

# ENERGI 2014

## Strategi 2014

*Nasjonal strategi for forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av ny energiteknologi*

DEL 1/2



# ENERGI21

---

## *Strategi 2014*

**DEL I** Strategiske satsingsområder  
og implementeringstiltak



# Forord

---

Styret i Energi21 legger med dette fram sin tredje nasjonale strategi for forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av ny klimavennlig energiteknologi. Strategien retter seg mot verdiskaping og effektiv ressursutnyttelse i energisektoren gjennom satsing på FoU og ny teknologi som kommer samfunnet til gode. Strategiprosessene har hatt næringslivet i førersetet og det har blitt lagt vekt på tett samarbeid med universiteter og forskningsinstitutter.

Klima, sikker energiforsyning og økonomisk konkurransekraft er viktige drivkrefter for utviklingen av energisektoren nasjonalt og internasjonalt. Norge har en unik energisituasjon, ved at vi har en kraftforsyning nesten utelukkende basert på fornybar energi, stor tilgang til ytterligere fornybare energiresurser, en veletablert kraftforedlende industrisektor og rike olje- og gassressurser.

Strategien behandler mål av nasjonal karakter når det gjelder ressursutnyttelse og utvikling av et effektivt og fleksibelt energisystem. I tillegg behandles mål om å skape konkurransedyktig næringsliv og kompetanse for det internasjonale energimarkedet.

Norske myndigheter trappet opp forskningsinnsatsen betydelig innenfor fornybar energi, energieffektivisering og CO<sub>2</sub>-håndtering i årene 2009 til 2011 som følge av Stortingets klimaforlik i 2008. Det nye klimaforliket i 2012 videreførte disse ambisjonene og den nye regjeringen opprettholder en sterk satsing på energi og klima. I det operative forskningssystemet har det vært til stor nytte å ha tilgang til de godt kommuniserte strategiene som har vært utviklet av Energi21. Planene har dermed ligget klare for å implementere de økte satsingene som myndighetene har vedtatt, og næringslivet

og forskningssystemet har vært forberedt på den nødvendige kapasitetsøkning som skulle til for å gjennomføre forskningen.

Internasjonalt satses det sterkt på økt forskning og utvikling innen energisektoren og dette utgjør en viktig del av EUs satsing innenfor det nye forskningsprogrammet Horisont 2020. Sikker, ren og effektiv energi er der definert som en av syv samfunnsutfordringer. Det blir viktig for norske forskningsmiljø og næringsliv å hevde seg i forskningssamarbeidet innenfor EU.

Styret i Energi21 mener denne strategien legger grunnlaget for en ytterligere målrettet økning av den offentlige – og private satsingen på forskning og demonstrasjon av ny klimavennlig energiteknologi. En langsiktig og solid satsing vil gi tydelige framskritt når det gjelder god utnyttelse av nasjonale energiresurser, utvikling av et fleksibelt og effektivt energisystem og utvikling av internasjonalt konkurransedyktig industri.

Vi vil gjerne benytte anledningen til å takke alle som har bidratt med engasjement og innspill slik at vi nå kan legge fram en godt forankret og helhetlig nasjonal FoU-strategi for ny klimavennlig energiteknologi. Vi håper strategien blir fulgt opp og implementert av myndighetene og energinæringen i Norge.

Oslo, september 2014

Sverre Aam  
Styreleder, Energi21

# Sammendrag

Energi21 er Olje- og energidepartementets strategiorgan for forskning, utvikling og demonstrasjon innen energiområdet.

Hovedmålet med Energi21-strategiene er å gi anbefalinger til Olje- og energidepartementet om fremtidige prioriteringer for satsingen innen utvikling av nye klima- og miljøvennlige løsninger for energiområdet. Energi21-strategiene er utviklet i samarbeid med næringsliv, akademia og relevante myndighetsorganer.

Klimautfordringen, forsyningssikkerhet og konkurransekraft er sentrale føringer for nasjonale og internasjonale strategier på energiområdet. Disse drivkreftene, sammen med vurderinger av potensial for måloppnåelse og nasjonale konkurransefortrinn, er lagt til grunn for prioritering av satsingsområder og anbefalte tiltak.

Energi21 anbefaler i sin tredje strategi en sterk vekst i de offentlige bevilgningene til forskning, utvikling og demonstrasjon innen 6 strategiske satsingsområder:

- Vannkraft
- Fleksible energisystemer
- Solkraft
- Offshore vindkraft
- Energieffektivisering
- CO<sub>2</sub>-håndtering

Satsingsområdene representerer fagområder der Norge har komparative fortrinn i fremtidens energimarkeder gjennom naturgitte energiresurser, teknologi- og kompetansebase samt industriell erfaring. Blant strategiens satsingsområder anbefaler Energi21 spesielt å løfte frem «Vannkraft» og «Fleksible energisystemer». Fagområdene representerer fundamentet i vårt energisystem, og har stor betydning for dagens og fremtidens verdiskaping, både nasjonalt og internasjonalt.

I tillegg understreker Energi21 betydningen av å sikre og kontinuerlig videreutvikle kompetanseplattformen som er en forutsetning for hele den tematiske bredden til energiområdet.

Det anbefales en bred satsing med basis i god og forutsigbar tilgang på offentlig forskningsmidler, gode markedsinsentiver, samt engasjement og sterk deltakelse fra næringslivsaktørene. Energi21 vektlegger følgende tiltak som viktige forutsetninger for vellykket implementering av strategien:

- Forsterke en helhetlig og harmonisert insentivstruktur langs hele innovasjonsskjeden
- Insentivstruktur tilpasset fremtidens klimavennlige energisystem
- Styrke innovasjon og nyskaping i energibransjen
- Øke engasjementet i næringslivet for forskning og innovasjon
- Tilrettelegge for norsk deltakelse i internasjonale test- og demonstrasjonsprosjekter
- Forsterke forsknings- og innovasjonssamarbeidet på EU arenaen
- Øke rekrutteringen for å styrke vår posisjon som energinasjon
- Utvikle solide forskningsmiljøer og en sterk nasjonal teknologi- og kompetansebase
- Forbedre sektorsamarbeidet på myndighetsnivået for vellykket implementering

Energi21 anbefaler en finansiell opptrappingsplan over fire år, med en samlet vekst i offentlige bevilgninger på 1 milliard kroner.

FORORD	4
SAMMENDRAG	5
<b>1 INNLEDNING</b>	<b>8</b>
<b>2 ENERGI21</b>	<b>12</b>
2.1 Rolle og funksjon	14
2.2 Energi21 – visjon	15
2.3 Energi21 – strategiske målsettinger	15
<b>3 TRENDER OG UTVIKLINGSTREKK – PREMISSE FOR ENERGI21S STRATEGI</b>	<b>16</b>
3.1 Klimautfordringen – forsyningsikkerhet og konkurransekraft	18
3.2 Andre viktige utviklingstrekk og endringer	18
3.3 Internasjonalt forskningssamarbeid	20
3.4 EUs forskningsarena	20
3.5 Norges komparative fortrinn	20
<b>4 STRATEGISKE SATSINGSOMRÅDER</b>	<b>22</b>
4.1 Satsingsområdene	26
<b>5 IMPLEMENTERING AV STRATEGISKE ANBEFALINGER</b>	<b>30</b>
5.1 Forsterke en helhetlig og harmonisert insentivstruktur langs hele innovasjonsskjeden	32
5.2 Insentivstruktur tilpasset fremtidens klimavennlige energisystem	33
5.3 Styrket innovasjon og nyskaping i energibransjen	33
5.4 Øke engasjementet i næringslivet for forskning og innovasjon	33
5.5 Tilrettelegge for norsk deltakelse i internasjonale test- og demonstrasjonsprosjekter	34
5.6 Forsterke forsknings- og innovasjonssamarbeidet på EU-arenaen	35
5.7 Øke rekrutteringen for å styrke vår posisjon som energinasjon	35
5.8 Utvikle solide forskningsmiljøer og en sterk nasjonal teknologi- og kompetansebase	36
5.9 Forbedre sektorsamarbeidet på myndighetsnivået for vellykket implementering	36
5.10 Anbefalinger og tiltak på strategiens satsingsområder	37
5.11 Finansiering	39

1. NORGE SOM ENERGINASJON

2. INTERNASJONALT FORSKNINGSSAMARBEID

3. ENERGI21 - STRATEGISK ANALYSE

4. UTFORDRINGER OG INSENTIVER LANGS INNOVASJONSKJEDEN

### VEDLEGG

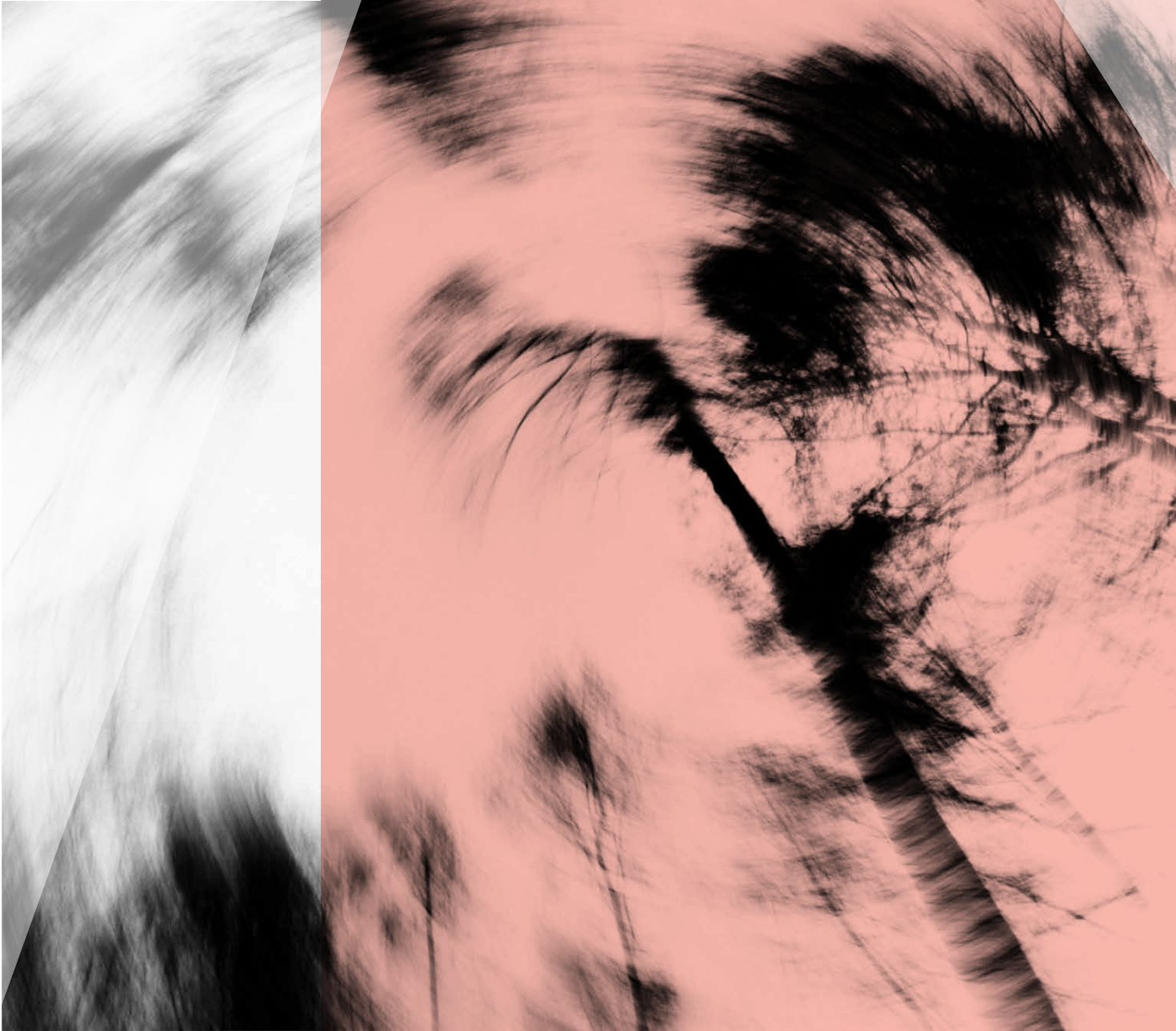
Vedlegg 1: Mandat og styresammensetning for Energi21

Vedlegg 2: Innsatsgruppe solkraftteknologi

Vedlegg 3: Strategisk ekspertgruppe

Vedlegg 4: Begrepsliste

1





# *Innledning*





Svartisen kraftstasjon, Statkraft. Foto: Christian Hauge

## Innledning

Energi21 ble etablert av Olje- og energidepartementet i 2008 og fikk i oppgave å utarbeide en helhetlig strategi for forskning, utvikling og kommersialisering av ny klimavennlig energiteknologi.

Hovedmålet med Energi21-strategiene er å gi anbefalinger til Olje- og energidepartementet om prioriteringer innen forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av ny klimavennlig energiteknologi. Strategien dekker hele verdikjeden i energisystemet og hele innovasjonsskjeden fra idé frem til marked.

Mandatet til Energi21 slår fast at strategien skal revideres med to til tre års mellomrom. Dette er den tredje i rekken av Energi21-strategiene. Den første strategien ble utarbeidet i 2008. Deretter kom en konkretisering og handlingsretting av denne i 2011. Dette dokumentet representerer en revisjon av strategien fra 2011.

### STRATEGIGRUNNLAG

Vårt nasjonale utgangspunkt danner, sammen med nasjonale og internasjonale utviklingstrekk gjennom de siste tre årene, premissgrunnlaget for de strategiske anbefalingene. Flerfaglig samarbeid mellom næringslivet, forsknings- og utdanningsmiljøene og myndighetene har stått sentralt i planlegging og gjennomføring av strategiarbeidet. Energi21 vektlegger sterk involvering fra aktørene i energibransjen for å oppnå best mulig forankring av strategiske anbefalinger.

Energi21 har valgt å legge til grunn det faglige strategigrunnlaget fra forrige strategiperiode som fortsatt har relevans. I tillegg har nytt kunnskapsunderlag blitt utarbeidet gjennom faglige arbeidsgrupper og utredninger. Energi21 har gjennomført en rekke prosesser for å etablere et solid strategigrunnlag som omfatter viktige føringer knyttet til samfunnets behov og næringslivets ambisjoner, samt muligheter for verdiskaping i fremtidens energi- og teknologimarkeder. Ut fra dette er strategiske forskningstemaer og virkemiddelbehov vurdert.

Strategigrunnlaget bygger på følgende aktiviteter og dokumentasjon:

- Deler av fagrapportene fra innsatsgruppene i forrige strategiperiode [2011]
- Resultater fra kartleggingsprosjekt: Offentlig støtte i 2012-13 til forsknings-, utviklings, og demonstrasjonsprosjekter innen klimavennlig stasjonær energiteknologi, CO<sub>2</sub>-håndtering, miljøvennlig transport og stasjonær hydrogen.
- Strategiske arbeidsmøter med ulike fagmiljøer med utarbeidelse av FoU-ambisjoner, strategiske FoU-temaer og nødvendig tiltak for iverksettelse [april 2013].
- Rapport med FoU-anbefalinger fra innsatsgruppe solkraft [oktober 2013]. Medlemmene i Solkraftgruppen er presentert som vedlegg 3 til Del II.
- Innspill fra flerfaglig ekspertgruppe bestående av representanter fra energinæringen og forsknings- og utdanningsmiljøene [høsten 2013]. Representantene i ekspertgruppen er presentert som vedlegg 4 til Del II.
- Dialogmøter med fagpersoner og fagmiljøer innen utvalgte teknologi- og temaområder.
- Innspill fra bred høringsrunde [april-mai 2014] og oppsummerende høringsmøte.

Mandatet fra Olje- og energidepartementet har stått sentralt i utformingen av strategidokumentets struktur og innhold. Strategidokumentet har en todelt struktur. Del 1 presenterer strategiske anbefalinger knyttet til satsingsområder og implementeringstiltak. Del 2 presenterer en gjennomgang av samtlige teknologi- og temaområder med begrunnelser for strategiske valg og prioriteringer. I tillegg inneholder del 2 en mer detaljert beskrivelse av premissgrunnlaget for strategiske valg, samt drøfting av utfordringer og insentiver langs innovasjonsskjeden. Forfattere av dokumentet har vært Trond Moengen og Lene Mostue i samarbeid med Sverre Aam. Tor Ivar Eikaas har bidratt med innspill til beskrivelse av EUs forskningssystem.

2





# Energi21

Energi21 ble opprettet av Olje- og energidepartementet i 2008 og fikk i oppgave å utarbeide en helhetlig strategi for forskning, utvikling og kommersialisering av ny klimavennlig energiteknologi. Departementet har etablert et styre for Energi21 som følger opp strategiarbeidet og kommer med råd til innretningen av forskningsbevilgningene. Samarbeid mellom næringsliv, forsknings- og utdanningsmiljøene og myndighetene er en viktig forutsetning for det strategiske arbeidet til Energi21.



# 2.1

## Rolle og funksjon

Hovedfunksjonen til Energi21 er å bidra med strategiske råd og anbefalinger til myndighetene om forskning, utvikling, og demonstrasjonsaktiviteter rettet mot utvikling av ny klimavennlig stasjonær energiteknologi. Energi21 skal bidra til en helhetlig og samlet strategi for energisektoren, der aktørene gjennom involvering stiller seg bak felles strategiske mål og tiltak. Olje- og energidepartementet legger strategien til grunn i styringen av departementets bevilgninger til forskning, utvikling og demonstrasjon på energiområdet.

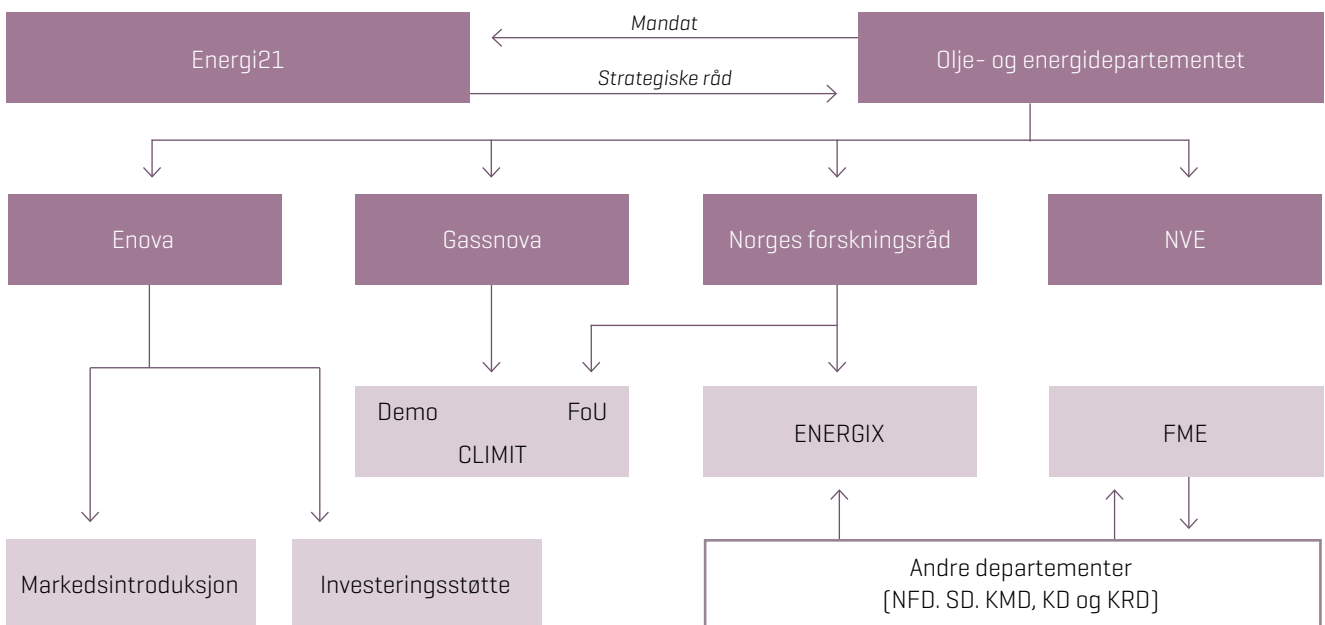
Energi21 ledes av et eget styre som er oppnevnt av Olje- og energiministeren, med 12 representanter fra næringslivet, forsknings- og utdanningsmiljøene samt offentlige virkemiddelaktører innen energiområdet. Olje- og energidepartementet og NVE har observatørrolle. Det operasjonelle arbeidet ledes og gjennomføres av et sekretariat i samarbeid med relevante aktører fra energibransjen.

Energi21 dekker teknologi- og temaområder innen stasjonær klimavennlig energiproduksjon, energioverføring

[infrastruktur] og effektiv energibruk samt karbonfangst, -transport og lagring. OG21 er det andre strategiske organet utpekt av Olje- og energidepartementet og dekker olje- og gassektoren. Energi21 har videre en grenseflate mot Skog22 som omfatter forvaltning og utnyttelse av bioressurser fra skogen. Her er bioenergi og biodrivstoff et felles tematisk område. Tilsvarende er det gjennom temaet offshore vindkraft en grenseflate mot Maritim21, som er en nasjonal helhetlig maritim forsknings- og innovasjonsstrategi. Bygg21 kommer med sin strategi høsten 2014 og vil presentere tiltak for å forbedre kompetansen og gjennomføringsevnen i hele byggenæringen. Energi21 gjør kun vurderinger knyttet til energibruk og -produksjon i bygg.

Det er også grenseflater mot teknologier og tema som ikke direkte dekkes av mandatet til Energi21 eller andre strategiske FoU-organer. Transport er et viktig område hvor utviklingen innen elektrifisering og fornybare drivstoff har stor innvirkning på stasjonær energisektor. For å ta hensyn til dette vektlegger Energi21 tett samarbeid med tilgrensende fagmiljøer og ressurspersoner slik at relevante problemstillinger blir vurdert og integrert i det strategiske arbeidet.

Mandatet fra Olje- og energidepartementet legger føringer for arbeidet til styret i Energi21. Mandatet til Energi21 samt styrets sammensetning følger som vedlegg 1 til Del II.



Figur 1 Organiseringen av energiforskingen under Olje- og energidepartementet

## 2.2

### Energi21 visjon

Med basis i vårt nasjonale utgangspunkt som energinasjon, energirelaterte utfordringer, samt norske komparative fortrinn i fremtidens energimarkeder har Energi21 følgende visjon:

#### Norge – en klimavennlig energinasjon

*med internasjonale leveranser av energi, effekt, teknologi og kunnskap.*

Forsknings-, utviklings- og demonstrasjonsaktiviteter samt utdanning er viktig for innovasjon og utvikling av kunnskap og teknologi, fremtidig verdiskaping og god forsynings-sikkerhet. Norge er en sterk energinasjon, og gjennom vår erfaringsrike teknologi- og kompetansebase har vi komparative fortrinn. Norske aktører kan vinne posisjoner og levere teknologi, produkter og tjenester inn i fremtidens nasjonale og internasjonale energimarkeder. I tillegg gir våre nasjonale ressurser et godt utgangspunkt for å levere energi og effekt samt energirike produkter. Norge har gode forutsetninger for å bli en synlig og viktig bidragsyter med aktuelle løsninger for å møte den globale klimautfordringen.

Det kreves høye internasjonale ambisjoner hvis Norge skal evne å utvikle sitt verdiskapingspotensial innen ressurs-utnyttelse og kunnskaps- og teknologileveranser.

## 2.3

### Energi21 – Strategiske mål

Energi21 har mandatfestede mål fra Olje- og energidepartementet. Disse er viktige premissgivere for de strategiske anbefalingene.

#### Mål 1. Økt verdiskaping på grunnlag av nasjonale energiressurser og energiutnyttelse

Norge er en energinasjon. Utnyttelse av de nasjonale energiressursene representerer stor verdiskaping i dag og vil fortsatt gjøre det i fremtiden. Ressurspotensialet er stort og det er store muligheter til å dekke opp energi-behovet nasjonalt, levere energi og systemtjenester inter-nasjonalt og utvikle teknologiprodukter der fornybar energi er en viktig innsatsfaktor i produksjonsprosessen.

#### Mål 2. Energiomlegging gjennom effektiv energibruk og økt fleksibilitet i energisystemet

Klimautfordringene er en viktig premissgiver for hvordan energi- og transporttjenester kan dekkes fremover. De løsningene som sikrer god forsynings-sikkerhet og samtidig er robuste i en klimastrategi vil medføre en omlegging av dagens energisystem – også i Norge. Energiomleggingen omfatter utfasing av fos-sile energikilder, innfasing av energi- og klimaeffektive løsninger som ny fornybar produksjonskapasitet, økt energieffektivitet og styrket fleksibilitet og effektivitet i sluttbrukerleddet. I tillegg vil vi se en tettere integrasjon mellom energi- og transportsektoren i overgangen til mer bærekraftige transportløsninger. En robust norsk klimastrategi innebærer også reduksjon av klimagass-utslipp fra industrien. I tillegg til teknologi er samfunnet og enkeltmenneskets evne til å integrere nye systemer og løsninger avgjørende for en effektiv utvikling av et energi- og klimaeffektivt energisystem.

#### Mål 3. Utvikling av internasjonalt konkurransedyktig næringsliv og kompetanse innenfor energisektoren

Klima- og energipolitiske målsetninger legger føringer for en radikal omlegging av energisystemet internasjonalt. En bærekraftig utvikling i den tredje verden innebærer i tillegg et sterkt behov for økt energiproduksjon og effekt- og energitjenester. Sammen representerer dette hovedelementene i sterkt voksende markeder for klima-vennlige energiteknologier. Norske næringslivsaktører har muligheter til å innta markedsposisjoner i de fremvoksende energirelaterte markedene nasjonalt – og inter-nasjonalt.

Tilgang til kunnskap er et viktig konkurransefortrinn for næringslivet, og solide utdannings- og forsknings-miljøer er avgjørende for rekruttering og nyskaping for energisektoren. Norge skal ha sterke konkurransedyktige og internasjonalt anerkjente forsknings- og utdannings-miljøer som vinner frem i internasjonalt forsknings-samarbeid.

33





# Trender og utviklingstrekk – premisser for Energi21s strategi

De tre overordnede føringene som sterkest påvirker nasjonale og internasjonale strategier på energiområdet er forsyningssikkerhet, klimautfordringen og nasjonenes konkurransekraft. I treårsperioden fra siste strategi i 2011 har det skjedd en utvikling på energiområdet som påvirker utfordringer og muligheter – og dermed har innflytelse på de strategiske valg som Energi21 foreslår.



## 3.1

### Klimautfordringen – forsyningssikkerhet og konkurranseskraft

FNs internasjonale klimapanel IPCC<sup>1</sup> publiserte del 1 av femte hovedrapport i september 2013 og understreker **klimautfordringen** ved å slå fast at det er 95–100 % sikkert at temperaturøkningen siden 1950 er menneskeskapt og at temperaturen kan stige med mellom 3,7 og 4,8 grader frem mot 2100 hvis ingenting gjøres. Gjennom Klimaforlikene (2008 og 2012) har et bredt flertall i Stortinget sluttet seg til et mål om å begrense oppvarmingen til 2 grader. Samtidig er det satt som mål at 2/3 av Norges bidrag til reduksjon av klimagassutslipp skal tas innenlands. Dette innebærer en reduksjon på 15–17 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter frem mot 2020. I Miljødirektoratets statusrapport fra mars 2014 slår direktoratet fast at det vil være et gap på 8 millioner tonn mellom justert framskriving av utslipp og det nasjonale utslippsmålet i 2020, men at det er potensial på 4,9 til 8,4 millioner tonn knyttet til ytterligere tiltak i ulike sektorer. I regjeringsplattformen fastholder regjeringen å føre en offensiv klimapolitikk og forsterke klimaforliket.

Klimautfordringene må håndteres samtidig som **forsyningssikkerheten** ivaretas. Det internasjonale energi-byrået IEA har i World Energy Investment Outlook 2014 (WEIO 2014) beregnet at det må investeres ca. 48 000 milliarder dollar de neste 20 årene for å sikre tilgang på energi.<sup>2</sup> [IEAs New Policies Scenario] Av dette utgjør energieffektivisering ca. 20 %. For å nå ambisjonen om et 2-graders scenario [IEAs 450 Scenario] viser investeringsanalysene til IEA et behov på 53 000 milliarder dollar, altså kun en merinvestering på ca 10 %, men med et skifte i investeringsprofil fra fossilt mot fornybart og med en andel innen energieffektivisering som økes til 25 %. Et slikt skifte vil innebære en reduksjon i årlige utslipp fra 37 til 21 gigatonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2035 – en akkumulert besparelse på 145 gigatonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

Forsyningssikkerhet må ivaretas gjennom en kombinasjon av økt tilgang på fornybar energi, reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp fra fossile bærere og bedret energieffektivitet. For å oppnå de utslippsreduksjoner som legges til grunn i et 2-graders scenario, anslår IEA i ETP 2014<sup>3</sup> at bedret energieffektivitet i industri og bygninger vil måtte stå for en betydelig andel i klimagassreduksjoner, henholdsvis 19 og 13 %. Ytterligere 41 % må tas gjennom utslippsreduksjon fra elproduksjon. IEAs analyser viser at veksten i vannkraft, solceller og vindkraft er i rute i forhold til målene. Bioenergi, geotermisk energi og offshore vind ligger noe under forventet utvikling og innsatsen må styrkes. CO<sub>2</sub>-håndtering og havenergi er et godt stykke unna forventet utvikling og forsert innsats er nødvendig. Til tross for veksten i fornybar energi anslår

IEA at fossile energibærere fortsatt vil kunne stå for mer enn 40 % av total energiforsyning i 2050. CO<sub>2</sub>-håndtering kan derfor bli en nøkkelteknologi fremover sammen med forsert innsats innen fornybare teknologier for å gjøre denne andelen så høy som mulig. IEA påpeker videre at de nye fremvoksende økonomiene i økende grad tar en lederrolle i implementering av lav-karbon energiteknologier. Dette vil bli viktige markeder for norske aktører.

De enkelte landenes og regionenes innbyrdes **konkurranseskraft** er det tredje viktige premisset som setter rammebetingelsene for den innsatsen som må gjøres på energiområdet. Utviklingsbanene i IEA ETP 2014 indikerer en sterk vekst i internasjonale markeder for energi og energiteknologi og synliggjør samtidig behov for forskning. En strategisk tilnærming til disse må gjøres på basis av egne komparative fortrinn, muligheter og kompetanse samt våre forutsetninger til å bidra.

Disse utviklingstrekkene ligger som premiss for flere av de anbefalinger som Energi21 gir og er sentrale i den strategiske analysen som er presentert i Del II, kap 8.

## 3.2

### Andre viktige utviklingstrekk og endringer

#### INTERNASJONALE

Det japanske kjernekraftanlegget **Fukushima** ble kraftig rammet av et jordskjelv og påfølgende tsunami i mars 2011. Dette har påvirket mange lands vurdering av sikkerheten til kjernekraft i energiforsyningen, og politiske grep og tiltak er iverksatt i flere land for å stimulere innføring av alternativer. Flere land satser imidlertid fortsatt på utvikling av kjernekraft, hvorav Kina, India, Finland og USA er blant de mest offensive.

I Tyskland bidro dette til **Energiwende**. Det tyske parlamentet besluttet i juni 2011 en radikal transformering av sin energisektor gjennom å fase ut kjernekraft, redusere forbruket av olje, kull og gass og bygge ut kraftproduksjon basert på fornybare energikilder. Det siste har ført til sterke insentiver og raskt vekst. Vedtaket var historisk ved at det var tverrpolitisk.

I Europa har man de siste årene sett en kraftig vekst i **sol- og vindkraft** med større grad av uforutsigbar effektleveranse og energiproduksjon. Energisystemer med stor andel av sol- og vindkraft har behov for **balansering**, for eksempel gjennom back-up produksjon eller alternative løsninger for **energilagring**. IEA<sup>4</sup> anslår behov for ytterligere 100 GW termisk kapasitet i Europa for å sikre energiforsyningen. Samtidig understreker IEA at Europa må bli flinkere til å samarbeide over landegrensene.



Askjelldalsvatnet, inntaksmagasinet til Evanger kraftverk. BKKs største kraftverk. Foto: BKK

Sterk vekst i produksjonskapasiteten for solceller, sammen med teknologiforbedringer, har ført til kraftig reduksjon i prisen på el fra solceller. **Prisutviklingen på elektrisitet fra sol og vindkraft** er en viktig premissegiver i energimarkedet.

**Skifergassrevolusjonen** har hatt store konsekvenser for gassprisene i USA slik at disse i dag bare er ca. 40 % av gassprisene i Europa. Dette har ført til overgang fra kullkraft til gasskraft i USA, mens overgangen har gått motsatt vei i Europa grunnet høye gasspriser, lave kullpriser og lave CO<sub>2</sub> priser. CO<sub>2</sub>-prisen må betydelig opp for at denne utviklingen skal snu i Europa.

EU-kommisjonen foreslo i januar 2014 at klimagassutslippene må reduseres med 40 % i 2030 i forhold til 1990-nivå og at fornybarandelen skal økes til 27 %. Forslaget vil behandles videre i EUs besluttede organer.

## NASJONALE

I **Regjeringsplattformen** uttrykker Regjeringen at den vil øke satsingen på forskning og etablere flere verdensledende universitetsmiljøer. Ambisjon er her at Norge på sikt skal bli et av de mest innovative landene i Europa. Videre påpeker Regjeringen at omleggingen av energiforsyningen i Europa gir store muligheter for verdiskaping i Norge basert på våre energiressurser.

Gjennom **Klimaforlikene I og II** legges det opp til en ambisiøs klimapolitikk i Norge, og forlikene setter mål og retning på flere områder.

Gjennom **el-sertifikatmarkedet** vil det bli bygget ut 26,4 TWh i det norsk-svenske kraftmarkedet før 2020 i en periode med lav etterspørselsvekst. Som følge av den økte krafttilgangen er det forventet et **betydelig kraftoverskudd** i det nordiske el-markedet fremover. Statnett anslår dette til 25–30 TWh i 2020. Det forventede kraftoverskuddet i Norden kan imidlertid reduseres noe hvis svensk kjernekraft begynner å bli faset ut i perioden 2025 til 2035.

Det planlegges store **investeringer i det norske kraftsystemet** de neste årene. Produksjon- og nettanleggene har en gjennomsnittsalder på ca. 45 år og det er behov for fornyelse og modernisering.

Det har vært en stor endring i den norske **transportsektoren** de siste årene der elektrifiseringen har gått raskere enn forventet. I mai 2014 var det 30 000 ladbare biler på norske veier. Utviklingen i transportsektoren setter viktige føringer for den stasjonære energiforsyningen og stiller krav til kapasitet og fleksibilitet.

<sup>1</sup> IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Fifth Assessment Report. <http://www.ipcc.ch/>

<sup>2</sup> IEA - World Energy Investment Outlook, mai 2014. <http://www.iea.org>

<sup>3</sup> IEA - Energy Technology Perspectives 2014 [ETP 2014]. <http://www.iea.org>

<sup>4</sup> IEA - World Energy Investment Outlook, mai 2014. <http://www.iea.org>

## 3.3

### Internasjonalt forsknings-samarbeid

Fremtidens klimavennlige energisystem krever innovative løsninger utviklet gjennom flerfaglig nasjonalt og internasjonalt samarbeid både innen forskning og utdanning. Energi21 legger derfor vekt på at deltakelse i internasjonale forskningssamarbeid er avgjørende for å lykkes. Nasjonale forskningsmiljøer med internasjonal høy kvalitet er en kritisk suksessfaktor for å etablere og få tilgang til den internasjonale kunnskapsproduksjonen. I tillegg bidrar internasjonalt samarbeid til å videreutvikle og fremme et internasjonalt orientert kunnskapsbasert og konkurransedyktig næringsliv i Norge.

Tilstedeværelse på de internasjonale FoU-arenaene er vesentlig for å vinne posisjoner og være med i forskningsfronten. Det er viktig at Norge opprettholder sine internasjonale samarbeidsposisjoner og at disse forsterkes der det gir mest effekt. EU er den viktigste forskningsarenaen. I tillegg har Norge bred deltakelse i det Internasjonale energibyråets (IEA) teknologiprogrammer, spesielt innenfor grupperingene knyttet til fornybar energi, energibruk og fossil energi.

Bilateralt samarbeid med andre sterkt fremvoksende forskningsnasjoner utenfor Europa bør prioriteres der det gir økt kvalitet i forskningen, bidrar til nødvendig kunnskapsgrunnlag og der det fremmer norsk næringslivs muligheter i internasjonale markeder. Nord-Amerika og raskt fremvoksende økonomier i Asia, Sør-Amerika samt Sør-Afrika er områder der økt samarbeid bør være særlig relevant.

## 3.4

### EUs forskningsarena

Den europeiske forskningsarena er retningsgivende for vår nasjonale energiforskning. Norge har siden 1994 deltatt i EUs rammeprogrammer for forskning med stort utbytte. Norge er aktivt med i flere initiativ under EUs SET-Plan<sup>5</sup> og har deltatt i mange prosjekter finansiert gjennom EUs 7 rammeprogram<sup>6</sup>. Nå er EUs store forskningsprogram Horisont2020 startet opp, og det er mange muligheter for norske aktører til å delta innenfor programmets ulike retninger.

EUs forskningsarena og implikasjoner for norsk innsats er grundigere beskrevet i Del II, kap. 7

## 3.5

### Norges komparative fortrinn

Norges nasjonale ressursgrunnlag, teknologi- og kompetansebase og industrielle erfaring danner et godt fundament for å utvikle en lønnsom energinæring som er internasjonalt orientert.

Med god tilgang til fornybar kraft er det bygget opp en betydelig energiforedlende industri i Norge og mange norske aktører er blant verdens fremste når det gjelder kompetanse og erfaring. Dette er et godt grunnlag for videre utvikling mot nye markeder med energitjenester, ny teknologi og nye energiintensive produkter. Tilgangen på fornybar kraft vil være god i overskuelig fremtid og potensialet for ytterligere energiproduksjon er også stort. Styrket næringsutvikling med forankring i kompetanse og fornybar kraft vil forsterke Norges rolle som energinasjon i årene som kommer. En helhetlig norsk energi- og klimapolitikk bør legge til rette for at det skapes vekstmuligheter for norske aktører innenfor fornybar energi og energieffektivisering både i og utenfor Norge.

Det er et stort internasjonalt marked med markedsmuligheter for norsk eksport av utstyr, tjenester og kompetanse. Spesielt innenfor solindustri, vannkraft, kabelteknologi og offshore vindkraft har norske aktører allerede markert seg som anerkjente teknologi- og tjenesteleverandører internasjonalt.

Den sterke markedsveksten internasjonalt åpner muligheter for norske total- og underleverandører av ny teknologi og løsninger. Det er bygget opp en internasjonalt anerkjent leverandørindustri i Norge rettet mot vår olje- og gassvirksomhet. Dette er aktører som er godt rigget for å kunne levere teknologi inn mot andre energimarkeder i tillegg til olje- og gass. Dette kan også i et lengre perspektiv være en del av en diversifiseringsstrategi for den enkelte aktør – og et bidrag til å utvikle ny langsiktig næring med et bredere nedslagsfelt enn kun olje og gass.

Det er viktig å utnytte Norges komparative fortrinn på en effektiv og lønnsom måte slik at fremtidig verdiskaping og god ressursutnyttelse blir sikret. Tabellen under viser et utdrag av Norges komparative fortrinn innen energiområdet

## KOMPARATIVE FORTRINN – ENERGIRESSURSER OG KOMPETANSE

### ENERGIRESSURSER

Store fornybare energiressurser

- ♦ Vann – energi, energilager, effekt og energi som innsatsfaktor til industrien
- ♦ Vind – energi og energi som innsatsfaktor til industrien
- ♦ Landbasert og marin biomasse

Petroleum<sup>7</sup>

- ♦ Store naturgassressurser

### KOMPETANSE, ERFARING OG TEKNOLOGI

Vannkraft

- ♦ Fjellanlegg/Undergrunnsteknologi
- ♦ Høytrykksanlegg, fleksible løsninger
- ♦ Kostnadseffektiv prosjektering, planlegging og drift
- ♦ Avanserte metoder/systemer for optimal overvåking og drift
- ♦ Miljødesign ved både planlegging og drift

Elkraftteknisk systemkompetanse

- ♦ Planlegging, bygging og drift av elektrisk infrastruktur
- ♦ Elkrafttekniske komponenter og delleveranser
- ♦ Automatisert overvåking og drift av elektrisitetsnett

Energisystem med høy grad av elektrifisering

- ♦ Planlegging, bygging og drift
- ♦ Elkrafttekniske komponenter og delleveranser
- ♦ Automatisert overvåking og drift av elektrisitetsnett
- ♦ Kraftmarked – markedsdesign

Offshore olje – og gass virksomhet

- ♦ Bygge, drifte og vedlikeholde store offshoreinstallasjoner
- ♦ Geologi og geoteknikk
- ♦ Erfaring med CO<sub>2</sub>-fangst, transport og lagring

Maritim industri

- ♦ Marine operasjoner
- ♦ Spesialfartøy

Prosessteknologi

- ♦ Generisk – lang industriell erfaring og forskningskompetanse
- ♦ CO<sub>2</sub>-separasjon fra naturgass og røkgass
- ♦ Raffinering for konvertering av fossile råstoff relevant for bioraffinering
- ♦ Elektrolyse

Materialteknologi

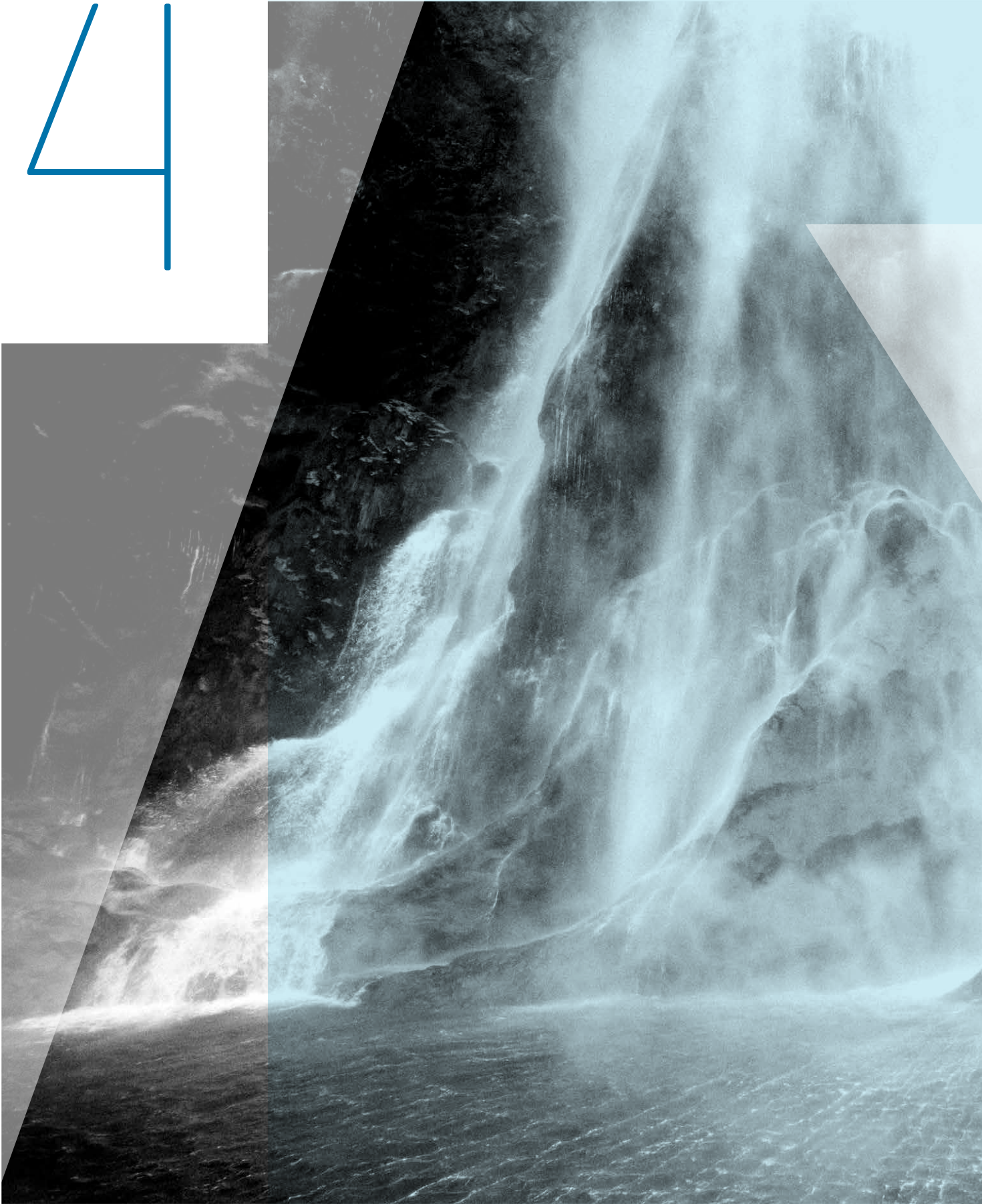
- ♦ Lang industriell erfaring og forskningskompetanse
- ♦ Materialforedling (f.eks. Si, FeSi, Aluminium mm)

<sup>5</sup> EU: The European Strategic Energy Technology Plan – SET Plan.

<sup>6</sup> EUs rammeprogram. En rekke av forskningsprogrammer av 3–5 års varighet. Det 7. avsluttes nå og etterfølges av Horizon 2020.

<sup>7</sup> Utnyttelse av olje som naturressurs dekkes av OG21 og er ikke et tema for Energi21s strategi.

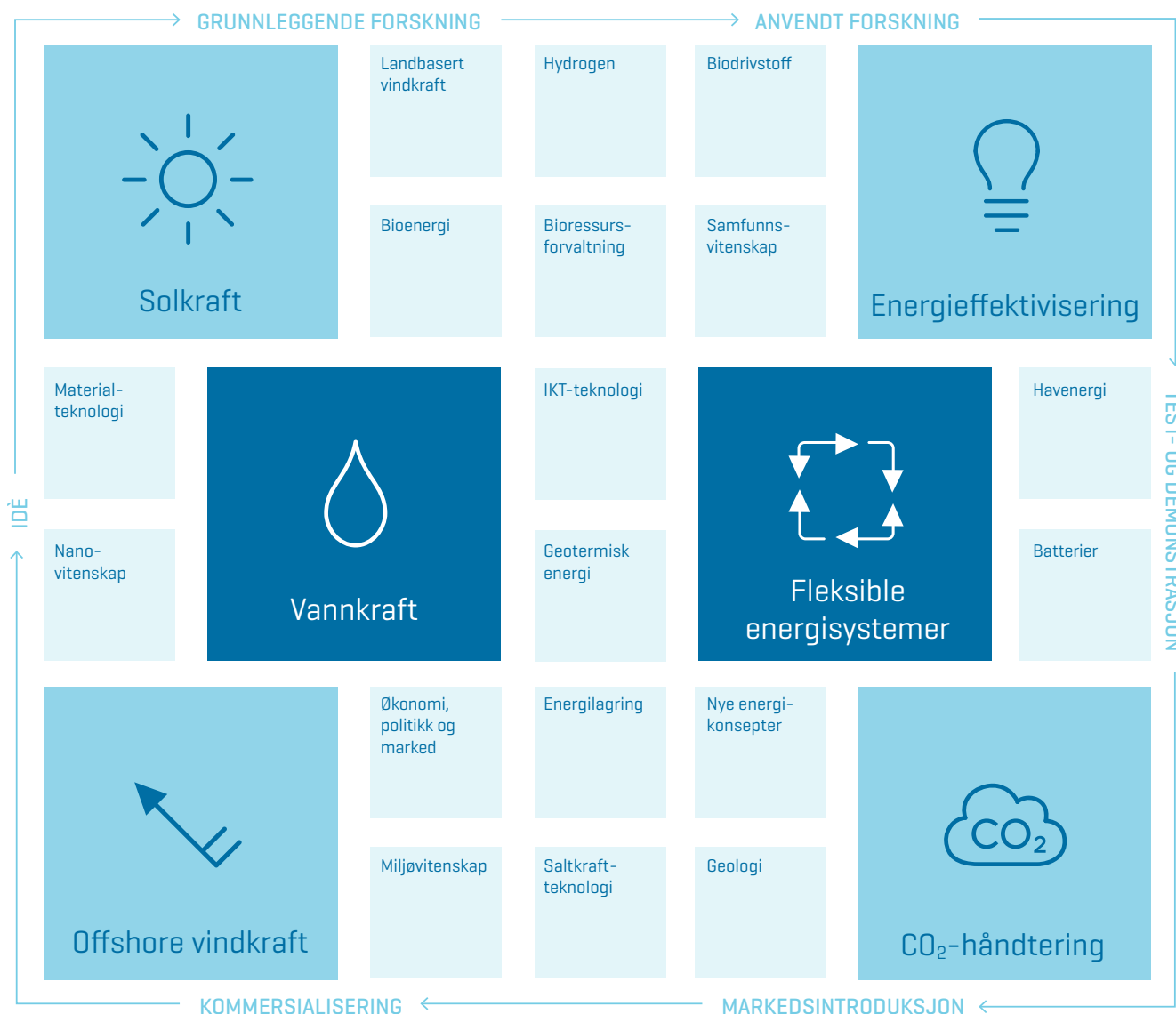
4



# Strategiske satsingsområder



Energi21 anbefaler en sterk vekst og spesiell innsats rettet mot forskning, utvikling og demonstrasjon innen seks satsingsområder som er fremhevet i figuren nedenfor:





Innenfor satsingsområdene er potensialet betydelig, utfordringene og mulighetene store, og Norge har komparative fortrinn gjennom naturgitte energiresurser, teknologi- og kompetansebase samt industriell erfaring.

En solid satsing omfatter god og forutsigbar tilgang på offentlige forskningsmidler, gode markedsinsentiver, samt engasjement og sterk involvering fra næringslivsaktørene. Myndighetene og næringen må samarbeide om å identifisere og redusere flaskehals og barrierer for å realisere løsninger. I tillegg fordres et spesielt fokus fra offentlige virkemiddelaktører utover i innovasjonskjeden for å stimulere implementering og tilrettelegge for industri- og næringsaktører, ikke minst de som satser internasjonalt.

Blant strategiens satsingsområder anbefaler Energi21 å løfte frem temaområdene «Vannkraft» og «Fleksible energisystemer» spesielt. Disse to områdene representerer fundamentet i vårt energisystem og har stor betydning for dagens og fremtidens verdiskaping. Det er store utfordringer og muligheter innenfor den fremtidige utviklingen av kraftsystemet nasjonalt og internasjonalt. Dagens aktivitet innen forskning, utvikling og demonstrasjon er for lav sett opp mot behovene fremover.

Sammenlignet med strategien fra 2011 har Energi21 valgt å satse bredere innenfor vannkraft. Forrige strategi

vektla balansekraftløsninger og i noe grad pumpekraftteknologi. Med bakgrunn i forventet utvikling og prognoser for transmisjonsløsninger mot kontinentet og internasjonale markedsmodeller, har Energi21 justert ambisjonen om Norge som en stor leverandør av balansekrafttjenester til Europa noe ned. Den nye strategien vektlegger i tillegg til balansekraftløsninger, FoU-satsing som skal bidra til å sikre verdien av våre nasjonale vannkraftressurser og utvikling av næringsliv med leveranser mot et internasjonalt vannkraftmarked.

Energieffektivisering har blitt et eget satsingsområde, og omfatter både energibruk i bygninger og industrien. Foregående strategi vektla et bransjeoverskridende tema «Konvertering av lavtemperturvarme til el». Energi21 har valgt å utvide satsingsområdet med bakgrunn i energieffektiviseringens betydning i fremtiden energisystem, både som viktig tiltak for reduksjon av klimagassutslipp, men også for bedre energiutnyttelse.

I tillegg til en spesiell innsats mot de 6 prioriterte satsingsområdene, vil Energi21 understreke behovet for å sikre en kompetanseplattform med relevans for hele den tematiske bredden på energiområdet. Den kontinuerlige utviklingen innen både spesifikke og generiske teknologier og fag vil hele tiden åpne for nye muligheter og gi grunnlag for nye løsninger.

Fjellet mellom Sauda og Hylsfjorden, Statnett. Foto: Jahan Wildhagen



## Satsingsområdene

### VANNKRAFT

- Det foreligger store utbyggingsplaner for vannkraft-anlegg internasjonalt. IEA slår fast at vannkraft står for den største andelen av fornybar elproduksjon i 2013 med ca. 3500 TWh i verden. Utviklingen innen vannkraft er i rute med målet i 2-graders scenariet, med en produksjon på ca. 5500 TWh i 2025. Nesten hele veksten skjer utenfor OECD. Dette er et stort marked som har relevans for norsk kompetanse hos energiselskap, konsulenter og leverandørnæring.
- Gjennomsnittsalderen til norske vannkraftanlegg er 45 år, og en stor andel av produksjonskapitalen skal opprustes og rehabiliteres de neste ti-årene. Dette representerer et mulighetsrom og potensial for integrasjon av ny teknologi- og løsninger. I tillegg vil dette innebære økt verdiskaping som følge av bedre energiressursutnyttelse.
- I Norge er vannkraftaktivitetene konsentrert rundt rehabilitering, utvidelse, miljøtilpasning, småkraft og vurderinger knyttet til utnyttelse av vannkraft for levering av fleksibilitetstjenester.
- Begrunnelsene for offentlig støtte til forskning, utvikling og demonstrasjon er i stor grad knyttet til
  - økt verdiskaping på grunnlag av nasjonale energiressurser og energiutnyttelse
  - å utvikle internasjonalt konkurransedyktig næringsliv og kompetanse for energisektoren.

### AMBISJONER

- Øke verdien av vannkraft gjennom bedre utnyttelse av vannmagasinenes unike fleksibilitet i samspill med det nasjonale og kontinentale europeiske energisystemet.
- Miljøvennlig og kostnadseffektiv bygging av ny vannkraft, nasjonalt og internasjonalt.
- Optimal drift, vedlikehold og fornyelse av vannkraftsystemet, der man tar hensyn til framtidige endringer i marked, klima og miljøkrav.
- Styrke norsk vannkraftkompetanse og næringsliv for å sikre nasjonale mål og å være en attraktiv partner for å eie, bygge og drifte anleg internasjonalt.

### FLEKSIBLE ENERGISYSTEMER

- Et fleksibelt energisystem er avgjørende for å realisere våre energi- og klimapolitiske mål og samtidig ivareta god forsyningsikkerhet.
- Et fleksibelt energisystem omfatter alle energirelaterte infrastrukturer og samspillet mellom disse. Systemet må tilpasses sentral og desentral produksjon med varierende forutsigbarhet, lagring av energi, endret energibruk, inkludert omlegging i transportsektoren.
- Delsystemenes samspill vil optimaliseres gjennom utstrakt bruk av automatisering, gjennom overvåking, styring, informasjonssystemer og nye markedsmekanismer, der sluttbrukers adferd også omfattes.
- Begrunnelsene for offentlig støtte til forskning, utvikling og demonstrasjon er i stor grad knyttet til
  - energiomlegging gjennom utvikling av ny teknologi og produksjon av miljøvennlig energi
  - å utvikle internasjonalt konkurransedyktig næringsliv og kompetanse for energisektoren.

### AMBISJONER

- Et energisystem med kostnads- og driftseffektiv integrasjon av fornybar energi for å nå målene om ny fornybar produksjon, distribuert produksjon og energilagring.
- Mer kunnskap om økt fornybarandel i energisystemet, også utenfor Europa.
- Et dynamisk og effektivt energisystem med større grad av fleksibilitet i samspillet mellom produksjon og forbruk på alle overføringsnivå, spesielt fleksibiliteten innenfor distribusjon.
- Nye energitjenester i takt med utvikling av fleksibilitet og nye forretningsmodeller.
- Modernisere energisystemet for å opprettholde forsyningsikkerheten under mer krevende vær-påvirkning [ekstremvær].
- Utnytte de fremtidige rehabiliteringsprosjektene og nettinvesteringene i Norge, i Europa og utenfor Europa som drivkraft for å utvikle norsk leverandørindustri av smartgrid-komponenter og – systemer.
- Betraktelig økt innovasjonstakt innen el-forsyning forankret i en nasjonal strategi for smartgrids.
- Bedre finansielle instrumenter for forskning, utvikling demonstrasjon i bransjen.



Sherringham Shoal 317 MW offshore vindkraftpark utenfor østkysten av England. Foto: Statoil

## SOLKRAFT

- Solenergi er blant de raskest voksende fornybare energiteknologiene. I ETP 2014 slår IEA fast at solceller utvikler seg raskere enn forventet. Systemprisen har falt 40 % siden ETP 2012. Som følge av sterk prisreduksjon og den høye vekstraten gjennom mange år begynner elektrisitet fra solceller å bli konkurransedyktig med konvensjonell kraft i mange markeder sett fra sluttbrukers ståsted. Elektrisitet fra solceller begynner å spille en reell rolle i energiforsyningen i stadig flere deler av verden, også i utviklingsland.
- Utviklingen og markedet vil åpne muligheter for leverandører og aktører som vil levere teknologi eller løsninger til større eller mindre deler av denne verdikjeden.
- Begrunnelsene for offentlig støtte til forskning, utvikling og demonstrasjon er dermed i
  - **stor grad** knyttet til å utvikle internasjonalt konkurransedyktig næringsliv og kompetanse for energisektoren.

## AMBISJONER

- Utvikle fremtidens silisiumbaserte solnæring – en oppstrømsindustri som er europeisk ledende på kvalitet og innovasjon.
- Utvikle næring i flere deler av verdikjeden, herunder anvendelse av solkraft internasjonalt og i Norge.
- Forskningsmiljøer som er synlige og attraktive internasjonalt.
- Sikre kunnskapsgrunnlag for videre utvikling av solkraftklyngen og ny industri med basis i eksisterende og nye forretningsområder.

## OFFSHORE VINDKRAFT

- IEA påpeker i ETP 2014 at offshore vind ligger etter den utviklingsbanen som ligger til grunn for 2-graders scenariet og understreker behovet for forsterket innsats.
- Utviklingen er i dag rettet mot et internasjonalt marked der norske leverandører av teknologi og løsninger har og kan ta posisjoner. Norsk kompetanse og erfaring i olje, gass og maritim virksomhet gir et godt utgangspunkt.
- Det norske teoretiske energipotensialet er svært stort – så stort at hvis dette eventuelt skal utnyttes vil det måtte være for å forsyne kraft inn i et internasjonalt marked med adekvat infrastruktur. Dette vil i så fall ligge frem i tid.
- Begrunnelsene for offentlig støtte til forskning, utvikling og demonstrasjon er i
  - **stor grad** knyttet til å utvikle internasjonalt konkurransedyktig næringsliv og kompetanse for energisektoren.
  - **noe grad** knyttet til økt verdiskaping på grunnlag av nasjonale energiresurser og energiutnyttelse – dette i så fall på lang sikt.

## AMBISJONER

- Utvikle norsk leverandørindustri rettet mot et offshore vindkraftmarked.
- Bygge på norsk næringslivs teknologi- og industrikompetanse og utvikle løsninger for
  - økt energiproduksjon fra vindkraftanleggene.
  - reduksjon av kostnader langs hele verdikjeden [fra design til nedmontering].

## ENERGIEFFEKTIVISERING

### Energieffektivisering i bygg

- Byggsektoren er en stor energibruker og står for 31 % av energibruken internasjonalt. Effektiv energiutnyttelse er et overordnet mål, og utviklingen i byggsektoren er viktig for å nå dette målet.
- Nye krav og ny teknologi vil endre den fremtidige bygningsmassen til lav- og nullenergiboliger og på sikt energiproduserende enheter, i hvert fall i perioder.
- Lav utskiftingstakt i bygningsmassen gjør at utnyttelse av potensialet i eksisterende bygninger er viktig, noe som krever ny teknologi for å gjøre enkle tiltak effektive. Dette potensialet er også stort.
- Fremtidens bygninger utgjør en viktig del av det energi-fleksible energisystemet. Utviklingen går mot «Smarte Bygg» og etter hvert «Smarte Byer og Tettsteder». Utviklingen i byggsektoren må i større grad sees i sammenheng med energisystemet for øvrig.
- Begrunnelsene for offentlig støtte til forskning, utvikling og demonstrasjon er i
  - **stor grad** knyttet til energiomlegging gjennom utvikling av ny teknologi og produksjon av miljøvennlig energi

### Energieffektive industriprosesser

- Effektiv utnyttelse av energi i den kraftintensive industrien er en avgjørende konkurransefaktor.
- Fremtidig tilgang til energi med lave miljøkostnader vil bli en stadig viktigere konkurransefaktor.
- Bedriftsøkonomiske vurderinger er en viktig premisse for energieffektivisering i industrien. Det betyr at energikostnad og tiltaks- /teknologikostnad er to viktige premisser for i hvilken grad tiltak gjennomføres.
- Spillvarme fra industrien er en betydelig ressurs som utnyttes i liten grad, ofte på grunn av industriens lokalisering langt vekk fra store forbrukspotensialer og fjernvarmeinfrastruktur. Nye løsninger for utnyttelse av denne representerer derfor et potensial. Hvis man kan bruke varme ved lavere temperaturer øker potensialet ytterligere.
- Andre effektiviseringstiltak representerer et stort potensial, og det teknologiske innhold vil variere mellom ulike typer industri.
- Begrunnelsene for offentlig støtte til forskning, utvikling og demonstrasjon er i
  - **noe grad** knyttet til økt verdiskaping på grunnlag av nasjonale energiressurser og energiutnyttelse
  - **noe grad** knyttet til energiomlegging gjennom utvikling av ny teknologi og produksjon av miljøvennlig energi
  - **stor grad** knyttet til å utvikle internasjonalt konkurransedyktig næringsliv og kompetanse for energisektoren.

## AMBISJONER

### Bygg:

- Effektiv energiutnyttelse i den norske bygningsmassen.
- Økt lokal og bygningsintegrert fornybar energi-produksjon.
- Fleksibel integrasjon av energieffektive bygg med energisystemet (el, varme, kjøling).

### Industri:

- Øke omfanget av energiforedlende industri i Norge.
- Redusert spesifikk energibruk og utslipp av klimagasser.
- Økt utnyttelse av overskuddsvarme i all landbasert industri, herunder bedre utnyttelse av lavtemperatur varme til oppvarming og elektrisitetsproduksjon

## CO<sub>2</sub>-HÅNTERING

- CO<sub>2</sub>-håndtering (CO<sub>2</sub>-fangst, -transport og -lagring) har vært et satsingsområde i Norge i mange år og har bidratt til at norske forskningsmiljøer og næringsaktører er blant de fremste i verden.
- I sitt 2-graders scenario slår IEA fast at i 2050 kan fortsatt 40 % av energiforsyningen komme fra fossile kilder. De understreker at CO<sub>2</sub>-håndtering vil måtte spille en betydelig rolle og må bidra med 14 % av reduksjoner av klimagassutslippene i 2050. IEA understreker samtidig i ETP 2014 at teknologiutviklingen ikke er i rute ift målene og innsatsen derfor må forsterkes.
- Det er store muligheter for lagring av CO<sub>2</sub> på norsk sokkel. Her har Norge et komparativt fortrinn. I tillegg er den norske maritime næringsklyngen sterkt inne på området transport av flytende naturgass (LNG). Dette er relevant kompetanse ved skipstransport av CO<sub>2</sub> og på lang sikt også hydrogen.
- Fremover vil man kunne se en karbonskatt som kan redusere den fremtidige verdien av norske gassreserver. Arbeid for å utvikle teknologi for å avkarbonisere norsk naturgass kan bidra til å sikre denne verdien fremover inn i nye skatte- og avgiftsregimer.
- Begrunnelsene for offentlig støtte til forskning, utvikling og demonstrasjon er i
  - **stor grad** knyttet til økt verdiskaping på grunnlag av nasjonale energiressurser og energiutnyttelse
  - **noe grad** knyttet til å utvikle internasjonalt konkurransedyktig næringsliv og kompetanse for energisektoren

## AMBISJONER

- ♦ Redusere klimagassutslipp, og dermed øke verdien av norske olje- og gassreserver og annen kjerneindustri gjennom å:
  - Realisere storskala industri- eller gasskraft med CO<sub>2</sub>-håndtering i Norge.
  - Realisere sentrallagre for CO<sub>2</sub>, fortrinnsvis med potensiale for EOR [Enhanced Oil Recovery/økt oljeutvinning].
  - Realisere infrastruktur for CO<sub>2</sub>-transport.
  - Utrede mulighetene for CO<sub>2</sub>-import til sentrallager.
- ♦ Sikre kompetanseutvikling gjennom hele kjeden til CO<sub>2</sub>-håndtering.

Elkem Solars Verk i Kristiansand. Produksjon av sol-silisium, Elkem Solar Silicon® (ESS®). Foto: Elkem Solar



5



# Implementering av strategiske anbefalinger

Innovasjon i energibransjen må styrkes. Det er behov for økte investeringer til forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av nye klimavennlige energiteknologier og løsninger. Det kreves innsats og engasjement fra myndigheter, næringslivet og forsknings- og utdanningsmiljøene for at Energi21-ambisjonene skal nås og nødvendig forskningsaktivitet bli gjennomført. Lojalitet mot langsiktige mål kombinert med effektive handlinger med nær tidshorisont er nøkkelelementer for vellykket implementering.

Energi21s strategiske anbefalinger er presentert innledningsvis i dette kapitlet. I de påfølgende avsnittene er anbefalingene utdypet og underbygget.



# 5.1

## Forsterke en helhetlig og harmonisert insentivstruktur langs hele innovasjonskjeden

Energi21 vektlegger et harmonisert og dynamisk virkemiddelapparat som dekker aktørenes behov i hele innovasjonsløpet. Det er viktig at virkemiddelaktørene arbeider ut fra et felles strategisk grunnlag, slik at prosjekter som er tematisk relevante for støtte tidlig i utviklingsløpet også vil ha mulighet for støtte lenger ut i innovasjonskjeden så fremt kvaliteten er høy nok.

### Energi21 anbefaler:

- ♦ **Virkemiddelapparat med felles strategigrunnlag**  
Virkemiddelaktørene må ha et sterkere felles strategisk grunnlag for utlysning og tildeling av offentlige støtte til utvikling av kunnskap og ny klimavennlig energiteknologi.
- ♦ **Differensierte virkemidler som tar hensyn til type aktører og plassering i innovasjonskjeden**  
Virkemidlene må være fleksible og dynamiske og ta hensyn til teknologienes og markedenes beliggenhet og modenhet, samt teknologitvikerernes ståsted, størrelse og finansielle fundament.

- ♦ **Et strategisk forum for toppledelsen i virkemiddelapparatet**

Det bør arrangeres møter mellom ledelsen i virkemiddelapparatet for harmonisering av strategisk grunnlag der informasjon- og kunnskapsutveksling om trender, søker-tilfang, næringsstruktur, og mobiliseringsaktiviteter for å fremme involvering og deltakelse i prosjekter er på agendaen. I tillegg bør møtene også inneholde innlegg fra næringslivsaktører for å få innspill knyttet til barrierer ved gjennomføring av FoU og kommersialiseringsaktiviteter.

- ♦ **Møteplass mellom virkemiddelaktører og prosjektutviklere – Transnova og Investinor bør integreres i møteplassen**

Forskningsrådet, Innovasjon Norge, Gassnova, og Enova bør fortsette det gode samarbeidet om felles kommunikasjon og dialog med næringslivet knyttet til virkemidlenes formål, oppbygning, funksjon og muligheter. Transnova bør inkluderes i dette samarbeidet. Antallet grenseflater og behov for samvirke er økende. Investinor bør også vurderes inkludert for å få en sterkere kobling mot industrialisering og kommersialisering.

Aminanlegget og mobilt testanlegg fanger CO<sub>2</sub> på Mongstad (OFG/Aker Solutions). Foto: Oscar Graff





## 5.2

### Insentivstruktur tilpasset fremtidens klimavennlige energisystem

Myndighetenes virkemidler må ha fleksible vurderings- og tildelingskriterier som er tilpasset fremtidens energisystem med tilhørende teknologier og marked. I tiden fremover blir økt fleksibilitet og dynamikk i energisystemet viktige energi-politiske måleparametere i tillegg til økt installert effekt, bedre energieffektivitet og ny energiproduksjon. Det er avgjørende med dynamiske virkemidler som tar hensyn til fremtidig utvikling av energisystemet.

#### Energi21 anbefaler:

- ♦ *Fleksible tildelingskriterier*  
Energi21 anbefaler virkemidler med tildelingskriterier som tar hensyn til nye utfordringer i fremtidens energisystem.
- ♦ *Sterk og relevant samfunnsvitenskapelig forskning som grunnlag for virkemiddelbruk*  
Energi21 anbefaler en fortsatt sterk samfunnsvitenskapelig forskning med god involvering fra brukere for å utvikle relevant kunnskap som grunnlag for målrettet og effektiv virkemiddelbruk.

## 5.3

### Styrket innovasjon og nyskaping i energibransjen

Regjeringen har ambisjon om at Norge på sikt skal bli ett av de mest innovative landene i Europa.<sup>8</sup>

Forskningsrådet stimulerer innovasjon både med utgangspunkt i eksisterende næringsliv og med utgangspunkt i forskningsresultater fra universiteter og forskningsinstitutt. Universitetene og enkelte forskningsinstitutt har etablert egne TTO'er (Technology Transfer Offices), som verifiserer de forskningsresultatene som er best egnet for videre kommersialisering. TTO'ene får støtte til sin virksomhet gjennom Forskningsrådets program FORNY2020. Videre har Innovasjon Norge etablert såkornfond sammen med privat kapital hvor nyetablerte bedrifter kan søke om egenkapital i en tidlig fase. Når bedriftene blir noe mer modne, finnes det venturefond av både privat og offentlig karakter (Investinor) som kan skyte inn ytterligere egenkapital når egenkapitalbehovene øker.

Det bør vurderes å styrke innsatsen innenfor FORNY2020 og etablere flere såkornfond som kan bidra til tidlig kapitaltilgang for nyetablerte bedrifter. Det bør sikres at bedrifter innenfor området bærekraftig energi får en riktig plass innenfor helheten i et slikt virkemiddelsystem.

#### Energi21 anbefaler:

- ♦ *Styrk innsatsen innen innovasjon og nyskaping – FORNY2020*  
Øke FORNY 2020 fra 155 Til 250 mill. kr pr år i tråd med programplanen.<sup>9</sup>
- ♦ *Styrk innsatsen innen innovasjon og nyskaping – Såkornfond*  
Øke Innovasjon Norge sine investeringer i såkornfon med 1 milliard kroner.
- ♦ *Styrk innsatsen innen innovasjon og nyskaping – Innovasjonsprosjekter*  
Sikre gode rammer for støtte til Innovasjonsprosjekter i programmene ENERGIX og CLIMIT

## 5.4

### Øke engasjementet i næringslivet for forskning og innovasjon

Engasjement og involvering fra næringslivet er avgjørende for vellykkede forsknings- og innovasjonsaktiviteter. Næringslivet må både ta initiativ selv og ønske å delta i gode forskningsprosjekter i samarbeid med forskningsmiljøene. Næringslivspartnere er også avgjørende for at løsningene som utvikles blir relevante og kommer til anvendelse ute i markedet. Deltakelse fra energi- og nettselskap er avgjørende for at Norge skal omstille seg og få en fleksibel og fremtidsrettet energiinfrastruktur. Nettselskapene har nå fått anledning til å kostnadsføre forskning som et tillegg til sin inntektsramme. Dette bedrer nettselskapenes mulighet til å involvere seg, men deltagelsen fra disse er fortsatt for lav. Ressurs- og personellsituasjonen blir ofte trukket frem som en reell barriere for selskapene til å engasjere seg i forskning. Det bør derfor utvikles tiltak som tar hensyn til dette og tilrettelegger for økt deltakelse.

<sup>8</sup> Regjeringsplattformen 2013

<sup>9</sup> Programplan FORNY 2011

<sup>10</sup> Teknologisk møteplass: Samarbeidsarena mellom EnergiNorge, Norsk Industri, Forskningsrådet, Innovasjon Norge, Enova og Energi21 for å generere ideer og nye forskningsprosjekter.

#### Energi21 anbefaler:

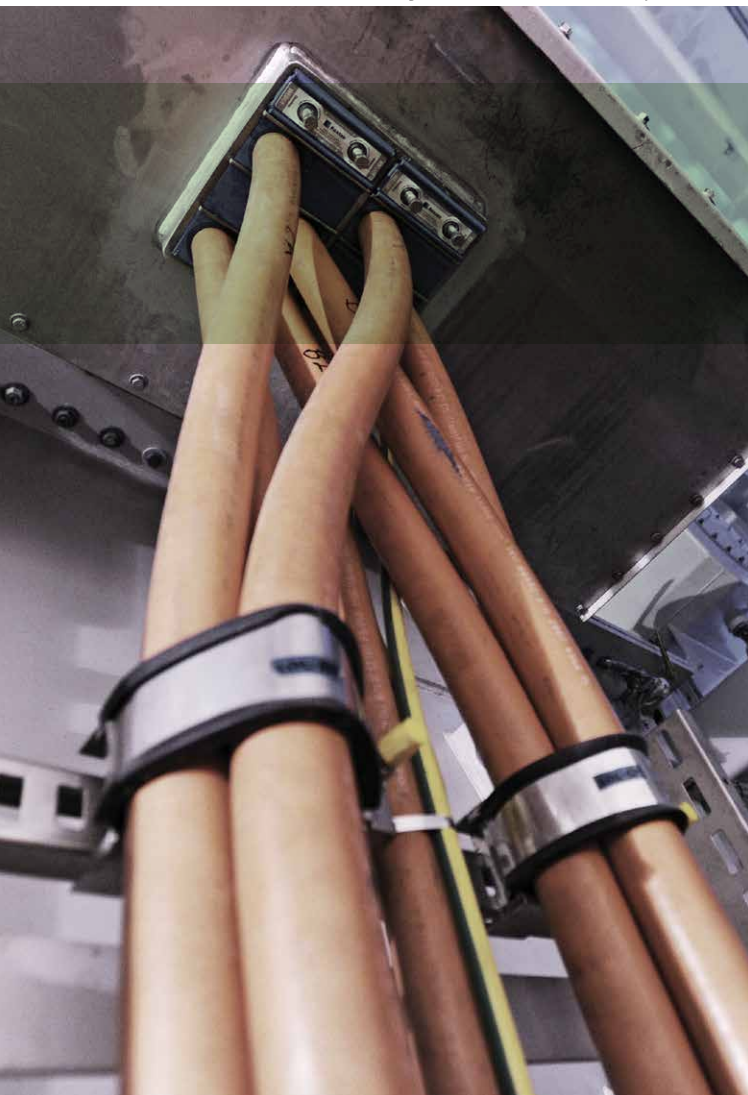
- *Tiltak for å styrke innovasjonsevnen i energi- og nettselskapene*

I tillegg til mulighetene gitt av NVE for kostnadsføring som et tillegg til inntektsrammen, bør det jobbes videre for å stimulere forskningsrelevant aktiv deltakelse fra nettbransjen.

- *Bedre innovasjonsarenaer for næringslivet*

Myndighetene bør tilrettelegge for utvikling av felles innovasjonsarenaer hvor forskningsmiljøene, universitetene og næringslivet samarbeider. Innovasjonsarenaen bør ha som en viktig målsetting å fremme kunnskapsutveksling, nettverksbygging og utvikling av gode idéer for FoU-prosjekter som ikke er konkurransesensitive og dermed egner seg for næringslivssamarbeid. Teknologisk møteplass<sup>10</sup> er en slik arena som har vært vellykket. Den bør videreføres.

Elektrifisering - kraft fra land til offshoreinstallasjoner. Foto: ABB



## 5.5

### Tilrettelegge for norsk del- takelse i internasjonale test- og demonstrasjonsprosjekter

Energiomleggingen i Europa er på full fart fremover. Det nye forskningsprogrammet i EU, Horisont 2020, vektlegger i mye større grad enn tidligere demonstrasjonsprosjekter. Utvikling av ny teknologi med sterkt bidrag fra næringslivet vil stå sentralt i arbeidet.

Mange norske næringsaktører utvikler teknologi kun for et internasjonalt marked. Fravær av hjemmemarked medfører et behov for innpass i internasjonale test- og demonstrasjonsprosjekt i de markedene som er relevante. Et eksempel er offshore vindkraft. Forutsetningen for støtte med dagens nasjonale virkemidler er aktivitet i Norge med norske industripartnere. Dette er en reell barriere for gjennomføring av prosjektene. Markedet for offshore vindkraftteknologi er relativt umodent, utviklingen skjer på utenlandsk sokkel og det er behov for risikoavlastende virkemidler.

Hvis det norske virkemiddelapparatet skal bistå norske aktører med å komme i posisjon mht å utvikle internasjonale konkurransedyktige teknologier, bør dagens virkemidler tilpasses dette formålet. Virkemidlene bør gjøre det mulig for norske aktører å delta i internasjonale demonstrasjonsprosjekter utenfor Norges grenser. Slike virkemidler vil da være konsistente med myndighetenes mål om å utvikle internasjonalt konkurransedyktige næringsaktører. Virkemidler med internasjonal orientering bør både være målrettet mot norske næringsaktører og samtidig tilpasset EUs statsstøtteregulering.

#### Energi21 anbefaler:

- *Tilgang til god infrastruktur for test og demonstrasjon av ny energiteknologi*

Infrastruktur for test og demonstrasjon er et viktig virkemiddel for å fullføre innovasjonsløpet samt kvalifisere ny energiteknologi til markedet.

- *Virkemidler som kvalifiserer for deltakelse i internasjonale test- og demonstrasjonsprosjekt*

Dagens virkemidler er gode, men det er behov for større grad av internasjonal orientering og tilpasning. De offentlige virkemidlene bør legge til rette for at norske aktører kan delta i internasjonale test- og demonstrasjonsprosjekt lokalisert både i og utenfor Norge.

## 5.6

### Forsterke forsknings- og innovasjonssamarbeidet på EU-arenaen

EUs forskningsprogrammer er viktige for norske aktører både finansielt og strategisk. Det er viktig å få et godt samspill mellom de nasjonale FoU-prioriteringene og tilsvarende i EU.

EUs forsknings- og innovasjonsarena med blant annet programmet Horisont 2020, SET-planarbeidet og program-samarbeid [ERA-NET, COFUND, ECCSEEL] skaper muligheter for norske aktører for tilgang til den internasjonale kunnskapsfronten og nye markeder. Forsknings- og innovasjonssamarbeidet i EU er omfattende, og det kan være krevende både å forstå mulighetene som ligger der og finne ressurser for deltakelse.

Budsjettet for Horisont 2020 er 650 milliarder norske kroner over 7 år, og Norge forventes å bidra med 2,5-3 % av disse utgiftene, dvs 15-20 milliarder norske kroner. Kunnskapsministeren har gjort det klart at Regjeringen har et mål om at mer enn 2 % hentes tilbake til norske partnere. Skal Norge lykkes med dette, må norske partnere i gjennomsnittsnitt mer enn fordoble sin forskningsinnsats mot det europeiske samarbeidet sammenlignet med 7. ramme-program. Dette fordrer tiltak fra norsk side.

Det er viktig at sterke norske forskningsmiljø evner å innta posisjoner i EUs vinnende forskningsallianser på utvalgte faglige områder. Dette vil føre til at kvaliteten i norsk forskning styrkes og at norsk forskning legges mer merke til blant internasjonale aktører. Tett samarbeid mellom forskningsmiljø, næringsliv og myndigheter er viktig og avgjørende for å sikre en slik posisjonering. Næringslivet må delta i den internasjonale forskningen og myndighetene må skape rammebetingelser som gjør en sterk posisjonering mulig.

#### **Energi21 anbefaler:**

- ♦ *Næringslivsorientert system for kommunikasjon, kunnskap og veiledning innen forskning og innovasjonssamarbeid i EU*

Videreutvikle og styrke systemet som bidrar med kommunikasjon, kunnskap og veiledning med hensyn til deltakelse på forsknings- og innovasjonsarenaen innen energiområdet. Aktørenes barrierer og utfordringer for deltakelse bør legges til grunn i tilpasningen av denne tjenesten, hvilket medfører en kartlegging og enda sterkere dialog med næringslivsaktørene.

- ♦ *Øke den norske stimuleringsordningen for forskningsinstituttene, STIM-EU, fra 55 til 250 millioner kr per år* Industrien og universitetene vil få gode betingelser både fra EU og i nasjonale ordninger når det gjelder Horisont 2020. Forskningsinstituttene får svakere finansieringsrammer i Horisont 2020 sammenliknet med EUs syvende rammeprogram [FP7]. Forskningsinstituttene spiller en viktig rolle når det gjelder å trekke med norsk industri i EU-forskning, og de har også selv stått for en stor andel av deltagelsen i FP7. For at Regjeringens ambisjon om tilbakeføring av 2 % fra Horisont 2020 skal nås, er det beregnet at STIM-EU må økes til om lag 250 millioner kr/år.

## 5.7

### Øke rekrutteringen for å styrke vår posisjon som energinasjon

Riktig og tilstrekkelig rekruttering er viktig for å vedlikeholde og utvide vårt eksisterende energisystem og for å opprettholde vår posisjon som energinasjon.

Forvaltning og utvikling av det norske energisystemet krever vedlikehold og nyinvesteringer av materiell og kompetanse. Dette må styrkes på flere nivå. Det vil være viktig å sikre tilstrekkelig med kandidater med kompetanse til å løse fremtidens problemstillinger. Rekruttering er et viktig element, og tilgang til sterke kandidater krever også solide utdanningsmiljøer og motivering for realfagene på tidlig klassetrinn. Samarbeid mellom myndigheter, utdanningsmiljøer og næringsliv er verdifullt både for tilpasning av utdanningsopplegg, gjennomføring av praktisk trening, og markedsføring av energi-bransjens jobbmuligheter. Slikt samarbeid bør stimuleres.

#### **Energi21 anbefaler:**

- ♦ *Forsterke utdanningsmiljøene*

Utdanningsmiljøene bør forsterkes og tilpasses energinæringens fremtidig behov gjennom en tett dialog mellom myndighetene, energinæringen, utdannings- og forskningsmiljøene. Det er også viktig med tilstrekkelige bevilgninger til dette formålet.

## 5.8

### Utvikle solide forskningsmiljøer og en sterk nasjonal teknologi- og kompetansebase

Klimaforliket 2008 har ført til en opptrapping av innsatsen innen energiforskningen som har bidratt til utvikling av flere sterke forskningsmiljøer og en solid portefølje med forskningsprosjekter. Det er viktig at forskningsmiljøene og forskningsprosjektene utvikles slik at det legges til rette for en solid plattform for økt verdiskaping og et sterkt kunnskapsgrunnlag både for næringslivet og for utviklingen av fremtidens energisystem.

#### Energi21 anbefaler

- *Forsterke og videreutvikle vår teknologi- og kompetansebase*  
Videreutvikle og forsterke vår nasjonale teknologi- og kompetansebase gjennom forsterket satsing på forskning, utvikling, demonstrasjon og utdanning innen energiområdet.
- *Videreføre ordningen med FME*  
Når den pågående FME-ordningen (Forskningssentre for Miljøvennlig Energi) avsluttes om tre år bør denne videreføres med ytterligere vektlegging av internasjonalisering og utvikling av moderne laboratorier.
- *Sterke og internasjonalt konkurransedyktige forskningsmiljøer*  
Tilgang til internasjonalt konkurransedyktige forskningsmiljøer er en sentral forutsetning for at nasjonale- og internasjonale aktører velger å gjennomføre FoU-aktiviteten i Norge. Dette er også helt avgjørende for at norske forskningsmiljøer skal vinne frem i konkurransen om forskningsmidler i EUs forskningsprogrammer, spesielt Horisont 2020.

## 5.9

### Forbedre sektorsamarbeidet på myndighetsnivået for vellykket implementering

Energiområdet griper inn i store deler av samfunnets infrastruktur og funksjoner, og flere departementer påvirker utviklingen til Energi21-strategiens satsingsområder. Flere teknologi- og temaområder er avhengig av sektorsamarbeid på myndighetsnivå for vellykket implementering, og her er det synergieffekter å hente. Energi21 vektlegger en helhetlig strategisk FoU-satsing på energiområdet. En negativ konsekvens av mangelfullt strategisk samarbeid på energiområdet er teknologiområder som faller mellom to eller flere stoler, og hvor nødvendig FoU-satsing dermed uteblir. Dette er uheldig for både forsknings- og næringslivsaktørene, og verdiskapingen generelt for de aktuelle teknologiområdene.

Energi21 ønsker å trekke frem noen teknologiområder hvor det er klare synergieffekter å hente ved økt sektorsamarbeid mellom departementene, men hvor det i dag foreligger en risiko for mangelfull helhetlig FoU-satsing.

#### *Teknologiområde 1: Elektrifisering av veitransporten*

Olje- og energidepartementet  
Samferdselsdepartementet

#### *Teknologiområde 2: Elektrifisering av sokkelen*

Olje- og energidepartementet  
Klima- og miljødepartementet

#### *Teknologiområde 3: Bærekraftig forvaltning, utnyttelse og foredling av bioråstoff*

Olje- og energidepartementet  
Samferdselsdepartementet  
Landbruks- og matdepartementet

#### Teknologiområde 4: Energieffektivisering i bygninger

Olje- og energidepartementet  
Kommunal- og moderniseringsdepartementet

#### Teknologiområde 5: Landstrøm i norske havner

Olje- og energidepartementet  
Samferdselsdepartementet  
Klima- og miljødepartementet

#### Temaområde 6: Bærekraftig kraftproduksjon og miljøkrav i vassdrag

Olje- og energidepartementet  
Klima- og miljødepartementet

I tillegg har Nærings- og fiskeridepartementets føringer og virkemidler stor betydning for implementering av Energi21-strategien satsingsområder knyttet til næringsutvikling og innovasjon.

#### Energi21 anbefaler:

- ♦ *Tverrdepartementale grupper.*

Energi21 anbefaler at det etableres tverrdepartementale grupper for hvert av områdene over for å utarbeide et felles strategisk grunnlag for områdene.

## 5.10

### Anbefalinger og tiltak på strategiens satsingsområder

Energi21 anbefaler en sterk innsats og klart fokus på seks utvalgte satsingsområder. Innenfor disse seks områdene er det i samråd med næringsaktørene identifisert konkrete tiltak for iverksettelse. Disse er presentert i analysekapitlet, kap. 8 i del II, og er summarisk repetert nedenfor.

#### Vannkraft.

- ♦ Iverksette tiltak spesielt rettet mot utdanning på master- og doktorgradsnivå samt sikre forskerrekruitering, spesielt gjennom utvikling av CEDREN og Norsk vannkraftsenter.
- ♦ Etablere samarbeidskonstellasjoner mellom norske og utenlandske forskningsinstitutter og universiteter for å stimulere utvikling av et felles syn på løsninger for fleksibilitetstjenester og balansekraft.
- ♦ Støtte test- og demonstrasjonsanlegg og storskala lab for utprøving og verifisering av nye tekniske og miljøtil-

Turbin – Sira Kvina kraftstasjon. Foto: Sira Kvina kraftselskap



passede løsninger. Et slikt anlegg skal også fungere som et opplæringscenter for vannkraftkompetanse med fokus på kort- og langtids balansekraft.

- ♦ Støtte initiativ fra næringslivet som kan ha potensial for verdiskaping.
- ♦ Iverksette kompetanse- og forskerprosjekt innenfor de identifiserte strategiske forskningstemaene.

### Solkraft

- ♦ Gjøre det enklere å inkludere internasjonale partnere i forskningsprosjekter.
- ♦ Støtte etablering av pilot og demoanlegg.
- ♦ Bidra til å forene og samkjøre FME-sentre for å styrke kompetansen knyttet til solkraft i energisystemet. Solar United, ZEB, CENSES samt SmartGrid-senteret er aktuelle kandidater.
- ♦ Støtte initiativ fra næringslivet som kan ha potensial for verdiskaping.
- ♦ Iverksette kompetanse- og forskerprosjekter innenfor de identifiserte strategiske forskningstemaene.

### Offshore vindkraft

- ♦ Bidra inn i EUs demonstrasjonsprogrammer å få ned kostnadene på offshore vind. Norske myndigheter må være tilstrekkelig offensive i disse prosessene. Strategisk samarbeid med andre land rundt utvikling og uttesting av teknologi bør vurderes.
- ♦ Tilrettelegge og avsette ressurser for å støtte de norske aktørene som ønsker å satse inn mot disse prosessene.
- ♦ Støtte initiativ fra næringslivet som kan ha potensial for verdiskaping.
- ♦ Iverksette kompetanse- og forskerprosjekter innenfor de identifiserte strategiske forskningstemaene.

### CO<sub>2</sub>-håndtering

- ♦ Iverksette test- og demonstrasjonsprosjekter.
- ♦ Støtte næringslivets initiativ for utvikling av konkurransedyktige teknologi- og tjenesteleveranser innen CO<sub>2</sub>-håndtering.

- ♦ Utrede gode tiltak og rammebetingelser som bidrar til å fjerne legale hindringer for iverksettelse av CO<sub>2</sub>-håndtering. Spesielt relevant er juridiske forhold ved transport og lagring offshore.
- ♦ Tilrettelegge og bidra til aktiv norsk deltakelse i internasjonale CO<sub>2</sub>-håndteringsnettverk (Horisont 2020, ERANET, EERA, ECCSEL).
- ♦ Støtte initiativ fra næringslivet som kan ha potensial for verdiskaping.
- ♦ Iverksette kompetanse- og forskerprosjekter innenfor de identifiserte strategiske forskningstemaene.

### Energieffektivisering

- ♦ Bidra til å følge opp Bygg21 og at energibruk er på deres agenda.
- ♦ Skape samarbeidsarenaer og prosjekter mellom industrien, leverandørbedriftene og forskningsmiljøer for å tilrettelegge for utvikling av energisparende teknologi og løsninger.
- ♦ Støtte næringslivets initiativ til prosjekter der det kan være potensial for verdiskaping knyttet til utnyttelse av overskuddsvarme samt andre områder som kan gi viktig energieffektiviseringsgevinst i industrien.
- ♦ Støtte initiativ fra næringslivet som kan ha potensial for verdiskaping.
- ♦ Iverksette kompetanse- og forskerprosjekter innenfor de identifiserte strategiske forskningstemaene.

### Fleksible energisystemer

- ♦ Styrke insentiver og rammebetingelser som øker distribusjonsselskapenes innovasjonstakt betraktelig.
- ♦ Tilrettelegge for og støtte storskala test- og demonstrasjonsanlegg for utvikling av fleksible energi-nettløsninger.
- ♦ Støtte initiativ fra næringslivet som kan ha potensial for verdiskaping.
- ♦ Iverksette kompetanse- og forskerprosjekter innenfor de identifiserte strategiske forskningstemaene.

# 5.11

## Finansiering

Klimaforliket i 2008 bidro til at forskning og utvikling innen fornybar energi, effektiv energibruk og CO<sub>2</sub>-håndtering fikk et kraftig løft i 2009 og 2010. Det har imidlertid ikke vært noen nivåheving i de påfølgende årene 2011, 2012, 2013 og 2014, med unntak av forskningsområdet CO<sub>2</sub>-håndtering som fikk en vekst på 10 MNOK i 2014.

En analyse utført av Forskningsrådet viser den svært positive effekten av opptrappingsplanen som kom som følge av Klimaforlik I. Den ga gode rammer – og ikke minst en forutsigbarhet som gjorde det mulig med langsiktig planlegging og mobilisering. Forutsigbarheten hadde en stor verdi, og de positive erfaringene er også tillagt vekt for den satsing som foreslås her.

Energi21 er positive til regjeringens energi- og klimateknologisatsing som forvaltes av Enova. Videreføring og realisering av resultater fra forskningsmiljøenes virksomhet bør gis betydelig oppmerksomhet ved allokering av midler fra fondet. Energi21 vurderer energi- og klimateknologisatsingen som et verdifullt virkemiddel for test- og demonstrasjonsaktiviteter av klimavennlige energiteknologier – og løsninger.

### Energi21 anbefaler

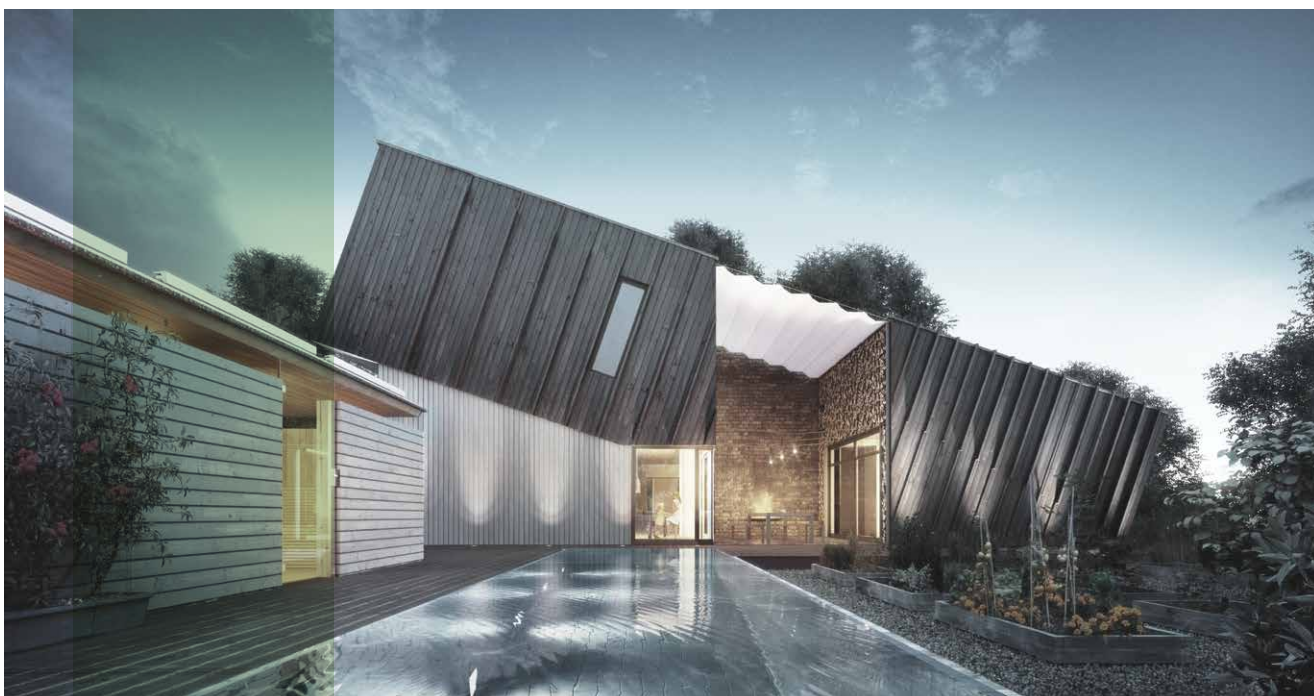
- ♦ *Vekst i offentlig støtte til FoU og demonstrasjon av ny energiteknologi*

Energi21 anbefaler en vekst i bevilgningene til forskning og test- og demonstrasjonsanlegg på henholdsvis 450 millioner kroner og 550 millioner kroner frem mot 2018. Dette er rammer som dagens forskningssystem og næringsaktører har kapasitet til å utnytte på en god måte samt at det vil bidra til at Norge når energi- og klimapolitiske målsetninger raskere enn ellers.

- ♦ *Opptrappingsplan for perioden [2015-2018]*

Energi21 anbefaler en opptrappingsplan for offentlig støtte til FoU og kommersialisering av klimavennlig stasjonær energiteknologi og CO<sub>2</sub>-håndtering. Opptrappingsplanen er utarbeidet for perioden 2015–2018, og de offentlige midlene er fordelt på forskningsprogrammene ENERGI, CLIMIT, forskningsentre for miljøvennlig energi (FME) og test- og demonstrasjonsprosjekter. Tabellen under viser anbefalt opptrappingsplan.

PROGRAM/ AKTIVITET	2015	2016	2017	2018	TOTALT [MNOK]
ENERGI	50	70	90	100	310
herav vannkraft og fleksible energisystemer	herav 25	herav 35	herav 40	herav 50	herav 150
CLIMIT	70				70
Styrke FME	15	15	20	20	70
Test- og demonstrasjon	100	120	140	190	550
<b>TOTALT PER/ÅR</b>	<b>335</b>	<b>205</b>	<b>250</b>	<b>310</b>	<b>1000</b>



Multikomfort Larvik – demonstrasjonsbolig. Eier: Bredrene Dahl og Optimera. Pilotbygg i ZEB (Zero Emission Buildings). Illustrasjon: Snøhetta/EVE.











## **ENERGI21**

PB 564  
1327 Lysaker  
Telefon: +47 22 03 70 00  
[www.energi21.no](http://www.energi21.no)

### **Utgiver:**

Energi21  
Direktør Lene Mostue  
Telefon: + 47 416 39 001  
[lm@rcn.no](mailto:lm@rcn.no)

### **Hovedforfattere og redaktører**

Lene Mostue, Energi21  
Trond Moengen, Energidata Consulting AS  
Sverre Aam, styreleder Energi21

### **Design**

TANK Design

**ISBN** 978-82-12-03352-8 [trykk]

**ISBN** 978-82-12-03353-5 [pdf]

### **Trykk**

07 Gruppen  
Opplag: 800  
Oslo 09/14

