



Forskning og utvikling

- Energiforskning
- Forskningsprogrammer
- Internasjonal forskning og utvikling



8.1 Energiforskning

Norges forskningsråd forvalter det meste av de offentlige forskningsmidlene til energiforskning. Energiforskningen er fra 2004 organisert i ett program kalt RENERGI – Fremtidens rene energisystem – som dekker både grunnleggende forskning, næringsrettet forskning og samfunnsfaglig forskning.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er også ansvarlig for en del av forskningsaktivitetene innenfor energisektoren. Dette relaterer seg i første rekke til forvaltningsrettet energi- og vassdragsforskning.

For 2004 bevilger Olje- og energidepartementet om lag 178 millioner kroner til forskning på energiområdet. Av dette går 150 millioner kroner til Norges forskningsråd og 18,5 millioner kroner til NVE. I tillegg går om lag 9,5 millioner kroner til å dekke norske forpliktelser i internasjonale forskningssamarbeid på energiområdet.

Strategisk forskning skal legge grunnlaget for mer markedsnære prosjekter i samarbeid med næringslivet og andre brukere.

Andre deler av forskningen er styrt av brukerne for å sikre at resultatene kan tas i bruk dersom de er teknisk vellykkede. Brukerne står her for hoveddelen av prosjektfinansieringen.

8.2 Forskningsprogrammer

Mer informasjon om energiforskningsprogrammene i Norges forskningsråd og i NVE finnes på henholdsvis www.forskningsradet.no og www.nve.no.

8.2.1 RENERGI – Fremtidens rene energisystem

Fra og med 2004 er all energiforskning organisert i programmet RENERGI – Fremtidens rene energisystem. RENERGI har i 2004 et budsjett på 150 millioner kroner fra OED.

Programmet har stor faglig spennvidde. Det omfatter både grunnleggende forskning og kompetanseutvikling som retter seg mot institutter og universiteter, anvendt forskning

og teknologiutvikling der næringslivet står sentralt, og samfunnsfaglig forskning som underlag for politikktutforming. Programmet vil således legge til rette for forskning både i et langsiktig (30 år) og kortsiktig (5–10 år) perspektiv.

Programmet har som hovedmål å utvikle kunnskap og løsninger som grunnlag for miljøvennlig, økonomisk rasjonell og sikker forvaltning av landets energiresurser, og internasjonalt konkurransedyktig næringsutvikling tilknyttet energisektoren. Det legges vekt på å bygge opp kompetente og robuste FoU-miljøer som kan betjene næringsliv og forvaltning på en tilfredsstillende måte.

Med begrensede ressurser tilgjengelig, både finansielt og når det gjelder forskerkapasitet, vil det være nødvendig å prioritere forskningsinnsatsen. I lys av en stadig utvikling mot mer felles internasjonal forskning, er det særlig fire forhold som gir grunn til spesielt fokus og innsats innenfor den offentlige finansierte forskningen i Norge. Dette gjelder områder:

- hvor norske forskningsmiljøer har spesiell kompetanse og posisjon
- hvor norsk næringsliv og andre brukermiljøer har spesiell kompetanse til å ta i bruk forskningsresultater
- hvor norske energiresurser gir oss en spesiell posisjon på lang sikt
- med spesielle norske forskningsbehov

Med dette som utgangspunkt vil følgende områder være utgangspunkt for prioritering innenfor RENERGI:

- fornybar energiproduksjon; vannkraft og nye fornybare energikilder
- naturgass, gasskraft med CO₂-håndtering
- hydrogen
- energisystem, herunder infrastruktur, planlegging og forsyningsikkerhet
- energimarked
- energibruk
- energipolitikk og internasjonale avtaler; herunder virkemidler og miljø

Fornybar energiproduksjon

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

Norge har rike fornybare energiressurser også av vind-, sol-, bio- og 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.

Mulige innsatsområder 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
- saltgradienter eller andre områder med sterke norske forutsetninger

Naturgass, gasskraft med CO₂-håndtering

Naturgass er en energiressurs som gir Norge en spesiell posisjon internasjonalt gjennom produksjonsløsninger og eksport. Innenlandsk bruk av naturgass er likevel relativt lite utbredt. RENERGI vil fokusere på nye muligheter for energiproduksjon og næringsutvikling i forbindelse med økende innenlandsk bruk av naturgass.

Produksjon av elektrisitet fra naturgass med minimale utslipp av CO₂ er et område hvor norske forskningsmiljøer over noen år har fått en internasjonal posisjon. Det er flere løsninger under utvikling, men det er langt frem til løsninger som er kommersielt attraktive. Programmet vil rette seg både mot innfanging, transport og lagring av CO₂.

Mulige innsatsområder kan være:

- kraftproduksjonssystemer som åpner for innfanging av CO₂

- teknologi og kompetanse for å håndtere CO₂ fra produksjon til lagring
- ny teknologi for direkte bruk av naturgass, inkludert brenselceller
- desentral kraftvarmeproduksjon

Hydrogen

Det har de seneste par år blitt kraftig fokus internasjonalt på utviklingen av hydrogen som energibærer. Hydrogen som energibærer har også fått økt oppmerksomhet i Norge, jf. kapittel 3.6.

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.

I første omgang vil programmet prioritere prosjekter som bygger videre på kunnskap som finnes i Norge. Det vil ikke minst være viktig å prioritere områder hvor norsk forskning kan spille en rolle i et internasjonalt samarbeid.

Mulige innsatsområder kan være:

- produksjon av hydrogen fra naturgass eller vannelektrolyse
- hydrogenlagring
- utvikling av brenselcellekomponenter og -systemer for bruk av hydrogen
- hydrogenrelevant materialforskning
- systemintegrasjon for hydrogen, herunder sikkerhetsproblematikk og samfunnsmessige forutsetninger
- bruk av hydrogen i transportsektoren

Energisystem, herunder infrastruktur, planlegging og forsyningsikkerhet

Videreutvikling og integrasjon av kraftsystemplanlegging til å omfatte energisystemet som helhet er viktig. Dette gjelder blant annet bedre samspill mellom de tekniske og økonomiske planleggingsmodellene og inkludering av varme. Det er også behov for å videreutvikle samspillet mellom energiplanlegging og annen fysisk og offentlig planlegging på kommunalt og nasjonalt nivå.

Mulige innsatsområder kan være:

- systemanalyse
- effektivisering, leveringssikkerhet/beredskap og miljø
- kommunal og regional energiplanlegging
- systemintegrering av distribuert kraftgenerering
- LNG-teknologi, med vekt på småskala løsninger
- kraftoverføring internt i Norge og med våre naboland
- småskala fjernvarmesystemer

Energimarked

Det er en viktig å sørge for at kraftmarkedet 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.

For Norge som stor gassseksportør er det viktig å delta i forskningen omkring utformingen av et effektivt gassomsetnings-system internasjonalt, også med hensyn til å tilrettelegge for innenlands gassomsetning.

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.

Mulige innsatsområder kan være:

- markedsintegrasjon, geografisk og mellom energibærere
- konkurranse- og sektorregulering og harmonisering av reguleringsstiltak
- markedsregulering med hensyn til kapasitet og forsyningsikkerhet
- markedsordninger for miljøregulering og verdsetting av miljøhensyn
- teknologisk endring og introduksjon av nye teknologier
- innovasjon og næringsutvikling
- offentlige virkemidler og effekter av virkemiddelbruk

Effektiv energibruk

Økt fokus på sluttbruk og reduksjon av energibruken er viktig for å redusere miljøkonsekvensene og for å sikre en akseptabel energiforsyningsikkerhet. 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 allmennheten ha behov for god kompetanse knyttet til 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, blant annet gjennom toveiskommunikasjon, og vil inngå som et element i mange prosjekter.

Mulige innsatsområder kan være:

- energibruk i bygninger, oppvarming, ventilasjon, innemiljø, belysning og lokal energiproduksjon
- energibruk i industrien
- fysisk planlegging og energibruk til transport
- offentlige virkemidler og deres effekt
- bedre styring og forvaltning av energi gjennom tjenesteutsetting, IKT og lignende

Energipolitikk og internasjonale avtaler

Det har skjedd omfattende endringer i energipolitikken i de fleste land i løpet av det siste tiåret. Økende oppmerksomhet om blant annet miljøproblemer, først og fremst klimaproblemet, konkurranseforhold og markedsorientering har ført til internasjonale avtaler og direktiver for å finne egnede virkemidler til å regulere forholdene.

Miljøavtaler og andre internasjonale avtaler gir betydelig endrede rammebeting-

elser for utviklingen av energisystemene. Erfaringen tilsier at faglig kompetanse og en levende politisk debatt er viktig for å finne gode og langsiktige politiske virkemidler.

I utviklingen av det internasjonale avtalereregime er det et stort behov for tverrfaglig kompetanse om både avtaleutforming og om effekter av avtalene. Det vil 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.

Mulige innsatsområder kan være:

- offentlige virkemidler
- effekten av offentlige virkemidler
- forhandlingsprosesser
- kunnskap om utvikling for internasjonale energimarkeder
- håndheving av avtaler

8.2.2 Forvaltningsrettet energi- og vassdragsforskning

Den forvaltningsrettede energi- og vassdragsforskningen går i regi av NVE med et budsjett i 2004 på 18,5 millioner kroner fra OED. Målet er at forskningsaktivitetene skal understøtte direktoratets oppgaver og bidra til at NVE utvikler og videreformidler kunnskap som bedrer forvaltningsgrunnlaget. Virksomheten er et supplement til Forskningsrådets aktiviteter og er koordinert med denne. NVE samarbeider også nært med Energibedriftenes landsforening (EBL), Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Enova SF.

Innenfor *vassdragsforskningen* vil satsingen på mikro-, mini- og småkraftverk, samt opprustings- og utvidelsesprosjekter stå sentralt. Det vil videre bli forsket på miljø og sikkerhetsmessig rehabilitering av vassdragsanlegg. Det er et eget program for miljøbasert vannføring (2001–2005) og flere aktiviteter er knyttet til flomproblematikk, for eksempel modellering, flomsonekartlegging, flomrisiko, formidlingsteknikker og arealplanlegging. Den *hydrologiske*

forskningen konsentreres om hovedområdene effekt av klimaendringer, modellering og målemetodikk. Alle disse FoU-oppgavene er av langsiktig art. Andre forskningsaktiviteter er snøkartlegging og glasiologi.

I forvaltningsrettet *energiforskning* videreføres effektivitetsanalyser av kraftsystemet, kartlegging av leveringspålitelighet til utvalgte sluttbrukere, videreføring av prosjekter innenfor nye og fornybare energiteknologier og analyse av virkninger av EUs vanndirektiv for utbygd vannkraft. Virkninger av vindkraft på fugl er også et forskningstema. Vindparken på Smøla er her et aktuelt område for observasjon.

8.3 Internasjonal forskning og utvikling

Deltakelse i internasjonalt FoU-samarbeid på energiområdet er et viktig supplement til den nasjonale forskningen. Samarbeid på tvers av landegrensene er avgjørende, ikke bare for å kunne holde et høyt faglig nivå i norske forskningsmiljøer, men også av strategiske grunner for å etablere kontakter og allianser med andre land. Deltakelse i internasjonale prosjekter er kompetanseoppbyggende og gir både faglig og økonomisk drahjelp til å løse sentrale forskningsoppgaver. Samtidig er internasjonalt samarbeid et utstillingsvindu for norske teknologi- og kunnskapsleverandører. På energiområdet deltar Norge i første rekke i samarbeidsaktiviteter innenfor EU-systemet, Det internasjonale energibyrådet (IEA) og på nordisk nivå.

Norge deltar gjennom EØS-avtalen som fullverdig medlem av EUs 6. rammeprogram for forskning, teknologisk utvikling og demonstrasjonsaktiviteter (FP6, 2002–2006). Rammeprogrammet har et totalbudsjett på 17,5 milliarder euro. Ett av de prioriterte temaområdene er «Sustainable Energy Systems» som har en økonomisk ramme over programmets levetid på 810 millioner euro. Energiprogrammet har

et sett med virkemidler som spenner fra støtte til tematiske nettverk og koordineringsaktiviteter til støtte til FoU- og demonstrasjonsprosjekter. Norges forskningsråd er koordinator for de norske aktivitetene.

Energiprogrammet i FP6 er delt i to deler:

- «Short to Medium Term» aktiviteter (fornybare energikilder, energisparing/-effektivitet og alternative motorbrenslere)
- «Medium to Long Term» aktiviteter (brenselceller, hydrogen, nye fornybare energikilder, CO₂-håndtering og sosio-økonomiske forhold).

Det internasjonale energibyrådet (IEA) har opprettet en rekke forskningsprogrammer (Implementing Agreements) knyttet til ulike energitemaer. Norge er medlem i 21 slike samarbeidsprogrammer, blant annet innenfor områdene sluttbrukerteknologier, fornybare energiteknologier og informasjonsutveksling. Deltakerne fra norsk side kan være fra industrien, fra forskningsmiljøene eller fra myndighetene, alt avhengig av aktivitetene i programmene. Norges forskningsråd er koordinator for de norske aktivitetene.

Nordisk energiforskning (NEFP) er en nordisk institusjon under Nordisk Ministerråd. Institusjonens formål er å fremme og videreføre det nordiske samarbeidet på energiforskningsområdet. Den skal styrke de nasjonale energiforskningsprogrammene og institusjonene i Norden, og bidra til en felles strategi for forskning og utvikling på de deler av energiområdet som er av felles nordisk interesse. Institusjonen forestår også strategiarbeid og rådgivning i forhold til prosjekter i Nordisk Ministerråd. Institu-

sjonen samfinansieres av de nordiske landene med 27,5 millioner kroner årlig etter en fastsatt fordelingsnøkkel.

I virksomhetsperioden 2003–2006 er det lagt opp til at NEFP skal få økt fleksibilitet, blant annet ved å introdusere flere mulige instrumenter for å støtte energiforskning. De tematiske forskningsaktivitetene som det vil bli arbeidet med skal støtte opp under kjerneområder som er utpekt av energiministrene som hovedsatsningene i det nordiske energisamarbeidet, nemlig det nordiske elsamarbeidet, klimaspørsmål og regionalt samarbeid. Ut i fra dette er det blitt valgt ut fem tematiske områder:

- integrasjon av energimarkedet
- fornybare energikilder
- energieffektivitet
- hydrogensamfunnet
- konsekvenser av klimaendringer på energiområdet

Norge deltar også i en rekke andre internasjonale forskningsinitiativ på energiområdet, som for eksempel:

- International Partnership for a Hydrogen Economy (IPHE), som skal bidra til å organisere, koordinere og iverksette internasjonal FoU og demonstrasjon knyttet til hydrogen som energibærer og brenselceller
- Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF), som skal bidra til samarbeid om forskning og videreutvikling av teknologier knyttet til utskilling, lagring, transport og/eller bruk av CO₂, og skal legge til rette for lønnsom utnyttelse av CO₂
- bilaterale forskningsavtaler, blant annet med USA og Japan, innenfor ulike energiområder