

ENERGI 2021

Sammendrag

Energi21 er Norges nasjonale strategi for forskning, utvikling og kommersialisering av ny klimavennlig energiteknologi. Målet er økt verdiskaping og effektiv ressursutnyttelse i energisektoren gjennom satsing på forskning og innovasjon. Hensikten med Energi21 er å sikre mer samordnet og økt engasjement i næringslivet knyttet til forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av klimavennlig energiteknologi for stasjonære formål og transport. Energi21 ble etablert av Olje- og energidepartementet i 2008.

Denne strategien er den femte i rekken og en revisjon av forrige strategi som ble utarbeidet i 2018. Energiområdet har endret seg mye de siste fire årene. Teknologi- og markedsutviklingen går raskt, det er økt fokus på energiomstilling og industrialisering. En konsekvens av dette er et forsterket behov for samspill mellom energibærere og samfunnssektorer.

Næringslivet er engasjert og ser muligheter for verdiskaping i fremtidens energisystem

Strategien bygger på et omfattende kunnskapsgrunnlag. Nærmere 700 aktører fra næringsliv, forskning- og innovasjonsmiljøer og academia har bidratt med innspill og deltatt aktivt i strategiutviklingen. Revisjonen har omfattet en vurdering av kunnskaps- og teknologibehov, nødvendige virkemidler for å realisere næringsambisjoner i fremtidens energimarkeder, samt å bidra til å videreutvikle Norges teknologi- og kompetansebase innen energi. Innsatsen fra aktørene i energisektoren har vært overveldende, meget verdifull og sikrer at næringen stiller seg bak felles mål og bidrar til at forsknings- og innovasjonsagendaen er relevant for virksomhetene.

Energi21-strategien 2022

Med vårt utgangspunkt som energinasjon og mulighetene som ligger i fremtidens energisystem nasjonalt- og internasjonalt, har Energi21 formulert følgende visjon:



Energi21s visjon

Videreutvikle Europas beste energisystem

Energi21 mener Norge kan utvikle et energisystem som både kan bidra nasjonalt og internasjonalt. Bidrag kan komme i form av fornybar og klimavennlig energi, industrialisering og næringsutvikling og sist, men ikke minst et energisystem med forutsigbar energiforsyning med riktig kvalitet.

Energi21 mener vi må løse tre hovedutfordringer for å nå målene gitt av Olje- og energidepartementet og oppfylle visjonen til Energi21.



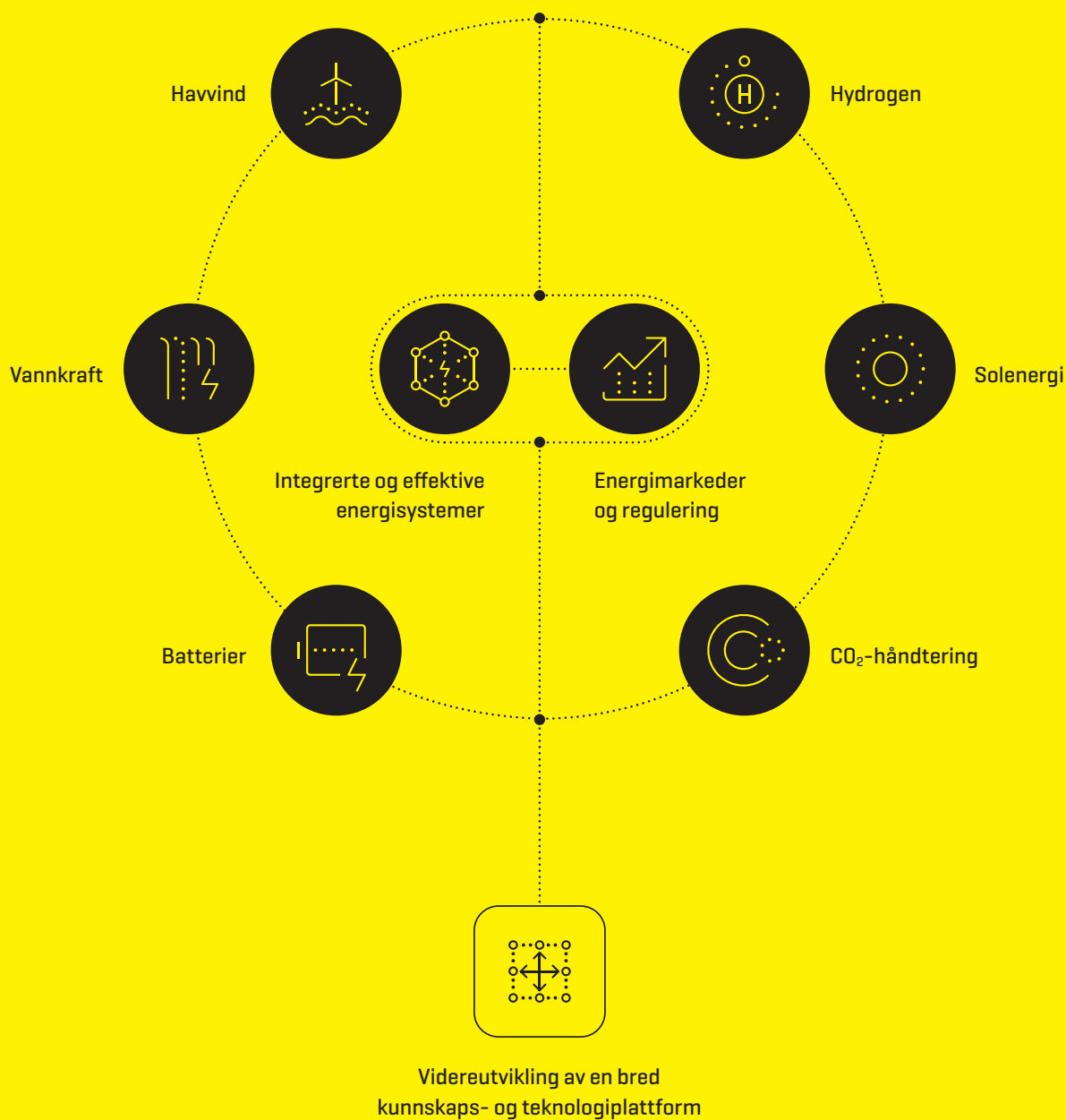
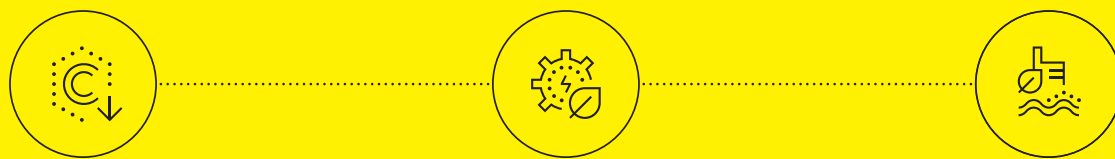
Sentrale hovedutfordringer

- Avkarbonisere transport og industri
 - Sikker, konkurransedyktig og miljøvennlig energiforsyning
 - Utvikle nye grønne industrier og marine energiteknologier
-

Avkarbonisere transport og industri

Sikker, konkurransedyktig og miljøvennlig energiforsyning

Utvikle nye grønne industrier og marine energiteknologier



Figur 1 Energi21-strategien 2022.

Energi21 vektlegger marine energiteknologier med bakgrunn i verdiskapingspotensialet som ligger i havrommet og Norges komparative fortrinn til å vinne posisjoner i dette markedet.

Den reviderte Energi21-strategien synliggjør satsingsområder som gir løsninger på de tre sentrale hovedutfordringene forutsatt at forsknings- og innovasjonsinnsatsen styrkes.

Med utgangspunkt i en helhetlig strategisk analyse av samtlige teknologi- og fagområder innen energiområdet prioriterer Energi21 åtte satsingsområder i revidert strategi, hvorav to løftes og styrkes spesielt.

Figur 1 illustrerer Energi21-strategien med sine satsingsområder, og det er koblinger og overføringsverdier mellom samtlige av strategiens satsingsområder.

Satsingsområdene "Integrerte og effektive energisystemer" og "Energimarkeder og regulering" løftes spesielt. Det er en sterk kobling mellom disse satsingsområdene. Sentrale forsknings- og innovasjonstemaer innen "Energimarkeder og regulering" har stor betydning for implementering og opptak av teknologier og løsninger utviklet i satsingsområdet "Integrerte og effektive energisystemer". Fagområdene er komplekse og sammensatte og de omfatter flere fagdisipliner, teknologier og løsninger.

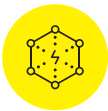
Satsingsområdet "Integrerte og effektive energisystemer" er bærebjelken i samfunnets grønne omstilling. Det har stor betydning for fremtidig forsyningssikkerhet, integrasjon av klimavennlige løsninger og samfunnets verdiskaping samt bærekraftig energiforsyning. Satsingsområdet "Energimarkeder og regulering" omfatter problemstillinger innen samfunnsvitenskap, markedsdesign, juridisk tematikk og regulering. Energi21 prioriterer i tillegg følgende seks satsingsområder:

- ♦ Vannkraft
- ♦ Havvind
- ♦ Solenergi
- ♦ Hydrogen
- ♦ Batterier
- ♦ CO₂-håndtering

Disse mer teknologiorienterte satsingsområdene har stor betydning for forsyningssikkerheten og fleksibiliteten i energisystemet. I tillegg er de viktige for å bidra til klimagassreduksjoner i sektorer som transport og industri, utvikling av ny industri og grønn omstilling i samfunnet. Videre følger en kortfattet beskrivelse av strategiens satsingsområder:



Linjebygging på Haraheia. Foto: Ole Martin Wold



INTEGRERTE OG EFFEKTIVE ENERGISYSTEMER

Et effektivt og integrert energisystem er bærebjelken i klimaomstillingen og en forutsetning for en sikker, konkurransedyktig og miljøvennlig energiforsyning. Effektive og integrerte energisystemer er helt nødvendige for å realisere energi- og klimapolitiske mål om reduksjon av klimagassutslipp, industrialisering og kostnadseffektiv utnyttelse av våre energiresurser. Kraftnettet, system-drift og forsyningssikkerhet er helt sentrale utfordringer som må overkommes for å lykkes med det grønne skiftet. Forsknings- og innovasjonsaktiviteter bidrar til at vi kan utvikle og ta i bruk løsninger for et bærekraftig energisystem for fremtiden.

Utvalgte sentrale forsknings- og innovasjonstemaer

- Effektivt og fleksibelt samspill mellom ulike energiinfrastrukturer, klimavennlige energibærere og sluttbrukere.
- Neste generasjons komponenter og systemer – for samspill mellom og effektiv utnyttelse av eksisterende og nye energibærere.
- Multidisiplinære analysemodeller, simulering-verktøy og innovative styringssystemer.
- Digitalisering og cybersikkerhet effektiv planlegging, overvåking, styring og koordinering på tvers av aktører.
- Natur og miljø – helhetlige vurderinger av arealutnyttelse ved utbygging av klimavennlig energi, håndtering av arealkonflikter og metoder for avbøtende tiltak.



ENERGIMARKEDER OG REGULERING

Satsingsområdet innebærer utvikling av rammene for aktørenes handlinger og beslutninger for omstilling av energisystemet i tide. En omstilling av energisektoren er nødvendig for å nå klima- og miljømålene, samtidig som forsyningssikkerheten ivaretas, kostnadene holdes nede og man unngår uakseptable fordelingsvirkninger.

Erfaringer på land og i havområder viser at teknologioptak kan strande på mangelfull forankring hos interessenter. Det er derfor viktig med kunnskap om virkemidler som bidrar til interessentinvolvering og til effektivt teknologioptak i ulike markeder og samfunnet generelt.

Utvalgte sentrale forsknings- og innovasjonstemaer

- Energimarkeder, regulering, energisikkerhet og energibruk.
- Forretnings- og markedsmodeller, privat og offentlig sektors roller.
- Norge som del av det europeiske energimarkedet – juridiske og økonomiske temaer og samtidighet i beslutningsprosesser.
- Samfunnsutvikling og energiomstilling – robusthet, effektivitet, fordelingsvirkninger og miljøvennlighet.



VANNKRAFT

Vannkraft er ryggraden i norsk energiforsyning og et konkurransefortrinn i omstillingen til et klimavennlig samfunn. Utnyttelse av naturgitte vannressurser til kraftproduksjon er en sentral forutsetning for å sikre tilgang på energi og gjennomføring av energiomstillingen i Norge, Norden og Europa. Vannkraftproduksjon er avgjørende for å sikre tilstrekkelig forsyningssikkerhet i kraftsystemet.

En FoU-satsing på vannkraft bidrar til:

- ... en betydelig andel av fornybar kraft som er nødvendig for elektrifisering av transport og industri.
- ... å opprettholde sikker kraftforsyning gjennom unik reguleringsevne og lagringskapasitet, som blir viktigere med høyere andel variabel fornybar kraft i det norske, nordiske og det europeiske kraftsystemet.
- å utvikle nye grønne industrier fordi vannkraft tilbyr konkurransedyktig og sikker fornybar kraftforsyning.

Utvalgte sentrale forsknings- og innovasjonstemaer:

- Vannkraftens fleksibilitetsrolle i framtidens nasjonale og europeiske kraftsystem.
- Ny teknologi og oppgradering av vannkraftsystemet som følge av endret kjøremønster.
- Digitalteknologi i vannkraftproduksjonen – kombinere fysiske og konseptuelle modeller med maskinlæring og nyttegjøring av nye datakilder for forbedret beslutningsgrunnlag.
- Natur og miljø – miljødesign og miljøtilpasset effektkjøring, naturrestaurering ved oppgraderinger og utbygging av nye anlegg.
- Klimaendringer og virkninger på vannkraftsystemet.



HAVVIND

Norge har naturgitte havvindressurser i verdensklasse og utnyttelse av energi fra havvind er viktig for å sikre tilstrekkelig fornybar kraft i energiomstillingen. Det finnes i dag store og konkrete utbyggingsplaner for havvind i Norge og internasjonalt. Samtidig har Norge mange aktører med ambisjoner innenfor området, og det er et betydelig potensial for utvikling av en leverandørindustri for havvind.

Kompetanse fra olje- og gassindustrien og maritim næring gir Norge gode forutsetninger til å vinne posisjoner i fremtidens havvindmarked, for både flytende og bunnfaste turbiner. Sett i lys av at havvindindustrien beveger seg mot større vanddybder, lengre fra land og satser på stadig større turbiner, oppstår nye muligheter og forsknings- og innovasjonsbehov.

En FoUI-satsing på havvind bidrar til:

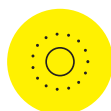
- ... nødvendig fornybar kraft til elektrifisering, til ny grønn industri, til produksjon av grønt hydrogen for transport og industri.
- ... betydelig potensial for å utnytte store havvindressurser til kraftproduksjon. Forventninger om raskt fallende kostnader gjør at havvind vil bidra til konkurransedyktig kraftforsyning og eksport av kraft til Europa.
- ... utvikling av verdikjeder for marine energiteknologier. Utviklingen av en norsk havvindnæring kan bidra til nye arbeidsplasser og ytterligere verdiskaping for norske leverandører innenfor maritim og offshore sektor.

Forsknings- og innovasjonsbehovene knytter seg blant annet til industrialisering og kommersialisering av verdikjeden, integrasjon av havvindlegg i kraftsystemet og arealforvaltning til havs. Et viktig mål med forsknings- og innovasjonsinnsatsen er kostnadsreduksjoner for strøm fra havvind.

Utvalgte sentrale forsknings- og innovasjonstemaer:

- *Havvinnanlegg* – effektiv produksjon, installasjon, drift og vedlikehold av flytende og bunnfaste, metoder og teknologi for kostnadsreduksjoner.
- *Infrastruktur og integrerte systemer til havs* – fleksible nett med oppskaleringmuligheter og løsninger for systemintegrasjon og samspill med lagrings-, produksjon- og overføringsteknologier.

- *Markedsdesign og juridiske forhold* – utforming av energiauksjoner og konkurransegrunnlag og samspill mellom produksjon til lands og til havs.
- *Miljø og samfunn* – metoder for undersøkelser og vurdering av miljøpåvirkning, areal- og ressursforvaltning og planlegging til havs og sumeffekter.
- *Digitalisering og cybersikkerhet* – værovervåking og prediksjonsmodeller, samspill med energisystemet, systemsikkerhet og stordatahåndtering.



SOLENERGI

Det internasjonale solenergimarkedet er i sterk vekst, og norske industriaktører innenfor prosessindustrien har eksportambisjoner basert på utviklingen av lavutslippsmaterialer ved å utnytte tilgangen på konkurransedyktig fornybar kraft og sirkulære produksjonsprosesser. Hjemmemarkedet er også i vekst og forsknings- og innovasjonsbehov knytter seg blant annet til integrasjon av solenergi i energisystemet. I tillegg er norske aktører involvert i utviklingen av nye løsninger for flytende og bygningsintegret solkraft.

En FoUI-satsing på solenergi bidrar til:

- ... avkarbonisering i form av distribuerte løsninger for kraft og varme, spesielt i områder med svakt nett.
- ... utbygging av konkurransedyktig fornybar kraft- og varmeproduksjon og til å gi forbrukere eierskap over kraft- og varmeproduksjon.
- ... ytterligere verdiskaping i norsk prosessindustri rettet mot et voksende solmarked som vektlegger lavutslippsmaterialer og til utvikling av nye konsepter som flytende solkraft og bygnings- og infrastruktur-integrert solenergi.

Utvalgte sentrale forsknings- og innovasjonstemaer:

- *Solenergi i systemet og digitalisering* – lokale løsninger solkraft og -varme, fleksibilitets- og lagringsløsninger for solenergi og smart styring av solanlegg.
- *Nye konsepter og teknologier* – flytende solkraftanlegg, bygningsintegreerte solenergikonsepter og hybridkraftverk.
- *Samfunn og miljø* – rammebetingelser for lokale energiløsninger, avfallshåndtering og sirkulær og industriproduksjon.



BATTERIER

Utvikling og anvendelse av elektrisk batteriteknologi er avgjørende for avkarbonisering av transport, samtidig som det utgjør en mulighet for utvikling av ny grønn industri. Norge har allerede en etablert prosessindustri basert på sentrale batterimaterialer og verdensledende produsenter av batteripakker for maritim sektor. I tillegg har flere aktører iverksatt planer for storskala battericelleproduksjon. Utvikling av en nasjonal batteriverdikjede vil kreve en betydelig satsing på utdanning og kompetansebygging, tilgang til internasjonale markeder og videreføring av norske komparative fortrinn.

En FoUI-satsing på batterier bidrar til:

- ... avkarbonisering av transportsektoren.
- ... balansering av kraftnettet og reduksjon av effekttopper og dermed økt leveranse- og forsyningsikkerhet i et kraftsystem med voksende variabel fornybar kraftproduksjon.

- ... utvikling av ny grønn industri med flere tusen arbeidsplasser i form av en norsk batteriverdikjede basert på etablert prosessindustri og nyetablering av celleproduksjon som utnytter konkurransedyktig fornybar kraft og lokal tilgang på sentrale råmaterialer.

Utvalgte sentrale forsknings- og innovasjonstemaer:

- *Materialer og råvarer* - materialer og konsepter for å videreutvikle dagens li-ion batterier for økt ytelse og sikkerhet og for konkurrerende batterikjemier.
- *Effektiv battericelleproduksjon* - energieffektiv, miljøvennlig og automatisert produksjon og prosessdesign for oppskalering.
- *Batteriutnyttelse* - integrasjon i kraftnettet og tilpassing av batteriegenskaper til forskjellige sluttbrukerapplikasjoner.
- *Sikkerhet, gjenbruk og resirkulering* - metodikk for sortering, batteridesign og materialvalg for resirkulering. Natur- og miljøpåvirkning i og for batteriverdikjeder.
- *Digitalisering* - digital sporbarhet, robotisering og automatisering langs hele verdikjeden.



Kabelleggingsfartøyet Nexans Aurora. Foto: Nexans



HYDROGEN

Hydrogen spiller en avgjørende rolle i avkarboniseringen av verdens energiforbruk, og det største behovet finnes i transport- og industrisegmentene. Den internasjonale satsingen på hydrogen er betydelig. Norges største eksportmarked for naturgass, EU, tildeler hydrogen en nøkkelrolle i realiseringen av nullutslippsmålet for 2050. Norske industri- og energiaktører har iverksatt flere større konkrete utbyggingsplaner for produksjon og bruk av hydrogen og hydrogenbærere som ammoniakk.

Sentrale forsknings- og innovasjonsbehov er knyttet til utvikling av kostnadseffektive fullskala verdikjeder samt sikker håndtering av hydrogen og ammoniakk.

En FoUI-satsing på hydrogen bidrar til:

- ... å løfte frem nøkkelteknologi for å avkarbonisere industri- og transportsegmenter som vanskelig lar seg elektrifisere.

- ... å utvikle en pålitelig energibærer med transport- og lagringsegenskaper som tilbyr nødvendig fleksibilitet og dermed forsyningssikkerhet i et utslippsfritt energisystem.
- ... utnytte et stort potensial for utvikling av nye grønne industrier i Norge langs hele verdikjeden, med stort internasjonalt eksportpotensial.

Utvalgte sentrale forsknings- og innovasjonstemaer:

- Sikker bruk av hydrogen og hydrogenbærere.
- Videreutvikling av kostnads- og energieffektive hydrogenverdikjeder – utvikling av teknologier og komponenter langs hele verdikjeden fra produksjonsprosesser til sluttbrukerapplikasjoner. Standardisering i verdikjeden.
- Integrasjon av hydrogenverdikjeder i det eksisterende energisystemet – samspill mellom nasjonal og internasjonal etterspørsel og tilgjengelig produksjonsressurser.
- Muliggjørende rammebetingelser for markedsetablering – markedsdesign, lowverk, reguleringer og incentividninger.



CO₂-lagringspotensialet på norsk sokkel er stort, her fra Johan Sverdrup. Foto: Ole Jørgen Bratland, Equinor



CO₂-HÅNDBTERING

For å nå 1,5°C-målet er verden avhengig av storskala CO₂-håndtering, spesielt til sektorer uten gode alternativer for avkarbonisering og for å realisere negative utslipp. Satsingsområdet omfatter fangst, transport og permanent lagring av CO₂. Norge har en unik mulighet til å ta en rolle innenfor dette området på grunn av en ledende teknologi- og kompetansebase og naturgitte fortrinn.

Teknologi- og kompetansebasen som gir oss et fortrinn sammenlignet med mange andre land er bygget opp gjennom mange års industriell erfaring og forskning på feltet knyttet til olje- og gassindustrien og maritim næring. De naturgitte fortrinnene vi har for å kunne delta i en internasjonal verdikjede for CO₂-håndtering bygger på lagringspotensialet i Nordsjøen og nærhet til etterspørsel etter lagring fra Europa. Norges sterke globale posisjon innen CO₂-håndtering vil styrkes ytterligere nå som Langskip blir en realitet i 2024. Norge har flere ambisiøse næringsaktører som satser på fangst av industriutslipp nasjonalt og internasjonalt. Hovedfokuset framover vil være på oppskalering av teknologien til en kommersiell verdikjede gjennom reduksjon av kostnader og risiko og gevinstrealisering fra Langskip-prosjektet.

En FoUI-satsing på CO₂-håndtering bidrar til:

- ... å avkarbonisere industri og transport gjennom fangst og lagring av CO₂-utslipp fra industriprosesser og produksjon av lavutslipps hydrogen.
- ... sikker og konkurransedyktig energiforsyning ved å øke tilgangen på avkarboniserte energiressurser basert på norsk gass.
- ... etablering av en ny grønn industri i Norge med internasjonalt potensial. En norsk CO₂-verdikjede gir også muligheter for eksport av fangst-, lager- og transportteknologi og bidrar til økt verdiskaping for norske leverandører innenfor blant annet prosessindustrien, maritim og offshore sektor.

Utvalgte sentrale forsknings- og innovasjonstemaer:

- *Nye teknologier og oppskalering til kommersiell verdikjede* - Oppskalering av verdikjede til lagring i gigatonn skala, effektive fangstløsninger for eksisterende og nye verdikjeder og utvikling av klimapositive løsninger som DACCS og BECCS.
- *Forretnings- og markedsmodeller og rammeverk for CO₂-håndtering* - markedsutvikling i norsk og europeisk perspektiv og effektive samarbeidskonstellasjoner mellom aktører.
- *Samfunn og miljø* - livssyklusutslipp for CO₂-håndtering og sammenligning mellom konsepter og anvendelsesområder, og styrking av samfunnsaksept.

Realisering av strategien vil kreve raske og fleksible virkemidler og grønn risikovillig kapital

Energi21 mener at forsknings- og innovasjonsinnsatsen lykkes først når ny kompetanse og nye løsninger anvendes og tas i bruk. Det er særlig viktig å utvikle virkemidler som bidrar til raskere kommersialisering og implementering av ny teknologi for å kunne holde tritt med det temposkiftet i omstillingen av energisystemet som skjer nå og som trengs for at vi skal nå klimamålene.

Skalering og industrialisering av klimateknologi står sentralt for å kunne realisere Norges ambisjoner knyttet til klimateknologiene Energi21-strategien omhandler. Det er viktig å etablere kunnskap om utfordringer og muligheter knyttet til kapitaltilgang, finansiering og investor-kompetanse. Norge har unike forutsetninger for å bygge et verdensledende grønt næringsliv, men det vil kreve betydelig mer risikovillig kapital for å etablere og lede utviklingen av grønne verdikjeder. Et usikkerhetsmoment er at behovet for grønn risikokapital kan overskride tilgjengeligheten dersom regjeringens målsetninger om grønn industribygging skal realiseres. Statlige kapitalvirkemidler kan være velegnet til å bidra med risikokapital og fungere som risikoavlastning til prosjekter innenfor Energi21-strategiens satsingsområder.

Nødvendig å styrke budsjettene til energiforskningen

Omstillingstakten i energisystemene er nå mye høyere enn den tradisjonelt har vært. Derfor mener Energi21 det er nødvendig med budsjettvekst for å styrke bedriftenes og organisasjonenes arbeid med utvikling av nye teknologier og løsninger for økt konkurransekraft og grønn omstilling. I tillegg er det viktig å sikre langsiktig kunnskapsutvikling og videreutvikle nasjonale forsknings- og utdanningsmiljøer.

Næringslivet bør ta ansvar for teknologilederskap

Norges komparative fortrinn innen energi må videreutvikles kontinuerlig i takt med ressursbehovet og teknologi- og markedsutviklingen. Dette vil kreve innsats og samarbeid mellom næringslivet, forsknings- og utdanningsmiljøene og myndighetene.

Næringslivet må engasjere seg i kunnskaps- og teknologiutviklingen ved å ta risiko og investere tid og kapital i forsknings- og innovasjonsaktiviteter. Myndighetene bør legge til rette for et effektivt samspill mellom departementenes ulike virkemidler, slik at næringslivet får mulighet til å avse ressurser til forsknings- og innovasjonsprosjekter.

Utdanningskapasiteten og utdanningsprogrammene må speile fremtidens energisystem

Den omfattende omstillingen og de store investeringene krever at utdanningskapasiteten må økes for å imøtekomme behovene i årene som kommer. Det gjelder i alle ledd, fra montører og ingeniører til Ph.d. er innenfor de aller fleste av fagområdene. For å lykkes med å utvikle gode løsninger er flerfaglighet en nøkkel. For mange av utfordringene vi skal løse, er det ikke tilstrekkelig at vi utvikler konkurransedyktig teknologi, det krever også at vi utvikler gode rammevilkår, markeder og forretningsmodeller for å ta lavutslipps-teknologiene i bruk i stor skala.



Foto: Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Videreutvikle en bred og solid teknologi- og kompetanseplattform innen energiområdet

Det er viktig å sikre teknologi og kompetanse innenfor hele den tematiske bredden for klimavennlig energiteknologier. Den kontinuerlige utviklingen innen både spesifikke og generiske teknologier og fag vil skape nye muligheter og nye løsninger. Energiområdet har stor faglig bredde og omfatter mange sektorer. Det er stor overføringsverdi mellom fagområdene og med bakgrunn i energisystemets utvikling blir det stadig viktigere med flerfaglig kompetanse-utvikling og nye samarbeidskonstellasjoner. I tillegg til strategiens åtte satsingsområder mener Energi21 det er viktig å sikre innsatsen og videreutvikle øvrige teknologi- og kunnskapsområder. De øvrige teknologi- og kunnskapsområdene og strategiens satsingsområder har gjensidig nytte av resultater fra forsknings- og innovasjonsaktivitetene og utgjør til sammen Energi21s brede og solide teknologi- og kompetanseplattform. Øvrige teknologi- og kunnskapsområder Energi21 mener skal videreutvikles er:

- Energieffektive og smarte bygg og byer
- Energieffektiv industri
- Klimavennlige energiteknologier til maritim transport
- Klimavennlige energiteknologier til landbasert transport
- Klimavennlige energiteknologier til lufttransport
- Bioenergi og biodrivstoff
- Landbasert vindkraft
- Geotermisk Energi
- Fremtidens kjernekraft
- Fusjonsenergi
- Bølge- og tidevannskraft
- Høydevind

Noen av de øvrige teknologi- og kunnskapsområdene er umodne og/ eller ikke sterkt til stede i vår nasjonale energimiks. Det er allikevel verdifullt å følge utviklingen innenfor disse områdene og være positive til forsknings- og innovasjonsinnsats dersom det viser seg at teknologi- og markedsutviklingen tilsier betydning for vårt energisystem rent teknisk og for nasjonal verdiskaping (industrialisering og næringsutvikling).

Internasjonalt forsknings- og innovasjonssamarbeid styrker konkurransekraften

En målrettet og prioritert innsats på internasjonalisering innen forskning og teknologi- og kompetanseutvikling er avgjørende for å styrke og videreutvikle konkurransekraften til energinæringen. Tilstedeværelse på den internasjonale forsknings- og innovasjonsarenaen bidrar til økt kvalitet på kunnskapsutviklingen, internasjonalt anerkjente FoU-miljøer og større muligheter for næringslivet til å vinne posisjoner i det internasjonale energimarkedet.

Andre viktige tiltak for realisering av Energi21-strategien

- Virkemidler for grønn energiomstilling bør følge Energi21-strategien
- Videreutvikle fellessatsingene og sektorsamarbeid på myndighetsnivå
- Samarbeid mellom NORWEP og Energi21
- Samarbeid mellom departementenes 21-prosesser

Utgiver

Energi21
Direktør Lene Mostue
+47 416 39 001
lm@rcn.no

Hovedforfattere

Lene Mostue, Energi21
Håkon Taule, Thema Consulting Group
Snorre Thorsønn Borgen, Thema Consulting Group
Sofie Helene Jebsen, Thema Consulting Group

Tekstbidrag

Gunnhild Reigstad, SINTEF Energi
Ingeborg Graabak, SINTEF Energi

Design

Emdash Oslo

Trykk

07 Gruppen
Oslo, Oktober 2022

ISBN: 978-82-12-03940-7 [Trykk]

ISBN: 978-82-12-03941-4 [PDF]