjekter i programmet, og det samlede antallet samarbeidspartnere i disse prosjektene var omtrent 1000. Selv om noen miljøer er sentrale i mange prosjekter, så viser det bredde og engasjement som vil bety mye for den videre utviklingen innen energisektoren.

Programmets overordnede mål/formål

RENERGI dekker hele bredden innenfor miljøvennlig energi; målsetningene spenner fra forsyningssikkerhet og effektiv energibruk til økt produksjon av fornybar energi og til å bidra til å løse globale energiutfordringer. Som Stort program dekkes alle typer forskning fra forskerprosjekter, kompetanseprosjekter med brukermedvirkning (KMB) og innovasjonsprosjekter (BIP) samt tiltak for å stimulere til internasjonalt FoU-samarbeid.

Den store bredden i områder og type prosjekter gjør det mulig å få til en god balanse mellom temaene, mellom næringslivssatsing, mer grunnleggende kompetanseutvikling og mellom bredde /spiss-satsinger. RENERGI har gjennom mange år bygget opp sterk FoU-kompetanse i instituttene og universitetene, noe som har vært med på å få fram sterke miljøer til første runde med tildeling av FME-status i 2009 og det samme for samfunnsvitenskapelige FME-er i 2011. RENERGI-programmet og FME-ene er tett koblet og medvirker til sterk fokusering på nasjonalt prioriterte temaer, samtidig som bredden opprettholdes.

Hovedmål

RENERGI skal utvikle kunnskap og løsninger som grunnlag for miljøvennlig, økonomisk og rasjonell forvaltning av landets energiressurser, høy forsyningssikkerhet og internasjonalt konkurransedyktig næringsutvikling tilknyttet energisektoren. Forskningen skal samtidig bidra til å løse de globale energi- og klimautfordringene og svare på den politiske utfordringen om Norges rolle og ansvar som en internasjonal pådriver.

For å synliggjøre programmets to ulike tidsperspektiver er følgende presiseringer gitt av målet:

Perspektiv 5–10 år:

Nye teknologier, systemer og løsninger som bidrar til energiomlegging gjennom effektivisering av energibruken, økt energitilgang og høyere systemmessig sikkerhet og fleksibilitet både i Norge og internasjonalt.

- Miljøvennlig energisystem gjennom reduserte utslipp av klimagasser, annen luftforurensning, arealbruk m.m.
- Nye, internasjonalt konkurransedyktige varer og tjenester tilknyttet energisektoren.
- Kunnskap og analyse som grunnlag for myndighetenes og næringslivets langsiktige strategier på energiområdet, offentlig debatt og utforming av offentlige virkemidler.
- Internasjonalt konkurransedyktige forskningsmiljøer på prioriterte fagområder med omfattende samarbeid med internasjonale forskningsmiljøer og ulike typer brukere.

Perspektiver for 20–30 år fremover:

Det er stor usikkerhet både om mulige resultater av forskningen, hvordan forskningen kan påvirke virkeligheten og den virkeligheten resultatene skal brukes i når perspektivet er så langt. Målene vil likevel ha de samme elementene som i perspektivet 5–10 år. Dette innebærer bl.a. at forskningen skal legge til rette for en samfunnsutvikling med høy grad av innovasjon og hvor energisektorens utvikling er forenlig med ambisiøse miljømål.

Noen av de delmålene som vil være viktige i dette lange tidsperspektivet er:

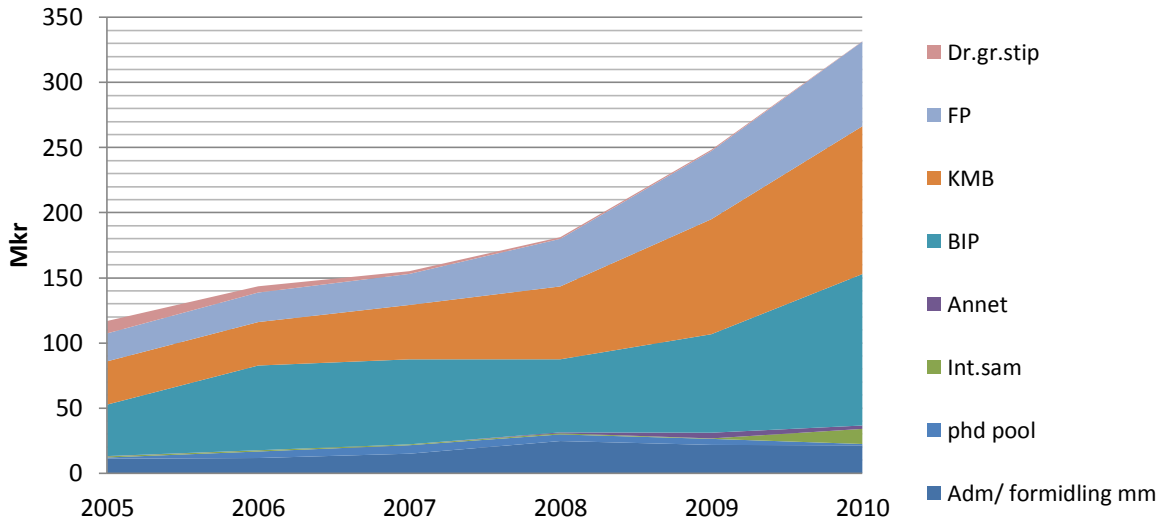
- Energisystemer og energiforvaltning som tar høyde for neste generasjon klimaavtaler og EUs langsiktige mål for forsyningssikkerhet, miljø, fornybar energi m.m.
- Energipolitikk som legger til rette for at verdiskapingen i energisektoren og den tilknyttede leverandørnæringen fortsatt vil spille en viktig rolle i landets økonomi

Økonomi og prosjektomfang

Disponibelt budsjett i 2010: 437 mill. kroner
Forbruk i 2010: 330 mill. kroner

Programmets finansiering i 2010: 363 mill. kroner
(OED: 230 mill. kroner, SD: 46 mill. kroner, NHD: 21 mill. kroner, MD: 23.3 mill. kroner, LMD: 12,4 mill. kroner, KD 10 mill. kroner og Forskningsfondet 12 mill. kroner)

Utviklingen av RENERGI fram til 2010:

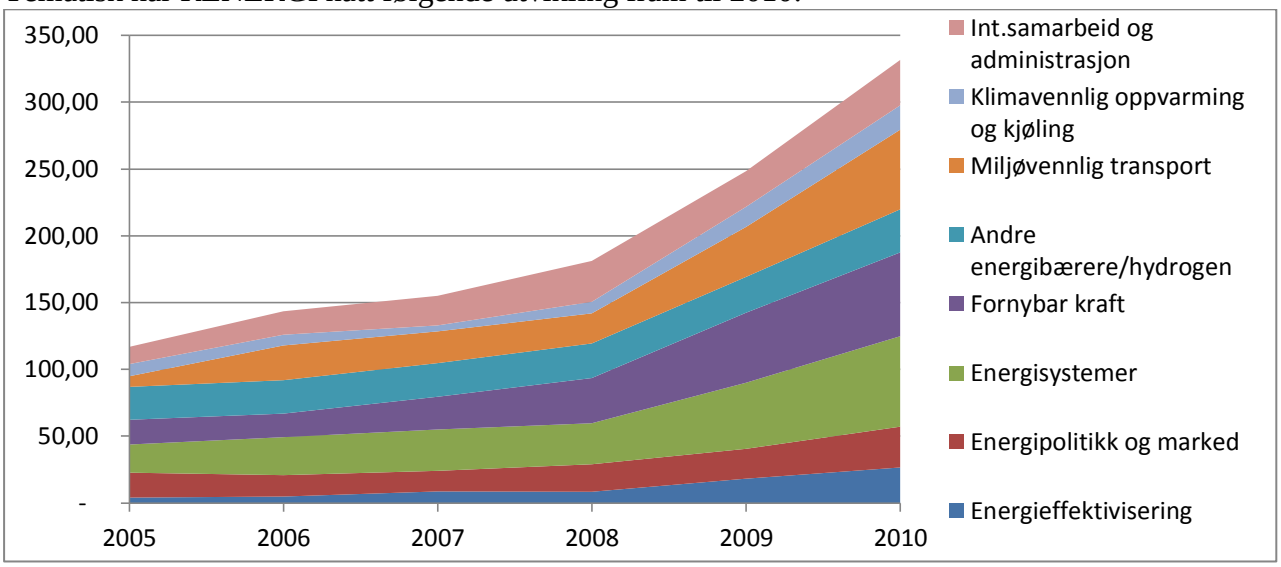


Figur 1, RENERGIs bevilgninger i perioden 2004-20010 fordelt på type prosjekter

RENERGI er et anvendt program. I 2010 gikk 70 pst av midlene til prosjekter som er innrettet mot næringslivets forskningsbehov, hvorav halvparten til brukerstyrte innovasjonsprosjekter og halvparten til kompetanseprosjekter med brukermedvirkning. Men programmet har også gjennom hele programperioden hatt et vesentlig innslag av forskerprosjekter, og rundt 20 pst. av midlene gikk i 2010 til prosjekter i UoH-sektoren.

Samlet sett utløser prosjektene hvert år omtrent like mye finansiering fra andre kilder som det som kommer fra Forskningsrådet, hovedsakelig som egenfinansiering fra næringslivet. For kompetanseprosjekter med brukermedvirkning er det krav om 20 pst. brukerfinansiering mens forskerprosjektene kan støttes med 100 pst. fra Forskningsrådet. Forskningsrådets finansieringsandel er lavest i brukerstyrte innovasjonsprosjekter (mellom 30 og 50 pst.).

Tematisk har RENERGI hatt følgende utvikling fram til 2010:



Figur 2, RENERGIs portefølje fordelt på temaer 2005-2010 – Temaene er omtalt bakerst i årsrapporten.

Vurdering av måloppnåelse og faglige utfordringer

RENERGIs målsettinger gjelder både næringsutvikling, forsyningssikkerhet, god forvaltning av energiressursene og bidrag til å løse globale energiutfordringer og sikre konkurransedyktige forskningsmiljøer. Stikkord for faglige utfordringer og indikatorer for måloppnåelse på disse hovedområdene er:

Næringsutvikling

- RENERGI-programmet hadde i 2010 nær 100 aktive BIP-prosjekter, fordelt på ca. 75 forskjellige aktører. Bedriftene som har prosjekter spenner fra små kompetansebedrifter til de store konsernene, og de aller fleste av de viktige aktørene i bransjen er representert. Området Energimarked/energipolitikk har lite innovasjonsprosjekter, ellers er næringslivet godt inne på alle RENERGI-temaene.

Forsyningssikkerhet

- Forsyningssikkerhet dekkes særlig gjennom delområdet Energisystemer som er det største temaet i RENERGI. Temaet hadde mer enn 30 aktive prosjekter i 2010, og over halvparten var kompetanseprosjekter. På fem av de nær 17 BIP-prosjektene står Energi Norge som prosjektansvarlig på vegne av energiselskapene. I tillegg er de store aktørene som Nexans og ABB godt engasjert. Prosjektene gir resultater som går inn i effektiv planlegging, utbygging og drift av det norske energisystemet.

God forvaltning av energiressursene

- God forvaltning dekkes også særlig gjennom delområdet Energisystemer. Mange av prosjektene innenfor temaet *energipolitikk og energimarked* er også nært relatert til energisystemene, både nasjonalt og internasjonalt. Det er en utfordring at området er så gjennomregulert slik at aktørene har lite økonomiske insentiver for å ta nye løsninger i bruk.
- Norge har store energiressurser som ikke er utnyttet, og en viktig del av RENERGI er å få fram ny teknologi og kunnskap for produksjon av ny fornybar energi. Den største innsatsen gjøres på havenergi, dvs. offshore vind, bølger, tidevann og osmose. Disse teknologiene har foreløpig for høye kostnader til å konkurrere med f.eks. vannkraft og vindkraft på land. Det fokuseres på å senke kostnadene til utbygging og drift, og å få økt kunnskap om miljøkonsekvenser.
- RENERGI skal også medvirke til effektiv energibruk. Innsatsen fordeles på temaene *Energieffektivisering i bygningssektoren*, *energieffektivisering i industrien*, *miljøvennlig*

transport (bio-, hydro- og el-løsninger) samt *klimavennlig oppvarming og kjøling*. Til sammen utgjør disse områdene en vesentlig del av porteføljen, og prosjektene utløser stor FoU-deltakelse fra næringslivet.

Globale energiutfordringer

- RENERGI fokuserer særlig på internasjonalt samarbeid og bruker mange virkemidler. Hovedtyngden av det internasjonale samarbeidet skjer imidlertid gjennom de ordinære RENERGI-prosjektene der forskerne trekker inn internasjonale samarbeidspartnere for å få til best mulige prosjekter.
- De fleste av fornybare energiteknologiene som utvikles gjennom prosjektene inngår i de globale teknologimarkedene og bidrar således til å løse de globale energi- og klimautfordringene.

Konkurransedyktige forskningsmiljøer

- RENERGI-programmet løper fra 2004 til og med 2013. I 2010 gjennomførte programmet en større midtveismarkering for å markere en del av de resultater programmet har fått fram. Det ble laget flere fakta-ark: *Lange spor*, som viste hvordan langsiktig FoU-innsats gjennom mange år (forløperne til RENERGI-programmet og RENERGI) har bygget opp kompetanse som har preget utviklingen innen energibransjen fram til nå.
- En viktig indikator for forskningskvalitet og -relevans kan være å se på hvordan norske FoU-miljøer gjør det i konkurranse om EU-prosjekter. På energifeltet har en her hatt en svært god uttelling. Norske FoU-miljøer ligger blant de landene som har høyest suksessrate av alle når det gjelder å få søknader innvilget.
- RENERGI er en stor bidragsyter til rekruttering for bransjen. Bare i 2010 ble det utført 75 årsverk av ca. 100 doktorgradsstipendiater. Disse vil bli svært viktige for den videre utviklingen av energisektoren. 11 personer med finansiering fra RENERGI har avlagt doktorgraden i 2010.

Nøkkeltall, 2010

Antall og type prosjekter i 2010:

Ca. 100 BIP-prosjekter, samlet forbruk 116 mill. kroner (disp. budsjett var 169 mill. kroner)

58 KMB-prosjekter, samlet forbruk var 112 mill. kroner (disp. budsjett var 137 mill. kroner)

51 FP-prosjekter, samlet forbruk var 70,2 mill. kroner (disp. budsjett var 80 mill. kroner)

Rekruttering

Doktorgradsstipendiater: 75 årsverk, hvorav noe under 50 pst er kvinner

Postdoktorstipendiater: 24 årsverk, hvorav noe under 30 pst er kvinner

Prosjektledere: 281 prosjektledere, hvorav noe over 20 pst. kvinner

Måltall kvinner 2010–2013:

Nær halvparten av RENERGI-støttede årsverk på doktorgradsnivå er knyttet til kvinnelige stipendiater, noe som lover godt for å få flere kvinnelige prosjektledere i framtiden. Andelen er mindre når det gjelder postdoktor-årsverk, dette kan henge sammen med at det generelt er flere menn som går videre til postdok.-stillinger. Kun ca 20 pst. av RENERGIs prosjekter har kvinnelige prosjektledere.

I satsingen på FME-sentre har en sett en langt større andel kvinnelige prosjektledere enn det RENERGI-porteføljen har. Da det er knyttet mye prestisje og lederansvar inn i ledelsen av FME-sentrene, kan det gi nye kvinnelige studenter inspirasjon til å gå for lederroller i prosjekter de deltar i. Det er ikke satt spesifikke måltall for kvinneandeler i RENERGIs prosjektportefølje.

Resultatindikatorer, 2010

Artikler i vitenskapelige tidsskrifter med referee: 104 (72)
Artikler i andre vitenskapelige tidsskrifter: 50 (41)
Brukerrettede formidlingstiltak: 215 (182)
Allmennrettede formidlingstiltak: 59 (60)
Andre rapporter/foredrag: 399 (400)
Antall patenter: 8 (3)
Antall nye produkter/prosesser/prototyper: 63 (58)

Kommentarer til tallene:

Tellekantene over forteller om aktivitetsnivået i den samlede prosjektmassen. Resultatene for 2010 tyder på at aktivitetsnivået har gått opp på en del sentrale indikatorer. Særlig kan det vektlegges en stor økning i antall artikler i vitenskapelige tidsskrifter med referee. Også en del av indikatorene som sier noe om resultater som kan brukes til ny verdiskaping (patenter, nye produkter, prosesser, prototyper) viser at en rekke av prosjektene gir slike bidrag. Samtidig må det påpekes at det ofte tar tid å få fram resultater eller å få artikler på trykk. Økningen innenfor disse indikatorene kan derfor også stamme fra økningene i 2008 og 2009. Det bør også nevnes at vi her har trukket fram de tellekanter som gir mest signifikante utslag.

Viktigste aktiviteter i 2010 i RENERGI

- 2010 var siste året i klimaforliket, og RENERGI-programmet fikk en stor vekst som følge av dette. Veksten kom over flere departementer, og RENERGIs totale finansiering var i 2010 på 364 mill. kroner. Dette har muliggjort mange viktige satsinger, og både næringsliv og forskningsinstitusjoner har mobilisert.
- ENERGI 21 har kjørt en omfattende strategiprosess i 2010 for å få fram nasjonale prioriteringer for næringsutvikling innen energisektoren framover og RENERGI har deltatt aktivt i mange innsatsgrupper. Den samlede ENERGI21-anbefalingen vil bli svært sentrale for RENERGIs prioriteringer framover. RENERGI må i tillegg sikre oppfølging av mer langsiktige kompetansebehov samt ivareta temaer som ikke er omfattet av Energi21.
- RENERGI har hatt to store utlysninger i 2010. På våren ble det utlyst 100 mill. kroner til BIP-prosjekter i overgangsfasen mot test-/pilot-fase. RENERGI hadde også en stor utlysing høsten 2010, og bevilget gjennom denne runden både BIP, KMB og forskerprosjekter for totalt ca. 300 mill. kroner.
- RENERGI-programmet har fokusert sterkt på å stimulere norske FoU-miljøer til å delta i EUs FoU-aktiviteter og i EUs strategiprosesser innen energiforskning. Det ble i 2010 etablert en egen finansieringsordning for denne typen aktivitet fra norske FoU-miljøer; denne blir fra 2011 også utvidet til å gjelde IEA-samarbeid.
- RENERGI har deltatt i en rekke internasjonale arrangementer, som EXPO 2010 i Shanghai og Science Week i USA. Det er videre bevilget støtte gjennom forprosjekter for norsk-kinesisk samarbeid innenfor energiforskning samt at RENERGI har vært med på å evaluere tilsvarende prosjekter mot India. Disse prosjektene får midler fra hhv. Kina-programmet og India-programmet som er finansiert av UD.
- FME-sentrene har kommet ordentlig i gang og betyr mye for den nasjonale koordineringen på de feltene som er med. Fra 2011 kommer tre nye FME-er for samfunnsvitenskapelig forskning. RENERGI-prosjekter har vært sentrale i oppbyggingen av den kunnskapen miljøene hadde da de søkte om FME-status.
- Selv om programmet løper til 2013, er det startet en prosess med å definere kunnskapsbehov og behov knyttet til satsingen som skal etterfølge RENERGI. En viktig grunn til tidlig oppstart er erkjennelsen av hvor viktig det er å få til overlapp mellom programsatsinger.

- I forbindelse med overgangen til ny satsing har RENERGI tatt initiativ til en evaluering av programmet. Evalueringen skal gjennomføres i 2011, og vil fokusere på hva som er oppnådd gjennom programperioden.

Resultater oppnådd i prosjekter støttet av RENERGI er omfattende.
Noen høydepunkter er:

- Innenfor temaet Energisystemer har et prosjekt banet vei for en ny generasjon høyspentkabel gjennom utviklingen av metoder for å måle og beregne vannopptak i ikke-lineære isolasjonsmaterialer. Det er utviklet utstyr og metodikk for enklere og mer presis måling av vanninnhold i oljefylte kabelendeavslutninger, og grunnlaget er lagt for produksjon av billigere og bedre luftisolerte 24kV-brytere ved bruk av nye materialer. Det er testet ut et nytt system for kontroll av stabiliteten i transmisjonsnettet som vil øke leveringssikkerheten og overføringsevne, og det er utviklet og testet ut ny kunnskap av stor betydning for sikker tilknytning av minikraftverk og sikrere og mer kostnadseffektiv drift av distribusjonsnettet.
- Innenfor temaet Havenergi har RENERGI gjennom flere prosjekter støttet Statkrafts arbeid med å få fram teknologi, bl.a. pilotanlegg for saltkraft på Hurum, og har gjennom et prosjekt som ble avsluttet i 2010 gjennomført tester av membraner og annet utstyr som er viktige for videre utvikling av teknologien. Prosjektet har fått nytt RENERGI-prosjekt for 2011-2013 som går på videreutvikling av membraner og teknologi knyttet til drift og vedlikehold av et saltkraftanlegg. Pilotanlegget på Hurum har vakt stor internasjonal interesse, og er bl.a. omtalt i artikkel i Time Magazine i slutten av 2010.
- Innenfor temaet Biodrivstoff har et prosjekt med LignoRef høsten 2010 publisert et arbeid i Science, på en nyoppdaget type hjelpeproteiner som kan bli nyttige ved nedbryting av cellulose til sukker. Dette var basert på forskningen fra et KMB-prosjekt finansiert fra RENERGI.
- Også innenfor Biodrivstoff har Weyland AS i Bergen prøvekjørt sitt pilotanlegg for celluloseetanol med en egenutviklet sterkstyreprosess. Det viser seg at minst to av komponentene må bygges om, men resultatene er likevel så lovende at selskapet blant annet har fått innvilget ca. 20 mill. kroner fra Innovasjon Norges miljøteknologiordning til å videreutvikle pilotanlegget og teknologien.
- Innenfor temaet Miljøvennlig oppvarming og kjøling har arbeidet med småskala CHP blant annet resultert i at enkelte norske fjernvarmeselskaper nå utreder muligheten for å etablere kraftproduksjon i forbindelse med sine varmesentraler.
- Innenfor Miljøvennlig oppvarming og kjøling er det også prosjekter på termisk solenergi og geotermisk varme: Framskritt innen norsk forskning på termisk solenergi har nå ført til at boligselskapet OBOS har gått inn på eiersiden i det norske solenergiselskapet Aventa. Aventa har i 2010 fått innvilget et nytt innovasjonsprosjekt med støtte fra RENERGI.
- Innenfor energieffektivisering i industrien er det flere prosjekter som jobber med energieffektivisering i aluminiumsindustrien på ulike måter. Hydro Aluminium Metal Products ser en utfordring i å gjøre elektrolyseteknologien mer energieffektiv, samt å redusere spillvarmen fra elektrolyseprosessen. Der har man blant annet testet ulike materialer som kan øke ledningsevnen i elektrolytten – og man har funnet frem til både egnede og uegnede materialer. Man har også kartlagt forskjellige muligheter for å utnytte den svært høytemperatur-spillvarmen, men resultater så langt viser at det er mest hensiktsmessig å redusere varmetapet, hvilket krever endringer i celledesignet. Nå jobber man videre med slike designløsninger.

Kommunikasjons- og formidlingstiltak:
RENERGI vektlegger formidling og kommunikasjon og har i 2010 vært med på følgende:

- Energiuka 2010 (medarrangør)
- Deltakelse på Nerec og Pre-Nerec (stand og foredrag) på Lillestrøm i oktober 2010
- Møte med Energi- og miljøkomitéen i regi av Forskningsrådet, der RENERGIs arbeid og resultater ble presentert i mai 2010

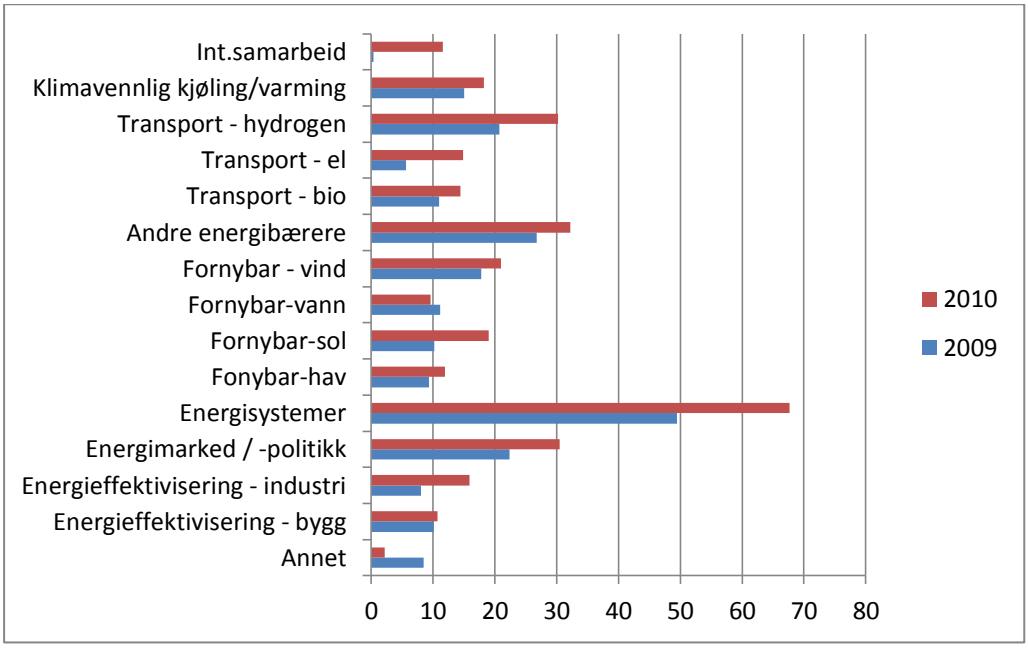
- Faglig seminar (Status på Stratos) for representanter for alle departementer som er i kontakt med RENERGI
- Deltakelse på Fornybarkonferansen i regi av NTNU
- 8 utgaver av nyhetsbrev fra RENERGI og 7 faktaark fra programmet
- Jevnlig publisering av artikler på RENERGIs, FME-enes og Hydrogenplattformens nettsider
- Produksjon av en informasjonsfilm om RENERGI (mandat, resultater og videre planer)

Driftsrelaterte aktiviteter:
RENERGIs programstyre hadde i 2010 syv møter hvorav to var to-dagers møter. Et møte ble avholdt i Trondheim ved Sintef Energi der styret fikk orienteringer om utvalgte RENERGI-prosjekter. November-møtet ble holdt i Danmark og ved denne anledningen gjennomførte programstyret et besøk ved Risø DTU.

RENERGIs forskningsområder – gjennomgang av 2010-porteføljen

RENERGIs temaområder er:
- Energieffektivisering, i byggsektoren og i industrien
- Energipolitikk og energimarked (samfunnsvitenskapelig forskning)
- Energisystemer
- Fornybar kraft, fordelt på offshore vind-, sol-, bio-, hav- og vannkraft
- Andre energibærere
- Miljøvennlig transport, fordelt på el-, bio- og varme
- Miljøvennlig oppvarming og kjøling

Figuren gir en oversikt over hvordan porteføljen var sammensatt i 2010 og hvilke typer prosjekter som ble benyttet for det enkelte området. Etter figurene gis det en rapport om virksomheten innenfor hvert av temaene RENERGI fokuserer på.



Figur 3, Prosjektenes samlede forbruk i mill. kroner i 2009 og2010 fordelt på temaer (totalt 230 mill. kroner i 2009 og 310 mill. kroner i 2010)

Energieffektivisering (i byggsektoren og i industrien)
Energieffektivisering er et område som har fått økt fokus generelt i bransjen gjennom flere store initiativer som har samlet næringen. Dette gjelder både det arbeidet som er lagt ned i Energi21s innsatsgruppe for energieffektivisering og det KRD-oppnevnte Arnstad-utvalgets arbeid for å kunne anbefale hvilke fremtidige nasjonale mål vi skal ha for norske bygg. Dette har medført at viktigheten av energieffektivisering er synliggjort, og at næringen innenfor både bygg og industri også er mer oppmerksom på hvilke muligheter som finnes.

RENERGIs energieffektiviseringsportefølje omfatter både energieffektivisering i byggsektoren og i industrien. RENERGI fokuserte i 2009 spesielt på å styrke porteføljen innenfor energieffektivisering i industrien, og i 2010 har en hatt omtrent like mange byggprosjekter og industriprosjekter. Men industriprosjektene er generelt større og mer omfattende enn byggprosjektene. De fleste av prosjektene er brukerstyrte prosjekter, og viktige aktører innen aluminiumsindustrien og annen prosessindustri er med. Prosjektene relatert til byggsiden er mindre i omfang og mer spredt i tematikk. Men her stilles det strengere krav til at hvert enkelt prosjekt også må se på hvordan resultatene kan spres til bransje og sluttbruker. Flere av prosjektene omhandler barrierer for energieffektivisering, beslutningsprosesser for energioptimal renovering og hva som medfører reduksjon i el-forbruk i husholdninger.

I tillegg spiller FME-en Zero Emission Buildings (ZEB) en viktig rolle i forhold til FoU-aktivitetene innen bygg i Norge i dag. Flere sentrale bedrifter og forskningsinstitutter i dette markedet er involvert som partnere i ZEB.

Samlet støtte fra RENERGI til FoU innen energieffektivisering var i 2010 ca. 27 mill. kroner, noe som innebar en vesentlig styrking sammenlignet med 2009.

Energipolitikk og energimarked
Området er organisert under tre områder: *energimarked*, *rammebetingelser* og *samfunnsanalyse*. Det overordnede forskningsspørsmålet innenfor *energimarked* er å øke forståelsen for regulering av markedet og atferdsanalyser knyttet til produsenter så vel som konsumenter. Utvikling av bedre modeller og verktøy er viktige forskningstemaer for området, og er knyttet til introduksjon av nye energiteknologier på markedet og i hvilken grad dette påvirker markedet. *Rammebetingelser* peker på hvordan offentlige myndigheter kan legge til rette for en konkurransedyktig energinæring som sikrer forsyning av miljøvennlig energi. *Samfunnsanalyse* tar for seg de mer overordnede spørsmålene knyttet til nasjonal og internasjonal energipolitikk, samt samfunnskostnader som ulike politiske valg fører til. Metodiske tilnærminger er både kvantitative og kvalitative, det være seg i form av modellutvikling og scenarioer samt kulturelle og komparative studier.

Totalt økte aktiviteten på temaet *energimarked og energipolitikk* med 8 mill. kroner i 2010, fra rundt 22 mill. kroner i 2009 til noe over 30 mill. kroner i 2010. I tillegg har RENERGI en rekke prosjekter innenfor teknologiområdene som også har med samfunnsvitenskapelig forskning og forskning om miljøkonsekvenser ved implementering av teknologier. Som resultat av utlysningen for høsten 2010 ble det i desember innvilget fem nye prosjekter, hvorav et kompetanseprosjekt og fire forskerprosjekter. Etter dette består porteføljen ved inngangen til 2011 av 33 løpende prosjekter hvorav 18 forskerprosjekter, 11 kompetanseprosjekter og fire innovasjonsprosjekter.

Flere prosjekter har levert spennende resultater i 2010 og et interessant eksempel er prosjektet *Climate change Altering the Nordic Energy System* ved Fridtjof Nansens Institutt som har undersøkt drivkreftene bak EUs klima- og energipolitikk, hvordan denne påvirker politiske styringsmuligheter i Norge og Sverige, samt klimaomstilling i ulike næringer. Europeiske land

har utviklet stadig mer omfattende politiske virkemidler på klima- og energiområdet. Prosessen er i økende grad samordnet av EU-organene. På noen områder er EU-politikken svært forpliktende og sentralstyrt, med EUs reviderte kvotesystem som det klareste eksemplet. På andre områder er det fortsatt sterk dragkamp og høyt konfliktnivå, for eksempel om fornybar energi og markedsliberalisering. En del av bildet er at konkurransen landene imellom om å tiltrekke investeringer i fornybar energi kan bli dyrt i et samfunnsøkonomisk perspektiv, noe som igjen kan presse fram økt harmonisering av støttesystemet i EU.

Stabil og økende satsing på samfunnsvitenskapelig energiforskning i hele RENERGIs periode har bidratt til å bygge opp fagmiljøer som har blitt sterke nok til å kunne kvalifisere seg for etablering av tre sentre innenfor FME Samfunn. Utlysning og søknadsevaluering av FME Samfunn skjedde i 2010 og ved inngangen til 2011 ble det besluttet etablert tre FME Samfunn.

Energisystemer

Området energisystemer omfatter fem temaer:

- Miljønett: Nye overføringsløsninger som kan gi økt kapasitet og mindre miljøpåvirkning og konflikter med interessentene.
- Offshorenett: Undersjøiske likestrømsoverføringer og et nordeuropeisk transmisjonsnett som muliggjør økt tilgang på miljøvennlig kraft i Europa.
- Smartnett: Fremtidens interaktive energisystem med desentralisert produksjon, effektiv energibruk og rettferdig fordeling av kapasiteten.
- Rammer og marked: Løsninger som bidrar til tilstrekkelig tilgang på balansekraft for uregulert fornybar energi og integrasjon av kunder som både er konsumenter og produsenter i markedet.
- Nettforvaltning: Leveringskvalitet og kostnadseffektivitet i et eldre, ”smartere” og hardere belastet kraftnett.

Ved årsskiftet 2010–2011 avsluttes fire brukerstyrte innovasjonsprosjekter- og to kompetanseprosjekter, mens det i desember ble innvilget fire nye brukerstyrte og tre nye kompetanseprosjekter. Ved inngangen til 2011 består porteføljen da av 16 brukerstyrte prosjekter, 13 kompetanseprosjekter og to forskerprosjekter, og det er tilknyttet 21 doktorgradsstipendiater og tre postdoktorstipendiater. Samlet innsats var på nær 70 mill. kroner, noe som innebar en stor økning sammenliknet med 2009. Porteføljen danner en god basis for en videreutvikling av det norske energisystemet i tråd med Energi21 og Klimaforliket, men det er behov for et større engasjement fra nettselskapene om Smartnett.

De tre avsluttede BIP-prosjektene har utviklet metoder, produkter og patenter som gir et godt grunnlag for industriutvikling i Norge:

- Nexans har banet vei for en ny generasjon høyspentkabel gjennom utviklingen av metoder for å måle og beregne vannopptak i ulineære isolasjonsmaterialer.
- Nortroll har utviklet utstyr og metodikk for enklere og mer presis måling av vanninnhold i oljefylte kabelendeavslutninger, en type komponent som ofte forårsaker feil i distribusjonsnettet.
- ABB Norge har lagt grunnlag for produksjon av billigere og bedre luftisolerte 24kV-brytere ved bruk av nye materialer og patentsøkte løsninger.
- ABB har i samarbeid med Statnett testet ut et nytt system for kontroll av stabiliteten i transmisjonsnettet som vil øke leveringssikkerheten og overføringsevnen.

De to KMB-prosjektene som ble sluttført har utviklet og i noen grad testet ut ny kunnskap som vil bli av stor betydning for sikker tilknytning av minikraftverk, og sikrere og mer kostnads-effektiv drift av distribusjonsnettet.

Internasjonalt: EUs SET-plan ser et ”smartere” kraftnett som selve nøkkelen til å redusere utslippet av klimagasser og nå 20-20-20-målene. Et kraftnett som håndterer økt innmating av fornybar energi, tilknytting av elektriske kjøretøyer og fremme av energieffektivitet, forutsetter ny kompetanse, men først og fremst demonstrasjonsprosjekter som basis for utrulling av smartnettfunksjonalitet. RENERGI deltar i SET-planens industriinitiativ for kraftnett (EEGI), som skal sørge for at det nødvendige FoU- og demoarbeidet finner sted innenfor SET-planens tidsrammer. Friske midler er foreløpig ikke tilgjengelig, så EEGI satser på å fokusere og samordne EUs og medlemslandenes FoU mot sitt kraftsystemveikart til 2020. Virkemidler omfatter bl.a. identifisering av de kompetansegap som må fylles, et system for utvelgelse av tiltak, samt kompetansespredning.

Fornybar kraft (temaet er fordelt på underområdene offshore vind, sol, hav og vannkraft)

Offshore vind

Porteføljen innenfor offshore vind er bredt spredt utover flere fagfelt, herunder turbinkonsepter, installasjonsfartøy, vindmålinger og fundament. BIP-søknadene fra 2010-runden indikerte det samme. Pr i dag er det ingen områder som krystalliserer seg ut som typisk “norske”. Det registreres imidlertid stadig større oppmerksomhet fra den marine bransjen rundt installasjonsfartøy og fundamentering. Det er stor interesse for feltet fra næringslivets side, og i løpet av 2010 ble det etablert en rekke nye prosjekter.

KMB-andelen i porteføljen er lav. Men på dette feltet er det etablert to FME-sentre (NORCOWE og NOWITECH). Aktiviteten innen næringsrelevant forskning på vindkraft i Norge anses derfor for å være høy. Samlet FoU-innsats gjennom RENERGI var i 2010 på ca. 20 mill. kroner.

Sol

Aktiviteten innenfor solelektrisk kraft hadde en klar økning fra 2009 til 2010. Dette har flere årsaksforhold, der den viktigste årsaken er økt søkning til RENERGI som en effekt av at det vokser frem nye industrielle aktører. I søknadsrunden høsten 2010 kom det inn 9 søknader om brukerstyrte prosjekter – fra 9 forskjellige industrielle aktører. Det er i ferd med å etableres en ny norsk solenergiklynge. I 2010 besto porteføljen av 16 prosjekter, hvorav 8 brukerstyrte prosjekter fra mange aktører utover de store. Det betyr også at de brukerstyrte midlene fra RENERGI i 2010 gikk til SMB og gründerbedrifter. Den samlede innsatsen fra RENERGI var i 2010 på nær 20 mill. kroner, dvs en vesentlig vekst sammenliknet med 2009.

Hav

Porteføljen i 2010 har bestått av rundt 10 prosjekter, inkludert to prosjekter om alger som er en del av et ERA-Net-samarbeid om innovative energiteknologier. Et prosjekt om saltkraft har støttet opp om etableringen av demo-anlegg på Tofte i Hurum, dette følges opp med et nytt prosjekt fra 2011. Temaene det ellers har vært arbeidet med, er bølgekraft og tidevannskraft. I tillegg er det gitt støtte til en deltakelse i IEA. Norge har en meget sterk rolle innenfor ”osmose” og RENERGI har støttet dette feltet med flere prosjekter. I 2009 ble det bygget en prototyp for et saltkraftanlegg ved Tofte i Hurum. Ved utlysningen høsten 2010 var det stor interesse både for bølgekraft og tidevannskraft, og fire nye brukerstyrte innovasjonsprosjekter med oppstart i 2011 er bevilget. Totalt var RENERGIs støtte til havenergi på ca. 12 mill. kroner i 2010.

Vannkraft

Dette området omfatter alt fra magasiner, dammer, tunneler, turbiner/generatorer til miljøet i vassdragene. Porteføljen har i 2010 bestått av 12 prosjekter, 2 av disse er blitt avsluttet i 2010 mens de øvrige løper videre. Totalt gikk det ca. 10 mill. kroner fra RENERGI til prosjekter innen feltet i 2010. Ved utlysningen høsten 2010 var det mange gode søknader og to av disse ble innstilt til bevilgning slik at aktiviteten fremover vil bli på samme nivå som tidligere. I tillegg har FME-senteret CEDREN et tyngdepunkt innenfor vannkraft.

Prosjektene fordeler seg godt på de ulike temaene innenfor området. Hovedvekten av prosjektene er brukerstyrte prosjekter og kompetanseprosjekter. En av hovedutfordringene på vannkraftområdet er at vi nå er inne i et generasjonsskifte; prosjekter som sikrer en videreføring av norsk vannkraftkompetanse må prioriteres for å sikre den posisjon Norge har på dette feltet.

Et av prosjektene som ble avsluttet i 2010 tok for seg spenningssetting av rørgater for å minske falltapene. Dette har tidligere vært testet i småskala testrigger med gode resultater, men man har så langt ikke klart å påvise de samme resultatene gjennom de storskalamodellene som er testet her. Det andre prosjektet avsluttet i 2010 har utviklet modeller for sedimenttransport i deltaer. Vannkraftmagasiner som tilføres relativt store mengder sedimenter fra tilførselselvene vil få dannet deltaer. For uttesting av modellen valgte man å bruke data for Øyeren som kanskje er det viktigste eksemplet i Norge. Modellen ga her gode resultater.

Andre energibærere

Området "Andre energibærere" omfatter programmets satsing innen hydrogen, naturgass og biogass, samt brenselceller til stasjonært bruk. Det var totalt 15-20 prosjekter innenfor dette temaet i 2010, fordelt på både brukerstyrte innovasjonsprosjekter, kompetanseprosjekter og forskerprosjekter. Den brukerstyrte porteføljen består av fem prosjekter innenfor hydrogenproduksjon ved reformering av naturgass og vannelektrolyse, samt utvikling av brenselceller. Forskerprosjektene var rettet mot hydrogenlagring og utvikling av materialer og komponenter for brenselceller og hydrogenproduksjon. Det var en overvekt av universiteter og forskningsinstitutter og det er ønskelig å høyne brukermedvirkningen i porteføljen.

UiO, IFE, NTNU og Sintef har sterke miljøer og er dominerende blant forskningsaktørene. Et eksempel på et nystartet prosjekt innenfor dette området er Nordic Power Systems som startet opp et BIP-prosjekt med formål å utvikle en strømgenerator som kombinerer en ny reformerteknologi med en høytemperatur brenselcelle. Totalt var RENERGIs støtte til FoU innen Andre energibærere på noe over 30 mill. kroner i 2010.

Miljøvennlig transport (fordelt på delområdene hydrogen, el-løsninger og biodrivstoff)
Hydrogen

Innsatsen innen hydrogen er mye preget av de ulike prosjektene innenfor HyNor. Her har aktiviteten i 2010 vært tyngst i HyNor Lillestrøm og Hynor Drammen. I Lillestrøm skal en stasjon åpnes i 2011. I tillegg er fem Think Hydrogen-biler under produksjon og vil bli levert til HyNor første kvartal 2011. RENERGIs støtte til FoU på hydrogen i transportsektoren summerer seg til 30 mill. kroner i 2010, fordelt på 19 prosjekter med hovedvekt på 14 næringsrettede prosjekter. Videre er det tre Forskerprosjekter og to KMB-prosjekter. Denne mer grunnleggende komponenten er i hovedsak knyttet opp mot lagringsløsninger for hydrogen i transportsektoren.

Biodrivstoff

RENERGIs portefølje innen biodrivstoff handler om andregenerasjons biodrivstoff og biogass. I 2010 hadde programmet ti prosjekter med samlet støtte fra RENERGI på ca. 14,5 mill. kroner. Fem av prosjektene er brukerstyrte innovasjonsprosjekter og de øvrige fem er kompetanse-prosjekter med brukermedvirkning.

RENERGIs prosjekter innen andregenerasjons biodrivstoff handler om ulike nye konverteringsteknologier som kan omdanne uspiselig biomasse som trevirke og halm, såkalt lignocellulose, til flytende energibærere som kan erstatte vanlig bensin og diesel. I desember ble det vedtatt et nytt prosjekt som handler om å katalytisk oppgradere bioolje fra trevirke til drivstoffkomponenter.

Flere av prosjektene har oppnådd spennende resultater i 2010, som eksempler kan nevnes KMB-en LignoRef som høsten 2010 publiserte et arbeid i Science, på en nyoppdaget type

hjelpeproteiner som kan bli nyttige ved nedbryting av cellulose til sukker;, og at Weyland AS i Bergen nå har prøvekjørt sitt pilotanlegg for celluloseetanol med en egenutviklet sterkstyreprosess. Det viser seg at minst to av komponentene må bygges om, men resultatene er likevel så lovende at selskapet blant annet har fått innvilget ca. 20 mill. kroner fra Innovasjon Norges miljøteknologiordning til å videreutvikle pilotanlegget og teknologien.

El

Miljøvennlig transportteknologi er et relativt nytt område i RENERGI og elbiler er det nyeste forskningsområdet innenfor transport. De første prosjektene startet opp i 2009 og porteføljen er økt gradvis siden da. Inkludering av temaet var et utslag av en betydelig økning i interessen omkring introduksjon av miljøvennlig transportteknologi generelt, og elektriske kjøretøy spesielt. Som forskningsområde er dette ikke tungt i norsk sammenheng, til tross for flere aktører som fremstiller eller sammenstiller kjøretøy (Think, Buddy, Miljøbil Grenland).

En ekstraordinær utlysning vinteren 2009 medførte oppstarten av et forholdsvis stort KMB-prosjekt, TEMPO, som ser på virkemiddelbruk for innfasing av miljøvennlig transportteknologi. Fra 2010 ble porteføljen vesentlig utvidet og det tematiske tyngdepunktet i porteføljen ligger nå på batteriteknologi. I tillegg er det prosjekter knyttet til system-, virkemiddel- og instrumentutforming. Totalt utgjorde RENERGIs støtte til temaet i 2010 ca. 12,5 mill. kroner, fordelt både på brukerstyrte prosjekter, kompetanseprosjekter og forskerprosjekter.

Klimavennlig oppvarming/kjøling

RENERGI hadde i 2010 17 prosjekter på temaet fornybar varme og kjøling. Det er hovedsakelig brukerstyrte innovasjonsprosjekter og kompetanseprosjekter, men også noen forskerprosjekter. Samlet støtte fra RENERGI i 2010 var i underkant av 20 mill. kroner.

Bioenergi (inkl. noe CHP) var det største delområdet, men RENERGI har også prosjekter innen termisk solenergi, geotermisk energi og fjernvarme. Porteføljen består av både brukerstyrte innovasjonsprosjekter, kompetanseprosjekter med brukermedvirkning og forskerprosjekter. I tillegg er mye av forskningen i CenBio, det nye forskningssenteret for miljøvennlig energi innen bioenergi, orientert mot varmeanvendelser.

Resultater og framdrift: Arbeidet med småskala CHP har blant annet resultert i at enkelte norske fjernvarmeselskaper nå utreder muligheten for å etablere kraftproduksjon i forbindelse med sine varmesentraler. Videre har framskritt innen norsk forskning på termisk solenergi nå ført til at boligselskapet OBOS har gått inn på eiersiden i det norske solenergiselskapet Aventa. Aventa har i 2010 fått innvilget et nytt innovasjonsprosjekt med støtte fra RENERGI.

Innenfor geotermisk varme har boreselskapet Norhard i 2010 startet et innovasjonsprosjekt som skal utvikle en mer kostnadseffektiv løsning for boring i hardt fjell.