RENERGI – Fremtidens rene energisystem

Programplan

Norges forskningsråd | Store programmer

PROGRAMPLAN 2004 – 2013
RENERGI: FREMTIDENS RENE ENERGISYSTEM

INNHOLDSFORTEGNELSE ..... SIDE

1. INNLEDNING 2

2. OVERORDNEDE MÅL SOM ENERGIFORSKNINGEN SKAL BIDRA TIL 4

3. MÅL FOR RENERGI 5

4. RAMMEBETINGELSER FOR ENERGIFORSKNINGEN 6

5. FAGLIG OG TEMATISK PRIORITERING 7
5.1 Behov for å prioritere 7
5.2 Grunnlaget for prioritering 7
5.3 Forskningsområder 8
5.3.1 Fornybar energiproduksjon 9
5.3.2 Naturgass 10
5.3.3 Hydrogen 11
5.3.4 Energisystem 11
5.3.5 Energimarked 12
5.3.6 Energibruk 14
5.3.7 Energipolitikk og internasjonale avtaler 15

6. PROGRAMMETS VIRKEMIDLER 16
6.1 Tilpasning til annen offentlig virksomhet 16
6.2 Vurderingskriterier 16
6.3 Virkemidler 17
6.4 Organisering 18

7. BUDSJETT 18

Rev. 18.04.2005

1. INNLEDNING

RENERGI er et viktig virkemiddel for Forskningsrådet til å nå målet om bedre koordinering, større grad av tverrfaglighet og forsterket innsats innenfor energiforskning. Energiforskningen blir med dette et av Forskningsrådets innsatsområder fremover.

Tre løpende programmer danner utgangspunktet for RENERGI: Energi for fremtiden, Samstemt og Innovasjonsprogrammet Energi, miljø, bygg og anlegg (EMBa). I disse programmenes planer og prosjektporteføljer ligger det viktige prioriteringer som vil få betydning i det nye programmet. Samtidig ønsker Forskningsrådet at RENERGI skal være nytenkende og skape nye muligheter gjennom et synlig og stort program på et område av strategisk betydning for landet. Det er videre understreket at programmet skal legge til rette for forskning både i et langsiktig perspektiv (30 år) og kortsiktig (5-10 år).

RENERGI vil være avgrenset til energiproduksjon, -overføring og både stasjonær og mobil energibruk. Petroleumsvirksomheten offshore vil fortsatt behandles i egne programmer. Både i forhold til petroleumsforskningen og klimaforskningen (NORKLIMA) vil det være viktige grenselinjer, hvor det vil bli lagt vekt på samarbeid mellom programmene.

Forskningsrådets hovedstyre har vedtatt å etablere det nye programmet RENERGI. RENERGI vil bli ett av et begrenset antall nye store programmer hvor Forskningsrådet vil bruke virkemidler og ressurser av flere typer. Disse programmene er forankret i Forskningsrådets nye organisasjon, under Divisjonen for store satsinger. Divisjonsstyret nedsatte i november 2003 en programplankomité med mandat å utarbeide forslag til en programplan for RENERGI. På dette grunnlag vil det bli oppnevnt et programstyre som skal lage en detaljert handlingsplan.

De overordnede målene for energiforskningen er for øvrig forankret både i forskningsmeldingens prioritering av skjæringsfeltet energi og miljø, Olje- og energidepartementets budsjettdokumenter og en rekke påpekninger av energisektorens langsiktige betydning for å nå både energipolitiske, miljøpolitiske og næringspolitiske mål. I tillegg til Olje- og energidepartementet, vil RENERGI søke finansiering fra Næringsdepartementet, Samferdselsdepartementet, Miljøverndepartementet, Landbruksdepartementet og Kommunal- og regionaldepartementet.

Programplanen reflekterer utfordringene og mulighetene slik de er sett ved programmets start. Programmet har en planperiode på 10 år. Det vil derfor bli lagt opp til en løpende vurdering av behovet for endrede prioriteringer i programmet.

Programplankomitéens mandat og sammensetning vises i vedlegg 1.

Hvorfor energiforskning?

Energiforskning er et sterkt virkemiddel for å skape nye muligheter i en sektor som har stor økonomisk og miljømessig betydning. I tillegg er denne sektoren og rammebetingelsene i endring, slik at både myndigheter og næringsliv kontinuerlig tvinges til å tenke nytt.

Utnyttelsen av Norges energiressurser har gitt grunnlag for store inntekter og for utvikling av industri som bruker energi, og industri som leverer varer og tjenester. Både vannkraft- og petroleumsutbygging har gjennom de siste 100 år gitt grunnlag for den posisjon energisektorene har i Norge i dag. Ressursene legger til rette for at Norge kan ha en slik rolle også i fremtiden, og energiforskning er et viktig virkemiddel for å få det til. Historien viser også at energiforskning har vært viktig for utviklingen vi har hatt. Eksempler på dette er:

- den tekniske, systemmessige og miljømessige kunnskap om vannkraft som forskningsmiljøene og industrien sammen har utviklet
- norske bedrifter selger i dag avfallsforbrenningsanlegg som møter de nyeste utslippskravene

- produksjon av solceller og materiale til denne industrien på grunnlag av silisiumkompetanse i norsk industri og forskning
- samfunnsfaglige forskningsmiljøer har bidratt vesentlig til gjennomføringen av markedsreformene i norsk kraftsektor.

Denne kompetansen peker også fremover mot utfordringer vi kan se for oss i fremtiden, sammen med nye områder som hydrogen og kraftproduksjon med CO_2-håndtering, og internasjonale forhandlinger av energi- og miljøavtaler.

Det er en rekke utviklingstrekk i samfunnet som påvirker energisektoren og dens rolle. Energiforskning er et middel til å møte denne utviklingen – og forskningen vil i seg selv skape nye muligheter. Vi vet ikke hvordan utviklingen vil bli, men kan med stor sikkerhet peke på noen områder hvor fremtiden vil bli annerledes enn i dag.

Økende konkurranse og markedsåpning. Energiloven av 1990 var et tidlig uttrykk for en omfattende deregulering og liberalisering av elektrisitetsmarkedet og gassmarkedet i Europa. I tillegg foregår det en mer allmenn liberalisering av internasjonal handel. Endringene i energisektoren har flyttet mye av oppmerksomheten fra produksjon og over til etterspørselen i markedet og bidratt til at flere energikilder og -teknologier har kommet i fokus. Endringene har ikke overflødiggjort myndighetenes rolle, men stilt dem overfor nye utfordringer med å legge til rette for konkurranse, forsyningssikkerhet og andre viktige politiske hensyn.

Internasjonalisering. Markedsåpningen er en av faktorene bak en generell internasjonalisering i samfunnet. De markedene som næringslivet opererer i er internasjonale, og energiforskningen selv er i ferd med å bli internasjonal. Internasjonal konkurransedyktighet må derfor være et mål for både forskning og næringsutvikling, samtidig som det alltid vil være noen spesielle nasjonale behov som må dekkes nasjonalt. Fremveksten av internasjonale forskningsprogrammer understreker behovet for å være tydelige på hva de nasjonale behovene og målene er.

Miljøhensyn. Behovet for å begrense utslippene av klimagasser har gitt forsterket oppmerksomhet om miljøvennlige energisystemer Usikkerhet omkring den internasjonale klimaavtalens fremtid, og om behovet for ytterligere tiltak, innebærer stor usikkerhet om fremtiden. Samtidig er det allerede satt i verk tiltak, f.eks. etablering av et marked for grønne sertifikater, som vil stimulere til økt bruk av ny fornybar energi. I tillegg til utslipp av klimagasser er det grunn til å vente fortsatt stor oppmerksomhet også om andre forurensende utslipp som NO_x, arealbruk, reduksjon av biologisk mangfold m.m.

Endrede rammer for leverandørindustrien. Markedsåpningen og internasjonaliseringen har stor betydning også for leverandørindustrien. Mens denne tidligere har vært sterkt knyttet til investeringsnivået i energisektoren, først og fremst nasjonalt, så er kravet til internasjonal konkurransedyktighet forsterket. Samtidig gir endringene i energisektoren mulighet til å utvikle nye produkter og tjenester. I den internasjonale konkurransen kan evne til å møte de nye rammebetingelsene hva angår miljø, brukervennlighet m.m. vise seg å være fortrinn i forhold til den som lenge har kunnet nyte gårsdagens privilegier.

For anvendt forskning er det naturlig å ta utgangspunkt i disse utviklingstrekkene og teknologi som i dag er kjent. Men når man forlenger perspektivet til f.eks. 30 år, vil de fleste være enige om at usikkerheten er stor. I et slikt perspektiv vil det derfor først og fremst være behov for strategier som er robuste for endringer. Noen av de forutsetninger som synes nødvendige for at Norge skal være en energinasjon også i dette perspektivet er bærekraftig ressursforvaltning, dynamisk næringsliv og kompetanse. Energiforskning er et åpenbart middel til å sikre den nødvendige kompetansen.

Forskning er ett av flere virkemidler for å nå de overordnede målene. Resultatene fra energiforskningen kan bare utnyttes ved at de generelle rammebetingelsene i markedet stimulerer til nytenkning i både offentlig og privat virksomhet. Etterspørselen etter forskningsresultater fra

brukerne vil også være den beste drivkraften for forskningen til å produsere resultater. Men forskning kan også være nyskapende og åpne muligheter i andre retninger enn det som politiske myndigheter og andre har forutsett. RENERGI må derfor ha et perspektiv som går videre enn de temaer som har politisk eller kommersiell interesse i dag.

2. OVERORDNEDE MÅL SOM ENERGIFORSKNINGEN SKAL BIDRA TIL

Energiforskningen er en viktig del av den langsiktige energipolitikken, men sprenger rammene for en snever sektorpolitikk ved at den også hører hjemme i myndighetenes forsknings-, nærings- og miljøpolitikk. Likeså er forskning et middel til fornyelse, både for næringsliv, myndigheter og samfunnet som helhet. Forskning vil dermed også gi grunnlag for nye og endrede politiske mål.

I det følgende gjengis noen av de mål som myndighetene har satt for den offentlige energiforskningen:

I Forskningsmeldingen (St.meld. nr. 39 (1998-99)) fremheves at *økt satsing på forskning i skjæringsfeltet mellom energi og miljø er et viktig virkemiddel for å ivareta Regjeringens energi- og miljøpolitiske målsettinger.* Dette området er et av tre prioriterte satsingsområder i Forskningsdepartementets budsjettproposisjon for 2004. Forskningsmeldingen understreker også behovet for økt forskningsinnsats generelt; *Regjeringa har som mål å trappe opp norsk forskingsinnsats til minst gjennomsnittleg OECD-nivå innan 2005. Ei hovudutfordring i Noreg er å auke forskingsinnsatsen i næringslivet.*

I Energimeldingen (St. meld. nr. 29 (1998-99)) legges det vekt på at *Regjeringens energipolitikk bygger på at miljømålene vil bestemme produksjonsmulighetene, og at det er nødvendig å føre en aktiv politikk for å begrense energiforbruket. Økt produksjon må i større grad baseres på nye, fornybare energikilder.* Med tanke på forsyningssikkerhet er det i St.meld. nr. 18 (2003 – 2004) Om forsyningssikkerhet for strøm m.m. understreket at en "*bedring av forsyningssikkerheten krever en langsiktig strategi. Det skyldes at det tar tid å få fram nye prosjekter, utvikle markeder for alternative energikilder og endre forbruksmønsteret vesentlig*".

I St.meld. nr. 46 (1999-2000) Nasjonal transportplan 2002-2011, har Samferdselsdepartementet beskrevet Regjeringens transportpolitikk. Energiaspektene i denne sektoren er gjenstand for indirekte mål knyttet til kostnader og miljøhensyn, særlig utslipp til luft. "*For å møte miljøutfordringene knyttet til transport er det nødvendig med et omfattende sett av virkemidler rettet inn mot de mange ulike miljøproblemene. Kostnadseffektivitet og samordning vil stå sentralt i den totale utformingen av virkemiddelbruken.*

Disse målene er gitt som politiske føringer for forvaltningen av offentlige forskningsmidler. I tillegg fastlegges noen rammer i de konkrete budsjettvedtak og departementenes tildelingsbrev. I Olje- og energidepartementets brev for 2004 sies det:

"*Hovedmålet for den <u>strategiske</u> forskningen er at de berørte miljøene i institutt- og universitetssektoren styrker sin spisskompetanse innen langsiktige og grunnleggende energirelaterte FoU-disipliner på et internasjonalt nivå, samtidig som forskningen videreutvikles som et godt tilbud for næringslivet og andre relevante brukere.*"

Den <u>brukerstyrte</u> forskningen "*skal:*

- *bidra til å nå målene knyttet til omlegging av energisektoren*
- *støtte opp under prosjekter som gir økt effektivitet ved produksjon, transport og bruk av energi*
- *støtte opp om næringsutvikling i energisektoren og resultere i nyetableringer og anvendelse av nye produkter og prosesser i eksisterende bedrifter*".

OED gir også spesielle føringer for FoU knyttet til hydrogen og renseteknologi for gasskraftverk.

Utover dette gis det i liten grad konkrete anvisninger for forvaltningen av energiforskningsmidlene og prioriteringen mellom de mange ulike hensyn. Forskningsrådet har dermed fått delegert et stort ansvar og stor handlefrihet innenfor budsjettrammene. Innen RENERGI vil det derfor bli en sentral oppgave å konkretisere målene til innsatsområder, etterprøvbare mål og en strategi for å nå målene.

3. MÅL FOR RENERGI

De overordnede målene gitt av myndighetene gir Forskningsrådet en stor utfordring, fordi forskningen skal gi resultater av flere typer. Selv om vektleggingen er ulik innen forsknings-, energi-, miljø- og næringspolitikken, så er det stor grad av sammenfall og stor grad av forventning til at forskningen skal gi muligheter på lang sikt.

Brukerne av forskningen er målgruppene for innsatsen. Den langsiktige forskningen har i hovedsak andre forskere som brukere, mens den anvendte forskningen retter seg mot næringsliv, forvaltning og allmennheten.

Nedenfor følger mål for RENERGI, basert på myndighetenes politikk og Forskningsrådets muligheter:

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.

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 energiproduksjon, -overføring og -bruk, økt energitilgang og høyere systemmessig sikkerhet og fleksibilitet
- 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 delmål som vil være viktig i dette lange tidsperspektivet er:

- Energisystemer og –forvaltning 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 verdiskapningen i energisektoren og den tilknyttede leverandørnæringen fortsatt vil spille en viktig rolle i landets økonomi.

Når målene skal konkretiseres og strategien utformes, vil det lange tidsperspektivet være preget av at forskningsinnsatsen skal være robust for endringer i samfunnets behov og rammebetingelser:

- Kompetanseoppbygging på områder med relevans for utnyttelsen av norske energiressurser og effektiv bruk av energi
- Forskerrekruttering i forskningsmiljøene
- Oppbygging av samarbeidsrelasjoner mellom FoU-miljøene og næringsliv og andre brukere
- Bred deltakelse i internasjonale forskningsprogrammer
- Stimulere næringslivet til innovasjon og langsiktighet

RENERGI vil ha en egen systematisert ”framsynsprosess” (foresight) løpende parallelt med programstyrets administrative virksomhet. Hensikten med dette er nettopp å fange opp nye forskningsbehov og –muligheter slik at programmet kan tilpasse seg disse.

4. RAMMEBETINGELSER FOR ENERGIFORSKNINGEN

På overordnet nivå har målene for energiforskning vært relativt stabile over de siste 20 år. Men det har vært betydelige endringer i de ytre forutsetninger for forskningen, herunder de økonomiske rammene. Noen av disse endringene er gjenspeilt i de utviklingstrekk som er beskrevet i kap. 1 og politiske mål beskrevet i kap. 2.

RENERGI bygger på tre vel etablerte programmer med gjennomtenkte strategier. Det er all grunn til å bygge videre på dette, samtidig som det nå er gitt en unik mulighet til å tenke forskningsbehov og –muligheter på tvers av programmer og virkemidler. Hovedutfordringen i utformingen av RENERGI blir derfor å skape merverdi – utover det de tre programmene hver for seg hadde mulighet til. Den offentlige politikken (beskrevet i punkt 2) sammen med Forskningsrådets strategi kalles her de *indre forutsetninger* for energiforskningen.

Ytre forutsetninger

De ytre forutsetningene kjennetegnes ved at RENERGI på kort sikt må ta utgangspunkt i disse. Det er likevel viktig å se muligheten for at gode forskningsresultater kan føre til endringer også i de ytre rammebetingelsene.

- På samme måte som de økonomiske rammene som myndighetene har stilt til rådighet for energiforskningen varierer, så er det store endringer i **næringslivets evne og vilje til innovasjon og til å engasjere seg i forskning**. Dette tilsier variasjon i virkemidler og målbevisst innsats for å stimulere til innovasjon.
- Evnen til innovasjon i næringslivet påvirkes også av rammebetingelser som **skatter og avgifter**. Den nylig innførte **Skattefunn**-ordningen med skattefradrag for investeringer i FoU, har også gitt et betydelig incentiv til nyskaping. Endelig finnes det offentlige **tilskuddsordninger** til produktutvikling og markedsintroduksjon som er viktig for næringslivets evne til å ta i bruk forskning og dens resultater. Det bør derfor etableres synergi og komplementaritet med tilgrensende programmer, jf. Enova, Innovasjon Norge (tidl. SND mfl.) og tilskuddsordninger i EU-systemet.

- På samme måte vil **internasjonale miljøavtaler**, f.eks. på klimaområdet, få betydning for store deler av energisektoren og muligheten til å realisere nye teknologier. Forskningen bør *derfor utvikle teknologiske løsninger og utforme virkemidler* som er tilpasset fremtidens miljøkrav.
- FoU-miljøenes **kompetanse og kapasitet** er en annen viktig ramme for energiforskningen. Universitets- og høyskolesektoren, instituttsektoren og næringslivet har betydelige forskningsressurser og kompetanse til rådighet. Det er likevel viktig å minne om at dette er en sårbar ressurs. Oppbygging av kompetanse og av forskningsmiljøer må derfor skje med langsiktighet og ved å stimulere til samarbeid.
- **Internasjonaliseringen av forskningen** har gitt nye samarbeidsarenaer og nye finansieringskilder. Deltakelsen i EUs rammeprogrammer for forskning har fått stor betydning for energiforskningen i Norge, dels gjennom prosjektstøtte og nettverksstøtte, men også gjennom at den gir føringer for nasjonale strategier på området. EU-forskningen får mest oppmerksomhet, men i tillegg foregår det viktig forskning i regi av Nordisk ministerråd, IEA og bilaterale avtaler med f.eks. USA. Norge er også kommet med i Carbon Sequestration Leadership Forum (SCLF) og International Partnership for the Hydrogen Economy (IPHE). Norsk energiforskning må ta utgangspunkt i disse samarbeidsmulighetene og dette konkurransebildet når målene blir satt.

Etableringen av RENERGI skal finne sin plass som et offentlig virkemiddel som utløser forskning som igjen kan skape nye muligheter i forhold til de målene som er satt og de rammebetingelser som gjelder. Selv med de betydelige ressursene som er satt av for RENERGI, vil det være knapphet og behov for konsentrasjon om de mulighetene som har det største potensialet.

5. FAGLIG OG TEMATISK PRIORITERING

5.1 Behov for å prioritere

De tilgjengelige ressursene, både i form av økonomi og forskerkapasitet, vil være for små til å forsvare en innsats på alle områder hvor det er behov og muligheter. Det vil derfor være behov for å prioritere innsatsen.

Behovet for prioritering skyldes også at konsentrasjonen om utvalgte innsatsområder kan være nødvendig for å sikre at forskningen blir stor og allsidig nok til å skape langsiktige resultater. Forskning på flere områder synes å bli mer ressurskrevende slik at det blir vanskelig å ha topp kompetanse på mange områder samtidig. Konsentrasjon gjør det mulig å utforme en strategi for disse områdene med elementer av forskjellige virkemidler. Samtidig tvinger internasjonaliseringen av forskningen frem en større grad av spesialisering enn tidligere. Mens det har vært naturlig å ha nasjonal kompetanse på de fleste aktuelle områder, så innebærer utviklingen mot et felles europeisk forskningsrom (ERA) at den ønskede kompetansen i fremtiden i større grad kan hentes der den er best i Europa.

Med konsentrasjon av innsatsen vil det være behov for å sikre at gode forslag som ligger utenfor disse prioriterte områdene, ikke faller utenfor av rene formelle hensyn. Det vil derfor bli prioritert å sette av frie midler som fordeles basert på kvalitet, behov for beredskapsforskning o.l.

5.2 Grunnlaget for prioritering

Målene for RENERGI (kap. 3) har vært det naturlige utgangspunkt for å vurdere innsatsområder. Vurderingen bygger i høy grad på de prioriteringene som er gjort av programstyrene for de foregående tre programmene (EMBa, Samstemt og Energi for framtiden). Det har videre vært vektlagt at forskningen skal være i tråd med vedtatte strategier både i Forskningsrådet for øvrig og fra nasjonale myndigheter. Samtidig er programmet et uttrykk for at forskning kan være fornyende også på politikk og strategier ved at det skapes ny kunnskap og nye muligheter.

RENERGI vil vektlegge langsiktige mål og stabilitet i rammebetingelsene. Samtidig vil programmet bli lagt opp med fleksibilitet over tid for å ivareta at behov og muligheter er i utvikling. Fleksibilitet vil også ha betydning i utformingen av virkemidler. F.eks. kan ett område ligge til rette for langsiktig kompetanseoppbygging, samtidig som det innenfor et annet område ligger til rette for industriell nyskaping. Videre er det viktig at det er mulig å imøtekomme særlig kvalitativt gode prosjekter med verdiskapingspotensial selv om disse ligger utenfor på forhånd definerte innsatsområder.

RENERGI vil bidra med offentlig finansiering innenfor innsatsområdene ut fra en vurdering av behov og muligheter. Forvaltningen av de økonomiske ressursene må derfor preges av at de offentlige midlene skal utløse forskning som ellers ikke ville ha skjedd. Heri ligger en vanskelig avveining i forhold til næringslivets evne og vilje til å finansiere forskning. Like viktig er det at RENERGI skal søke å skape nye muligheter gjennom et samspill mellom offentlige og private interesser. I noen tilfeller vil et slikt samarbeid, og offentlige midler, kunne sette i gang prosesser med høyere kvalitet og lengre horisont enn hva som ellers ville være mulig. Ulikheter mellom bransjer, teknologisk modenhet, grad av grunnleggende forskning og innhold av forskerutdanning er alt sammen aspekter som har betydning for utvalget av innsatsområder, omfanget av den offentlig finansierte innsats og hvilke virkemidler (jf. kap.5.3.7) som bør brukes.

Utviklingen mot mer felles internasjonal forskning kan gi en viktig nøkkel til å prioritere innsatsen av de nasjonale midlene. Det er særlig fem forhold som gir grunn til spesielt fokus og innsats innenfor den offentlig finansierte forskningen:

- Områder hvor norske forskningsmiljøer har spesiell kompetanse og posisjon. Disse forutsettes å være internasjonalt konkurransedyktige og dermed å ha forutsetninger for å kunne videreutvikle denne posisjonen. Selv om forskningen blir stadig mer internasjonal antas det her at norske brukere vil ha spesielt gode forutsetninger for å kunne få til samarbeid med forskningsmiljøer i Norge og utnytte resultatene.
- Områder hvor norsk næringsliv og andre brukermiljøer har spesiell kompetanse til å ta i bruk forskningsresultater med tanke på norsk verdiskapning i bred forstand. Hva som er norske bedrifter, er ikke lenger enkelt å besvare. For bedrifter som har sterk forankring – på ulike måter – til Norge, antas likevel sannsynligheten for å være stor for at verdiene blir i landet. Slike bedrifter, eller klynger av flere brukere, med spesiell kompetanse, spesiell markedsposisjon eller andre forutsetninger kan være et naturlig utgangspunkt for forskningsinnsats.
- Områder hvor norske energiressurser gir oss en spesiell posisjon på lang sikt. Norge er spesielt godt utrustet med flere typer energiressurser. Både vannkraft, olje, gass og vind er eksempler på slike ressurser som ved hjelp av forskning kan gi utgangspunkt for verdiskapning.
- Områder med spesielle norske forskningsbehov. Det norske energisystem med produksjonsmåter, tradisjon og klima gir mange utfordringer som Norge er alene om. Slike områder kan vi ikke forvente at andre lands forskning skal dekke.
- Områder hvor det er spesielt store miljøutfordringer knyttet til utnyttelse av norske energiressurser. Dette gjelder både nasjonal miljøpolitikk og ifht innfrielse av internasjonale forpliktelser.

5.3 Forskningsområder

Ved etableringen av RENERGI ligger det godt til rette for å vurdere samfunnsfaglige og teknisk-naturvitenskapelige forskningsbehov samlet, og i den grad det er behov for det, ta initiativ til tverrfaglig forskning. I grupperingen og benevnelsen av de prioriterte områdene er det derfor lagt vekt på at de fleste områdene vil romme forskning fra flere fagområder.

RENERGI dekker et bredt felt, og med store ulikheter mellom de aktuelle forskningsområdene hva gjelder brukerinteresse, markeds- og etterspørselsutvikling, offentlighetens interesse m.m. Det er derfor nødvendig å utvikle en strategi for hvert av dem med utgangspunkt i disse forutsetningene. Denne må ta utgangspunkt i områdenes egenart, de muligheter man ser og en avveining av behovet for offentlig finansiering og tilrettelegging.

Følgende områder vil være utgangspunkt for prioritering innenfor RENERGI:

- **Fornybar energiproduksjon**
- **Naturgass**
- **Hydrogen**
- **Energisystem**
- **Energimarked**
- **Energibruk**
- **Energipolitikk og internasjonale avtaler**

Mange problemstillinger for forskning vil omspenne flere av delområdene ovenfor, eller må betraktes "vertikalt" i verdikjeden fra primærproduksjon til sluttforbruk, og med fokus både på myndigheters og private aktørers rolle. For eksempel kan frembringelse av ny, fornybar energiproduksjon betinge offentlig medvirkning i ulike former. Når den nye produksjonskapasiteten skal innfases i det eksisterende energisystem, betinger dette på sin side investeringer bl.a. i nettinfrastruktur, nye markeds- og omsetningsordninger må tilrettelegges, og driften av det øvrige system vil måtte tilpasses til den nye situasjonen. RENERGI vil legge vekt på å legge til rette for prosjekter som tar opp slike tverrgående problemstillinger mellom delområder.

5.3.1 Fornybar energiproduksjon

Innenfor fornybare energikilder er det et mangfold av teknologier og muligheter, og det er ingen gitt å plukke de vinnende teknologiene på forhånd. Men innenfor dette området ligger det muligheter til å møte de langsiktige globale målene om mer miljøvennlig energiproduksjon. Mål som er satt for utviklingen av fornybar energi innen EU og globalt, nye rammebetingelser som f.eks. grønne sertifikater og den teknologiske utvikling, gir utsikter til sterkt voksende etterspørsel etter varer og tjenester. Nasjonalt og lokalt ligger det også muligheter til næringsutvikling gjennom utvikling av nye produkter og tjenester, og fleksibilitet gjennom forsyning med flere energibærere.

Norske energiselskaper, leverandørindustri og forskningsmiljøer har en sterk posisjon på området vannkraft. Kompetansen på dette området bør videreutvikles med tanke på fremtidig drift og videre utvikling og opprustning av systemet, samt utvkling av småskala vannkraft. Samtidig bør forskningen bygge opp under de eksportmulighetene som norsk næringsliv har.

Norge har rike fornybare energiressurser også av vind-, sol-, bioenergi og energi fra havet som bølgeenergi, energi fra saltgradienter og tidevannsenergi. Ressursene er store, så utfordringene er først og fremst av teknologisk og kommersiell art for å kunne produsere til konkurransedyktige kostnader. I samspill med samfunnsfaglig forskning kan man identifisere markedsnisjer og mekanismer som gjør det mulig å utvikle nye teknologier og introdusere dem i markedet. Det er også nødvendig med en kritisk vurdering og prioritering av de områder hvor norsk forskning og næringsliv kan ventes å kunne konkurrere internasjonalt på grunnlag av teknologisk eller markedmessig kompetanse.

Internasjonaliseringen av forskning og næringsliv gir behov for å prioritere enda sterkere på dette området enn tidligere for å skape grunnlag for forskningsmiljøer og produkter som er konkurransedyktige. Utviklingen knyttet til silisium som grunnlag for solceller har som ett eksempel

vist seg som en vellykket utnyttelse av råvarer og kompetanse. Norske miljøer kan også ha klare fortrinn i å tilpasse fornybare energiteknologier til norsk klima. F.eks. er vindkraftteknologien i dag langt utviklet, mens det likevel kan være rom for nye produkter og tjenester knyttet til bruk av vindmøller i arktisk klima, offshore osv. RENERGI vil også legge vekt på å stimulere forskningsmiljøene og næringslivet til å samarbeide for å finne slike mulige vekstområder.

Målene for innsatsen på dette området vil være:

Delmål 1: Norsk vannkraftkompetanse skal fortsatt være internasjonalt ledende

Delmål 2: Sterk kompetanse som gir grunnlag for flere næringsklynger med produkter rettet mot det voksende internasjonale markedet,

Delmål 3: Kommersielt tilbud av fornybare energiteknologier tilpasset norsk klima og markedsforhold.

Mulige innsatsområder for å nå delmålene ovenfor kan være:

- Optimalisering og miljøvennlig utbygging av vannkraftanlegg.
- Solvarmeutnyttelse i bygninger
- Biobrenselfremstilling og utnyttelse, basert på trevirke og avfall
- Offshore vindkraft og annen vindkraftutnyttelse tilpasset norske forhold
- Utnyttelse av energi fra havet innenfor teknologiområder med sterke norske forutsetninger.

Det vil ikke bli fastsatt noen fordeling av ressurser mellom ulike teknologier og energikilder, men det vil skje en vurdering av det kommersielle potensial i forhold til det internasjonale og lokale marked.

Under Energisystem og Energimarked (kap. 5.3.4 og 5.3.5) vil det dessuten være viktige oppgaver knyttet til den tekniske og økonomiske integrasjonen av de fornybare energikildene.

5.3.2 Naturgass

Naturgass er en energiressurs som gir Norge en helt spesiell posisjon internasjonalt gjennom produksjonsløsninger og eksport. Innenlandsk bruk av naturgass er likevel relativt lite utbredt. Ved at naturgass nå gjøres tilgjengelig i økende grad innenlands åpner det seg nye muligheter i skjæringsfeltet mellom denne energibæreren og ny teknologi. Andre programmer i Forskningsrådet støtter forskning rettet mot produksjonsløsninger og kjemisk konvertering til industrielle produkter. RENERGI vil fokusere på nye muligheter for energiproduksjon og næringsutvikling i den forbindelse.

Gjennom introduksjon av naturgass i det norske energimarkedet vil det legges grunnlag for nye innovative tekniske løsninger. I tillegg vil introduksjon av naturgass i det norske markedet gi samfunnsfaglige forskningsutfordringer knyttet til energimarkedet og –systemet. I og med at naturgass er i vanlig bruk internasjonalt, vil de norske mulighetene være knyttet til utfordringene med å innføre naturgass i et allerede velfungerende marked og system. RENERGI vil legge til rette for å utvikle nye produkter og tjenester med et internasjonalt potensial.

Målene for innsatsen på dette området vil være:

Delmål: Nye produkter med eksportverdi for direkte bruk av naturgass.

Mulige innsatsområder for å nå delmålene ovenfor kan være:

- Ny teknologi for direkte bruk av naturgass, inkludert brenselceller
- Desentral kraftvarme-produksjon

5.3.3 Hydrogen

Sammen med elektrisitet vil hydrogen, etter all sannsynlighet, spille en sentral rolle i et fremtidig energisystem. Det har de seneste par år blitt kraftig fokus internasjonalt på utviklingen av hydrogen som energibærer, motivert ut fra miljøhensyn og energiforsynings-sikkerhet. Mulighetene presenteres ofte i en visjon for "hydrogensamfunnet". Spesielt er arbeidet på dette området ledet av USA og Japan, men oppmerksomheten er også stor i EU.

I Norge har Regjeringen nedsatt et eget utvalg for å foreslå tiltak som kan fremme FoU, demonstrasjon og etablering av et tidlig marked innenfor utvalgte nisjer. Både innen Norsk Hydro, gassindustrien for øvrig og norsk skipsindustri er det avansert kompetanse som er relevant for hydrogen. Det handler derfor i noen grad om å styre denne kompetansen inn mot hydrogenrelaterte problemstillinger.

Det er store utfordringer som må løses langs hele verdikjeden produksjon, lagring, transport og sluttbruk. I og med at vellykket bruk av hydrogen kan innebære store endringer i energisystemet, vil det også være viktig å bruke samfunnsfaglige metoder til å belyse fremtidsmulighetene, forutsetningene for å ta i bruk slike teknologier og å forstå barrierer ved introduksjon av ny teknologi. Det ligger lange tidsperspektiver til grunn for de visjonene som beskrives for hydrogen. Innsatsen innen RENERGI vil derfor være langsiktig og med stor vekt på grunnleggende kompetanseoppbygging. De felles visjonene som er etablert internasjonalt vil gi grunnlag for industriell utvikling og utprøving av hydrogenteknologi de nærmeste årene. RENERGIs prioritering av slik forskning er betinget av langsiktig interesse for feltet hos tunge industrielle aktører.

I første omgang vil programmet prioritere prosjekter som bygger videre på kunnskap som finnes i Norge, og hvor anvendelsen av resultatene har relevans i forhold til en gradvis utvikling av hydrogen som energibærer. Det vil ikke minst være viktig å prioritere områder hvor norsk forskning kan spille en rolle i et bredere internasjonalt samarbeid.

Målene for innsatsen på dette området kan først konkretiseres når hydrogenutvalgets innstilling foreligger, men kan foreløpig formuleres til å være:

> Delmål 1: Norske FoU-miljøer har en ledende posisjon i Europa innen produksjon, lagring og systemanalyse knyttet til hydrogen som energibærer.
>
> Delmål 2: Flere norske bedrifter deltar i internasjonale prosjekter for utvikling av hydrogenteknologi.
>
> Delmål 3: Europeisk FoU-senter for hydrogen etablert i Norge.

Mulige innsatsområder for å nå delmålene ovenfor kan være:

- Produksjon av hydrogen fra naturgass eller vannelektrolyse
- Hydrogenlagring
- Utvikling av brenselscelle-komponenter og -systemer for bruk av hydrogen
- Hydrogenrelevant materialforskning
- Systemintegrasjon for hydrogen, herunder sikkerhetsproblematikk og samfunnsmessige forutsetninger
- Bruk av hydrogen i transportsektoren.

5.3.4 Energisystem

Det skjer en økende internasjonalisering av energimarkedene, slik at det kreves et internasjonalt perspektiv for å forstå markedsutvikling, behov for infrastruktur, forsyningssikkerhet m.m. Kraftmarkedet har lenge hatt et nordisk perspektiv, og i økende grad europeisk. Oljemarkedet har

lenge vært globalt, og gassmarkedene kan være på vei i samme retning. Samtidig skjer det en utvikling med økende vekt på forsyningssikkerhet og hvor lokale forhold får økende betydning gjennom vektlegging av etterspørselssiden, utviklingen av distribuert energiproduksjon og at infrastruktur-kapasiteten fremstår som en begrensende faktor.

Det er et sterkt miljø og tradisjon i Norge for kraftsystemplanlegging. Videreutvikling og integrasjon av denne planleggingen til å omfatte energisystemet som helhet, herunder varme, og bedre samspill mellom de tekniske og økonomiske planleggingsmodellene, vil være viktig. Det er også behov for å videreutvikle samspillet mellom energiplanlegging og annen fysisk og offentlig planlegging på kommunalt og nasjonalt nivå. Forskning på planlegging og samfunnsstyring er viktig for at myndighetene skal kunne ivareta de offentlige interessene overfor en markedsorientert energisektor. Foruten miljøhensyn, har det offentlige viktige hensyn å ivareta når det gjelder forsyningssikkerhet, både på produksjonssiden og overføring av energi.

Ved etablering av et naturgassnett eller et fjernvarmenett for forsyning av nye utbyggingsområder vil dette påvirke den fremtidige utnyttelse av elektrisitetsnettet. Samtidig vil denne type løsninger gjøre det mulig å etablere lokal kraftvarmeproduksjon. Etablering av verktøy for å sikre et effektivt samspill mellom ulike energibærere og ulike teknologier vil bidra til at en sikrer at det resulterende energisystemet tilfredsstiller krav til forsyningssikkerhet, samtidig som en møter de langsiktige miljømålene.

Etablering av infrastruktur for overføring og distribusjon av energi vil i en del tilfeller kreve offentlig finansiering, da dette gjerne er store og langsiktige investeringer. Forskning med tanke på ny teknologi for kraftoverføring, rørlegging osv. må vurderes ut fra det enkelte prosjekts potensial for å konkurrere internasjonalt. For å kunne dimensjonere utbygging og investeringer i forhold til andre tiltak i energisystemet, kreves det imidlertid en høy kompetanse knyttet til det norske systemet.

Målene for innsatsen på dette området vil være:

> Delmål 1: Norsk kompetanse innen analyse og planlegging av et markedsbasert energisystem har en internasjonalt ledende posisjon.
>
> Delmål 2: Elektrisitet, naturgass og varme håndteres samlet i modeller for systemanalyse.
>
> Delmål 3: Norsk konkurransedyktig leverandørindustri av utstyr og tjenester for en effektiv, miljøvennlig og sikker energiforsyning, med fokus på elforsyning, gassdistribusjon og integrering av distribuert produksjon.

Mulige innsatsområder for å nå delmålene ovenfor kan være:

- Systemanalyse
- Effektivisering, leveringssikkerhet/beredskap og miljø
- Offentlig planlegging og samfunnsstyring på kommunalt og regionalt nivå
- Systemintegrering av distribuert kraftgenerering
- LNG-teknologi, med vekt på småskala løsninger
- Kraftoverføring
- Småskala fjernvarmesystemer

5.3.5 Energimarked

Det har skjedd omfattende endringer i kraftmarkedet i 1990-årene. Med grunnlag i energiloven fra 1991, ble kraftforsyningen endret fra en organisering basert på lokal kraftoppdekning, til en markedsorganisering, der prisene balanserer tilgang og forbruk. Samtidig har internasjonale miljøavtaler og andre miljøkrav gitt nye og strengere rammer for energiproduksjon og energibruk, og

andre internasjonale avtaler stiller krav for å legge til rette for konkurranse m.m. Samlet gir dette betydelig endrede rammebetingelser for utviklingen av energisystemene enn det vi er vant til. Både private aktører og myndighetene står overfor nye roller og utfordringer.

På markedsområdet står man overfor store utfordringer i å legge til rette for at markedsmekanismene kan utnyttes for å oppfylle miljømål. Et eksempel på dette er utformingen av et marked for grønne sertifikater. Likeså er det en utfordring å sørge for at markedet gir tilstrekkelige signaler til at det blir tatt langsiktige beslutninger for utbygging av ny produksjonskapasitet, og på samme måte at markedet stimulerer til effektiv bruk av energien. Tiltak for en bærekraftig energiproduksjon og energibruk vil måtte bygge på omfattende og solid kunnskap om handlingsvalg som påvirker energibruken og om utviklingen i energimarkedene.

Et annet eksempel er den omregulering og reorganisering av gassmarkedene i Europa som skjer med utgangspunkt bl.a. i EUs gassdirektiv. Utfordringene Norge har som stor gasseksportør, og behovet for å delta i forskningen om utformingen av et effektivt gassomsetningssystem internasjonalt, er en del av petroleumsforskningen. I dette programmet inngår utfordringene med å tilrettelegge for innenlands gassomsetning. Her vil innsikt og erfaringer fra kraftomsetningen kunne være viktig å bygge på. Likeledes finner det sted en omstrukturering og internasjonalisering av kraftmarkedene, dels på grunnlag av EUs elmarkedsdirektiv, og en tiltakende integrasjon mellom kraft- og gassmarkeder.

Både myndigheter og markedsaktører trenger også kjennskap til norske og utenlandske erfaringer med tidligere tiltak og virkemidler som alt er tatt i bruk, herunder forutsetninger og virkemidler for å introdusere ny teknologi i markedet på en effektiv måte. Det må antas at det vil være et kontinuerlig behov for å videreutvikle rammebetingelsene for markedet for at de langsiktige målene skal nås.

Mål- og brukergruppen for denne forskningen vil i stor grad være myndigheter på miljø-, energi- og konkurranseområdet. Men også de private aktørene i dette markedet vil være brukere av kompetanse. Og forskningsmiljøene vil være viktige premissgivere for en antatt vedvarende debatt om energimarkedsspørsmål.

Norske fagmiljøer og institusjoner har en sterk posisjon innen energimarked og utvikling av dette. Videre utvikling av kunnskap og analyse av erfaringer på dette området vil gjøre det mulig å beholde en slik posisjon også i fremtiden.

Målene for innsatsen på dette området vil være:

> Delmål 1: Norsk kompetanse om markedsutvikling, markedsordninger og reguleringsmekanismer som grunnlag for å videreutvikle energimarkeder for å oppnå effektiv ressursbruk, forsyningssikkerhet og miljømål har en internasjonalt ledende posisjon.
>
> Delmål 2: Norsk kompetanse om markeds- og reguleringskonsepter som kan gi grunnlag for internasjonalisering av energimarkedene og markedsintegrasjon, samt å gi grunnlag for kommersiell utnyttelse av norsk kompetanse om slike forhold har en internasjonalt ledende posisjon.

Mulige innsatsområder for å nå delmålene ovenfor kan være:

- Markedsintegrasjon; romlig og mellom energibærere
- Konkurranse- og sektorregulering og harmonisering av reguleringstiltak
- Markedsregulering mht kapasitet og forsyningssikkerhet
- Markedsordninger for miljøregulering og verdsetting av miljøhensyn
- Teknologisk endring og introduksjon av nye teknologier
- Innovasjon og næringsutvikling
- Offentlige virkemidler og effekter av virkemiddelbruk

5.3.6 Energibruk

Det er etterspørsel etter energi, både i forhold til nivå og forbruksmønster, som ligger til grunn for utvikling av energisystemet. Økt fokus på sluttbruk og reduksjon av energibruken er derfor viktig for å redusere miljøkonsekvensene og for å sikre en akseptabel energiforsyningssikkerhet. Her er det mange FoU-utfordringer, av teknisk, markeds- og adferdsmessig art. Ikke minst er det en sammenheng mellom f.eks. det tekniske og adferdsmessige ved at nye systemer ikke vil bli brukt hvis de ikke oppleves som nyttige og brukervennlige.

Effektivisering på brukersiden er en allmenn internasjonal utfordring. Ulikheter i energipriser til forbrukere, ulik tilgjengelighet av energibærere, klima og ulik kultur gjør at det likevel er store forskjeller mellom landene. Tiltak som er lønnsomme og interessante ett sted er ikke nødvendigvis aktuelle et annet.

Realisering av effektiviseringspotensialet vil ofte dreie seg om rammebetingelser for aktørene i energimarkedet. Energien brukes i ulike samfunnssektorer, fra husholdninger, bygninger og industri til transport – og innen de fleste av disse sektorene har energibruk begrenset oppmerksomhet. Utfordringene blir derfor å utvikle kunnskap og systemer som kan stimulere til at det fattes økonomisk rasjonelle beslutninger gjennom informasjon, nye finansieringsmekanismer og ny teknologi.

I Norge er det, blant annet som et resultat av offentlig finansiert enøk-arbeid, utviklet ny kunnskap og interessante produkter knyttet til enkelte industribransjer. De relativt lave elektrisitetsprisene gir dessuten et fortrinn til norske aktører ved at tiltak som er økonomisk lønnsomme i Norge vil være ytterligere konkurransedyktige i andre land.

Utviklingen av ny teknologi må ha som mål at den skal bli konkurransedyktig i markedet. Forskningen vil på den ene side være rettet mot mulige leverandører av slike produkter og tjenester. På den annen side vil både myndigheter og allmenheten ha behov for god kompetanse knyttet til de muligheter som vil kunne komme i fremtiden med tanke på utforming av effektive virkemidler og egne investeringer.

Det er fortsatt et betydelig avvik mellom de teknisk-økonomiske effektiviseringspotensialer og hva som blir gjennomført. Økt kunnskap om adferd på individuelt og kollektivt nivå, markedsmekanismer, lovgivning og effekt av informasjon er nødvendig for å utløse en større del av dette potensialet. IKT vil legge til rette for mange nye muligheter i fremtiden, bl.a. gjennom toveiskommunikasjon, og vil inngå som et element i mange prosjekter. Området ligger godt til rette for tverrfaglig forskning.

Målene for innsatsen på dette området vil være:

> Delmål 1: Sterk tverrfaglig kompetanse om forbruksmønster, forbrukspreferanser og integrasjon av energihensyn der andre hensyn spiller hovedrollen.
>
> Delmål 2: Nye forretningsvirksomheter basert på finansiering og tjenesteutsetting av energibruk hos byggeier m.m.
>
> Delmål 3: Konkurransedyktige norske leverandører av energieffektivt utstyr til industri og bygningssektoren.
>
> Delmål 4: Energibruk til transportformål etablert som parameter for fysisk samfunnsplanlegging.

Mulige innsatsområder for å nå delmålene ovenfor kan være:

- Energibruk i bygninger; oppvarming, ventilasjon, innemiljø, belysning, lokal energiproduksjon m.m.

- Energibruk i husholdninger; livsstil, adferd, investeringsvilje m.m.
- Energibruk i industri og annen næringsvirksomhet
- Fysisk planlegging og energibruk til transport
- Offentlige virkemidler og deres effekt
- Bedre styring og forvaltning av energi gjennom tjenesteutsetting, IKT m.m.

5.3.7 Energipolitikk og internasjonale avtaler

Det har skjedd omfattende endringer i energipolitikken i de fleste land i løpet av det siste tiåret. Først og fremst er det vektleggingen av konkurranse og markedsorientering som virkemiddel til effektivitet som har kommet inn både nasjonalt og i internasjonale avtaler, jf. EU-direktiver m.m. I tillegg har økende oppmerksomhet om miljøproblemer, først og fremst klimaproblemet, ført til internasjonale avtaler og omfattende aktivitet for å finne egnede virkemidler til å regulere utslippene effektivt og rettferdig. Tidligere avtaler om svovel o.l. har gitt viktige erfaringer, men kan neppe sammenlignes med de utfordringene man står overfor i gjennomføringen av en samordnet reduksjon av klimagassutslippene.

Norske myndigheter og norske fagmiljøer har hatt en viktig rolle internasjonalt på dette området. Dette reflekterer både at det i Norge tidlig har vært et ønske om å utvikle nye virkemidler på området, og at vi stod overfor helt spesielle utfordringer i f.t. et internasjonale klimaregime. I utviklingen av det internasjonale avtaleregime er det et stort behov for tverrfaglig kompetanse om både avtaleutforming, forhandlinger, og om effekter av avtalene. De internasjonale miljøavtaler gir rammer for utviklingen av energimarkedene i årene framover, f.eks. ved at avtalene forplikter land til å redusere sine utslipp til luft av ulike stoffer (bl.a. av klimagasser og forsurende komponenter som SO_2 og NO_x). Energiproduksjon og energibruk er viktige kilder til disse utslippene. Med en stor del av det stasjonære energiforbruket fra vannkraft, som ikke gir utslipp til luft, er Norge i en særstilling i forhold til de fleste andre land. Samtidig berører de internasjonale miljøavtalene i sterk grad Norge som en stor produsent og eksportør av olje og gass, og reiser spørsmål knyttet til bruk av norsk gass innenlands. Andre typer avtaler legger viktige rammebetingelser i forhold til internasjonalisering, konkurranse osv. Det vil derfor være et kontinuerlig behov for å fornye og supplere kunnskapen om fremforhandling og implementering av internasjonale avtaler, og om hvordan avtalene påvirker rammebetingelsene i Norge.

Miljøavtaler og andre internasjonale avtaler gir betydelig endrede rammebetingelser for utviklingen av energisystemene innenlands. Likeså skjer det endringer i teknologi og markedsforhold som setter både private aktører og myndighetene i nye roller og som gir nye utfordringer. Energipolitikk med tanke på energiforsyning og forvaltning av norske ressurser vil også i fremtiden være et viktig område i norsk politikk. Erfaringen tilsier at faglig kompetanse og en levende politisk debatt er viktig for å finne gode og langsiktige politiske virkemidler. Samfunnsfaglig ekspertise har i løpet av de siste 15 år lagt viktige premisser for politikkutformingen både i skjæringsfeltet mellom energi og miljø og i utviklingen av det markedsbaserte systemet for kraftomsetning. Det vil også i fremtiden være et stort behov for kunnskap om mulighetene og virkemidlene til samfunnsstyring med tanke på miljøhensyn, forsyningssikkerhet, ressursforvaltning og næringsutvikling, samtidig som prosessene med internasjonalisering og markedsåpning fortsetter.

Målene for innsatsen på dette området vil være:

> Delmål 1: Sterke fagmiljøer som, basert på tverrfaglig kompetanse, kan gi premisser for den energipoltiske debatt.
>
> Delmål 2: Offentlig tilgjengelig og sterk kompetanse om utforming av internasjonale avtaler, forhandlingsprosesser og virkninger av avtaler.

Mulige innsatsområder for å nå delmålene ovenfor kan være:

- Offentlige virkemidler
- Effekten av offentlige virkemidler
- Forhandlingsprosesser
- Kunnskap om utvikling for internasjonale energimarkeder
- Håndheving av avtaler

6. PROGRAMMETS VIRKEMIDLER

Ved overgangen til ett program er det naturlig å finne et felles format for prosjekter og virkemidler som bygger bro mellom tidligere programmer, mellom fagområder og brukergrupper. RENERGI vil også bli et tyngdepunkt for strategiske vurderinger av energiforskning i Norge. Det er derfor en stor utfordring å etablere fora hvor myndigheter, næringsliv og forskere kan møtes for å identifisere områder hvor det er behov for samarbeid.

Programmet og de miljøene som deltar vil besitte høy kompetanse til bruk i langsiktig politikkutforming. Programstyret vil på dette grunnlag gi råd til politiske myndigheter og legge til rette for at de vitenskapelige miljøene kan bidra i denne prosessen.

6.1 Tilpasning til annen offentlig virksomhet

Ved etableringen av et nytt program, vil det også bli vurdert hvordan dette kan tilpasses eksisterende programmer og virkemidler, og hvordan samspillet kan bli best mulig:

- Tilpasning til Skattefunn. Ordningen med skattefradrag for FoU-investeringer har gitt næringslivet et klart incentiv til økt FoU-virksomhet (2002). Skattefunn kan bidra til å ”rekruttere” bedrifter til de ordinære programmene. Samtidig gir det Forskningsrådet anledning til å vektlegge andre aspekter enn det rent bedriftsinterne i tildelingen av støttemidler, f.eks. nettverksbygging og samarbeid med FoU-institutter.
- Sammenheng mellom offentlige virkemidler fra FoU til marked. Myndighetene bruker en hel rekke virkemidler – direkte og indirekte - i kjeden fra forskning til markedsintroduksjon og anvendelse. Det er viktig at denne flora av virkemidler fremstår mest mulig som en helhet, og i det minste at de ikke oppleves å stå i innbyrdes motstrid. Både Enova SF, Innovasjon Norge og NVE forvalter offentlige virkemidler med mål om at nye teknologier og produkter blir tatt i bruk og introdusert i markedet. Gjennom et nært samarbeid om virkemidler kan disse tre institusjonene og RENERGI bygge opp under hverandres virksomhet.
- EU-forskning. Allerede i dag har deltakelse i EU-programmene høy prioritet og betydning for bruken av virkemidler i de nasjonale programmene. Gjennom utvikling av Det europeiske forskningsrom, vil det med stor sikkerhet komme nye muligheter til samarbeid. Samordning mellom RENERGI og tiltak for norsk deltakelse i europeisk energiforskning vil derfor ha høy prioritet.

6.2 Vurderingskriterier

I programmets løpende drift vil det være nødvendig med kriterier som de ulike tiltak og virkemidler skal vurderes mot. I tillegg vil programmet allerede fra starten bli forberedt for evaluering. Med utgangspunkt i målene (kap. 3) og de kriteriene som er gjengitt nedenfor, vil programstyret utforme etterprøvbare resultatmål.

- Forskningens kvalitet. Høy vitenskapelig kvalitet vil være sentralt for at forskningen skal ha langsiktig nytteverdi. Kvaliteten skal kunne måles etter vanlige og anerkjente

kvalitetskriterier som publisering, patenter osv. Lemping på kravene til kvalitet skal bare skje dersom det er et klart mål å bygge slik kompetanse.

- Relevans og brukerorientering. All forskning i RENERGI skal ha et nyttepotensial for norske brukere (nærigsliv og myndigheter) – på kort eller lang sikt. Samarbeid med relevante brukere blir dermed et middel til å sikre relevans, men formen for samarbeid vil variere.
- Internasjonalisering. Samarbeid med forskningsmiljøer internasjonalt er nødvendig for vitenskapelige impulser og konkurranse, og samarbeid med internasjonale industrielle aktører.
- Samarbeid mellom teknisk og samfunnsfaglig forskning. RENERGI vil bli målt på omfanget av tverrfaglig forskning og samarbeid på tvers av faggrenser.
- Prosjekter som møter flere mål. RENERGI vil bli målt på i hvilken grad man innenfor prosjekter kan organisere forskning som skal møte flere typer mål, bl.a. industriell innovasjon, utvikling av FoU-miljøer og etablere nettverk internasjonalt og nasjonalt.
- Omsetning og markedsandeler for nye produkter. Nye forskningsbaserte produkter vil normalt introduseres i små markedsnisjer. Vekst og utbredelse over tid vil normalt være en forutsetning for at forskningen skal vurderes som vellykket.

6.3 Virkemidler

Valget av virkemidler vil variere ut fra hvilket tidsperspektiv som legges til grunn og det særpreg som den aktuelle bransje eller sektor har. Fra de tre foregående programmene har det vært bruk ulike virkemidler. Størrelsen av programmet og mangfoldet av brukere, tema og utfordringer tatt i betraktning, vil det være behov for å ta i bruk hele bredden av virkemidler innenfor Forskningsrådets organisasjon. Hvilke virkemidler som vil brukes på de enkelte temaer vil være resultatet av en strategiprosess for disse områdene. Sentrale virkemidler i RENERGI vil være:

- Forskerprosjekter. Dette virkemiddelet er velprøvd og gir gode muligheter til å støtte prosjekter, vurdert hovedsakelig etter vitenskapelig kvalitet.
- Kompetanseprosjekter med brukermedvirkning. Dette virkemiddelet har gitt anledning til å stimulere til langsiktig samarbeid mellom forskningsmiljøer og brukere, men med begrensede krav til medfinansiering fra brukerne.
- Brukerstyrte prosjekter med tilskudd til brukere. I dette virkemiddelet vektlegges brukernes styring og medfinansiering for at resultatene skal kunne tas i bruk raskt, f.eks. gjennom brukerstyrte innovasjonsprosjekter.
- Ubundne midler som fordeles til prosjekter uavhengig av prioriterte områder, med hovedvekt på kvalitet, til tverrgående prosjekter eller andre forslag som ikke fanges opp av målrettede utlysninger.
- Strategiske kompetanseprogrammer rettet mot forskningsmiljøer. Såkalte SIP/SUP vil håndteres utenfor programmet, men det vil skje en samordning innen Forskningsrådet.

I tillegg vil det bli tatt i bruk supplerende virkemidler i den grad det er behov for det. Eksempler på slike kan være:

- Støtte til nettverksbygging, både nasjonalt og internasjonalt.
- Støtte til utvikling av internasjonale prosjekter.
- Støtte til demonstrasjon av ny teknologi med antatt markedsmulighet.
- Sikre samspill mellom strategiene til Enova, Innovasjon Norge og Forskningsrådet.

- Etablere arena for utforming av nasjonal energistrategi mellom myndigheter, forskning og næringsliv.

6.4 Organisering

Det er oppnevnt et programstyre som er ansvarlig for oppfølging av programplanen, utforming av handlingsplan osv. Programstyret avgjør selv i hvilken grad det er behov for komitéer for å følge opp spesielle tema eller prosesser. Den daglige ledelsen av programmet vil skje gjennom en programleder innen Divisjon for store satsinger i Forskningsrådet.

I det løpende arbeid vil Forskningsrådet utnytte ressurser og kompetanse fra alle tre divisjoner.

Programmet vil rapportere om resultater i h.h.t. indikatorer som er definert i handlingsplanen. Programmet vil bli lagt opp med tanke på ekstern evaluering. Gjennomføringen av slike evalueringer vil bli avgjort av divisjonsstyret.

Programstyret vil utarbeide en plan for kommunikasjon og informasjonsspredning. Denne vil omfatte hvordan programmet skal stille krav til formidling fra forskermiljøene, hvordan programmet samlet skal presentere resultater og hvordan programstyret kan utøve sin rådgivning mot myndigheter og allmenhet.

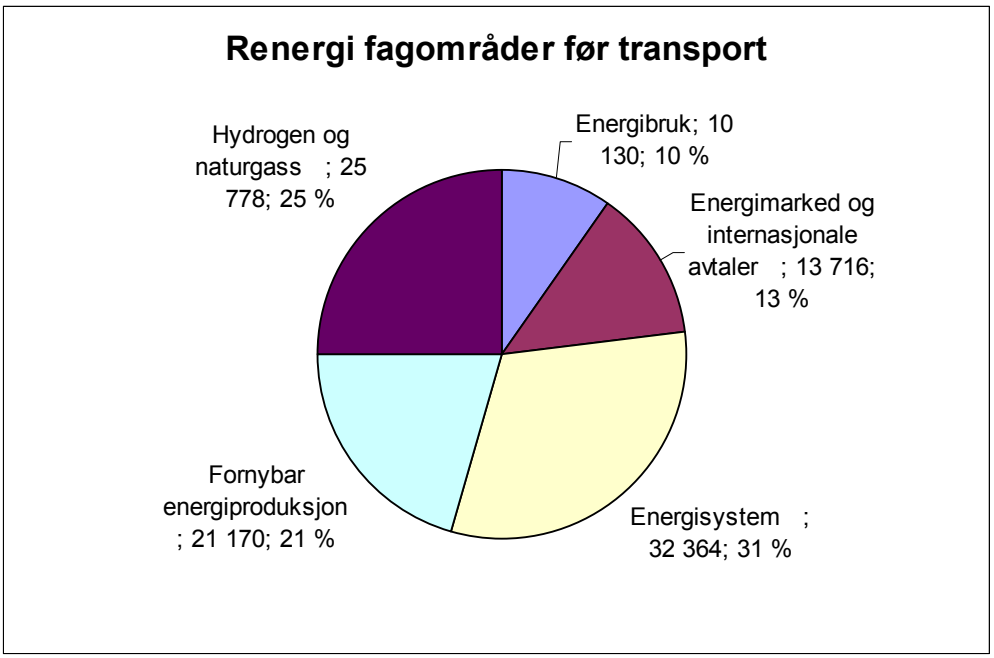
7. BUDSJETT

For 2005 er budsjettet 137 mill. kr hvorav 23 millioner fra Samferdselsdepartementet er øremerket ”Miljøvennlig transportteknologi”. Dette innebærer anvendt hydrogenteknologi og biodrivstoff til til transportsektoren. Programstyret for EMBa har tidliger vurdert det slik at den samlede energiforskningen (transport unntatt) på kort til mellomlang sikt bør ha et omfang på minst 250 mill. kr. En opptrapping til dette nivået bør skje over tre – fire år. Denne vurderingen er basert på en samlet kjennskap til forskningssystemets kapasitet, behovet for kompetanse og industrielt engasjement.

Handlingsplanen vil fortløpende angi hvordan programstyret vil at ressursene for det nye samlede programmet skal utvikle seg og fordeles i årene fremover for at programmålene skal nås. Fordelingen vil være avhengig av søknadenes kvalitet, hvilke tematiske prioriteringer som gis, i hvilken grad samfunnsfaglige prosjekter ses på som en integrert del av hvert enkelt innsatsområde og eventuelle øremerkede føringer fra bevilgende myndigheter.

Programmets prosjektportefølje i 2005, summert fra flere programmer og inkludert øremerkede midler til prioriterte områder, fordeler seg på RENERGIs innsatsområder omtrent som i figuren under.

Prosjektportefølje 2005:



RENERGI – Fremtidens rene energisystem,
RENERGI samler den grunnleggende forskningen, den anvendte teknologiske forskningen og den samfunnsvitenskapelige forskningen i ett energiforskningsprogram. Programmet skal legge til rette for forskning både i et langsiktig (30 år) og et kortsiktig (5-10 år) perspektiv.

Det er et uttalt mål at RENERGI skal bidra til samling og koordinering av energiforskningen – både i forhold til å ivareta miljøhensyn, bedre ressursutnyttelsen og utvikle næringspotensialet i sektoren.

RENERGI er avgrenset til energiproduksjon, -overføring og både stasjonær og mobil energibruk.

RENERGI har en planlagt programperiode på 10 år fra 2004, med høye budsjettambisjoner over perioden. Programmet får hovedtyngden av sin finansiering fra Olje- og energidepartementet, men også Miljøverndepartementet, Nærings- og handelsdepartementet og Samferdselsdepartementet bidrar til programmets budsjett.

Mål og faglig innhold for RENERGI er å:
- Utnytte og foredle naturressurser og infrastruktur
- Bidra til forsknings- og teknologibasert næringsutvikling
- Utvikle kunnskap om rammebetingelser og virkemidler
- Utvikle forsknings- og kompetansemiljøer

Sentrale forskningsområder for RENERGI er:
1. Fornybar energiproduksjon
2. Naturgass
3. Hydrogen
4. Energisystemer
5. Energimarked
6. Effektiv energibruk
7. Energipolitikk og internasjonale avtaler

Kontaktpersoner for RENERGI:

Koordinator Hans Otto Haaland,
Telefon 22 03 72 97
hoh@forskningsradet.no

Konsulent Astrid Kristensen
Telefon 22 03 72 95
ak@forskningsradet.no

www.forskningsradet.no/renergi

RENERGI – Fremtidens rene energisystem

Norges **forskningsråd**

Postboks 2700 St. Hanshaugen
N-0131 OSLO
Telefon: 22 03 70 00
Telefaks: 22 03 70 01
www.forskningsradet.no

Store programmer er et viktig virkemiddel i Forskningsrådet for å realisere sentrale forskningspolitiske prioriteringer. De skal gi et kunnskapsmessig løft av langsiktig nasjonal betydning med sikte på å stimulere til innovasjon og økt verdiskaping eller frembringe kunnskap som bidrar til å løse prioriterte samfunnsutfordringer.