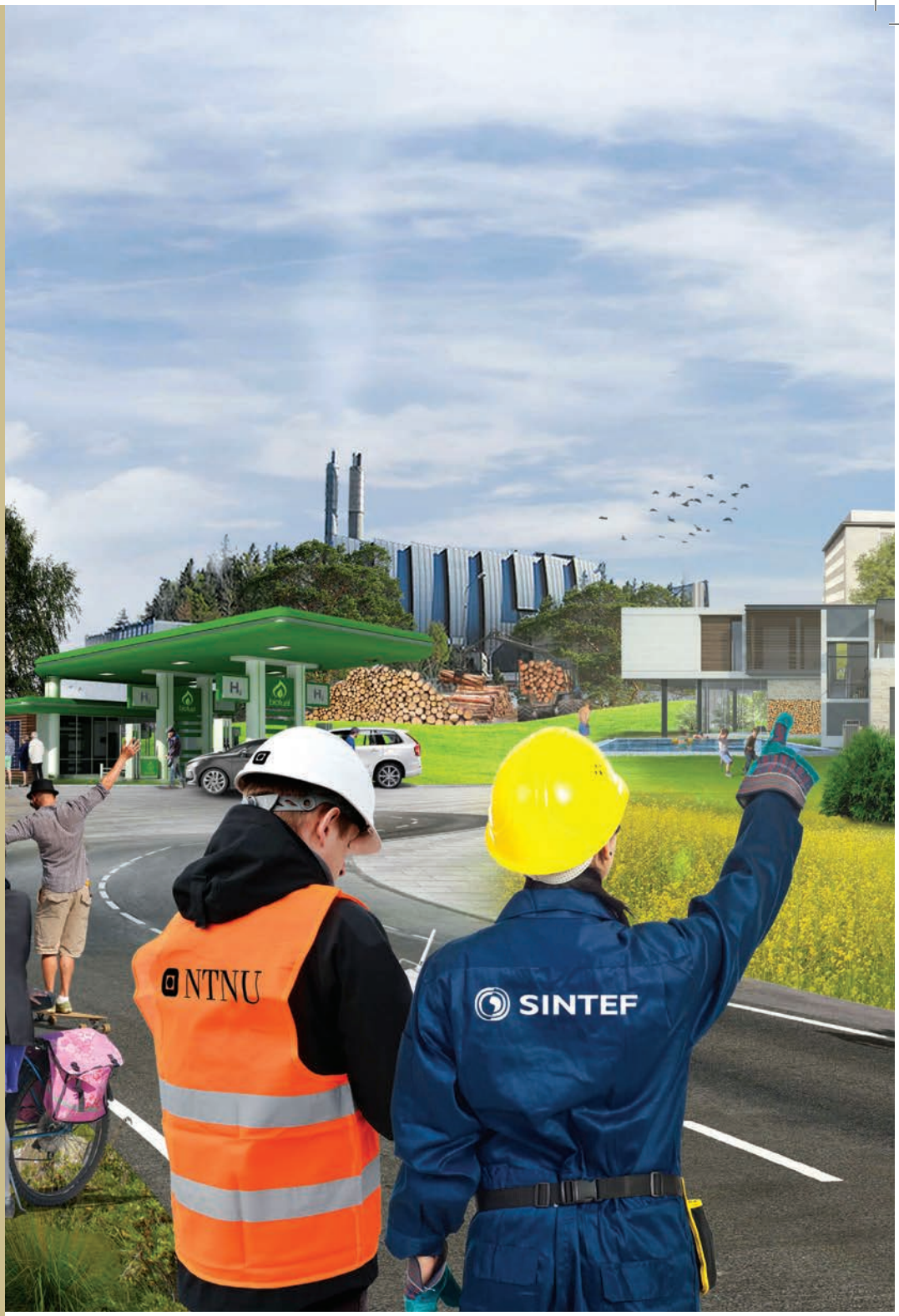
Globale utfordringer – norske muligheter

NTNU og SINTEFs fire hovedanbefalinger til politikerne



SINTEF

NTNU
Kunnskap for en bedre verden

Utgitt av NTNU og SINTEF
Layout: Kommunikasjonsavdelingen, NTNU
Forside- og baksideillustrasjon: SINTEF/NTNU/Oxygen

Innhold

Globale utfordringer – norske muligheter 4

Fire hovedanbefalinger til politikerne innen energi, klima og miljø 6

1 Nullutslippsmobilitet må legges til grunn for omleggingen av samferdselssektoren 7

2 Bærekraftig industri 9

3 Smarte nye energisystem 12

4 Olje og gass spiller en viktig rolle i overgangen til et lavutslippssamfunn 14

Globale utfordringer – norske muligheter

Vi har ingen tid å miste på veien til lavutslippssamfunnet. Det må etableres strategier og aksjonsplaner i regjering og storting som klart definerer ansvaret og virkemidlene for gjennomføringen av overgangen til et bærekraftig samfunn samtidig som en griper muligheten for å skape et konkurransedyktig arbeidsliv.

– GUNNAR BOVIM OG ALEXANDRA BECH GJØRV

Klimautfordringen bringer det internasjonale samfunnet nærmere sammen og omdefinerer de globale spillereglene. Parisavtalen setter rammer for samfunn og næringsliv som i praksis er en nullutslippsvisjon. Med dette bakteppet ønsker NTNU og SINTEF å dele noen betraktninger og råd med politikerne som skal legge føringer for en nullutslippsbasert utvikling av velferdsstaten Norge.

SINTEF og NTNU's viktigste bidrag og løsninger for å endre samfunnet i tråd med de nye spillereglene er gjennom utdanning, forskning og innovasjon. Vi ser ulike sektorer i sammenheng med nullutslippsvisjonen, globale teknologitrender og Norges særlige fortrinn.

Vi gir anbefalinger om hvordan vi som nasjon kan bidra både til å oppfylle Parisavtalen og utvikle ulike markeder slik at vi kan gi landet videre til de neste generasjoner med en bærekraftig og sunn økonomi.

Norge kan og bør ta en sterk rolle internasjonalt i det grønne skiftet. Vi er i en særstilling med tanke på tilgang på energiressurser – både fornybare og fossile. Norge er verdens 8. største oljeeksportør og 3. største gasseksportør som til sammen utgjør omtrent 2200 TWh/år. I tillegg produseres det 130 TWh/år fornybar vannkraft. Gjennom utnyttelse av disse ressursene, gjennom flere bølger av energieventyr, har vi bygd opp en stor kunnskaps- og kompetansebase innen vannkraft, petroleum og prosessindustri utviklet med utgangspunkt i ressurstilgangen. Denne kunnskapen og kompetansen bør absolutt benyttes for å gjennomføre de nødvendige endringene vi står overfor. Norge har et forsprang både innen energi og marine operasjoner. Vi har en høyt kvalifisert arbeidstokk som er klar for å skape ny verdier offshore og onshore. Vi har kunnskapsmiljøer som sammen med energibransjen kan realisere mulighetene som ligger i digitalisering, automatisering og kunstig intelligens basert på nye forretningsmodeller som vil forme den nye bærekraftige energisektoren. En grunnstein i videre satsing på energi og klimavennlige løsninger er Norges tilslutning til det internasjonale initiativet Mission Innovation som legger til grunn en dobling av FoU-innsatsen innen ren energi fra 1,1 milliarder kroner/år i 2015 til 2,2 milliarder kroner/år i 2021. Dette forsterker våre nasjonale, europeiske og globale forpliktelser innen klima og energi og er en naturlig premiss for langtidsplanen for forskning som er i støpeskjeen.

Vårt arbeid med klima og energi er i høyeste grad internasjonalt. Derfor har NTNU og SINTEF siden 2015 hatt felles kontorer i Brussel. Slik kan vi delta mer aktivt i utformingen av europeisk forskningspolitikk.

Vi ønsker å løfte frem hvordan et klokt samspill mellom teknologi og forskningsinfrastruktur, kunnskap og kunnskapsrike mennesker, kan utløse nye muligheter og markeder og gi Norge grønn konkurransekraft.

Vi har valgt ut fire områder der vi gir våre råd om hvordan energisystemene i Norge kan være både effektive og klimavennlige. Vi peker på hvordan vi kan bruke våre ressurser, arbeidskraft og kunnskap til å utvikle grunnlaget for en fortsatt økonomisk solid og bærekraftig velferdsstat.

Vi inviterer samtidig til fortsatt tett samfunnsdialog med kunnskapsmiljøene rundt grunnlaget for veivalg vi tar i Norge.

GUNNAR BOVIM
Rektor NTNU

ALEXANDRA BECH GJØRV
Konsernsjef SINTEF

Fire hovedanbefalinger til politikerne innen energi, klima og miljø

1. Nullutslippsmobilitet må legges til grunn for omleggingen av samferdselssektoren. Dette kan realiseres tilsvarende nullvisjonen vi har for drepte og sterkt skadde i trafikken.

2. Bærekraftig industri; vi må ta rollen som et foregangsland på energieffektiv og klimavennlig produksjon av industrielle produkter og tjenester.

3. En kraftfull satsing på elektrifisering, bruk av digitaliserte verktøy og energieffektivisering vil bygge en robust basis for verdiskaping. Det vil sikre verdien av naturressursene våre og fremme utvikling av bygg og smarte byer og samfunn.

4. Olje og gass spiller en viktig rolle i overgangen til et lavutslippssamfunn. Vi må satse på kunnskap og teknologi for nullutslippsproduksjon og -bruk slik at vi kan sørge for at produktene våre er attraktive i internasjonale energimarkeder, og kan anvendes uten klimagassutslipp i fremtiden.

1 – Nullutslippsmobilitet må legges til grunn for omleggingen av samferdselssektoren

Sektoren står overfor store endringer og store investeringer – som uttrykt i Nasjonal transportplan. Digitalisering og mobilitet som tjeneste endrer hele tankesettet og behovene i sektoren. På samme tid er transport den største utslippskilden av klimagasser i Norge og utenfor kvotepliktig sektor. Det betyr at vi må ta alle kuttene i Norge.

En satsing på systemer og teknologier som kan ta ut merverdien av fellesskapets investeringer innenfor transport, er fremtidsrettet og vil kunne understøtte norsk teknologiutvikling og grunnlaget for eksport av kunnskap, teknologi og systemer.

Dagens nivå på transportforskning er på om lag 0,55 % av sektorens offentlige investeringer. Dette er ikke tilstrekkelig for en rask nok utvikling i bærekraftig retning. Norge er et foregangsland gjennom lavutslippspolitikken for kjøretøy. Ved aktiv etterspørsel fra det offentlige, samt gjennom lover og reguleringer, kan man stimulere en ønsket utvikling.

VIRKEMIDDEL:

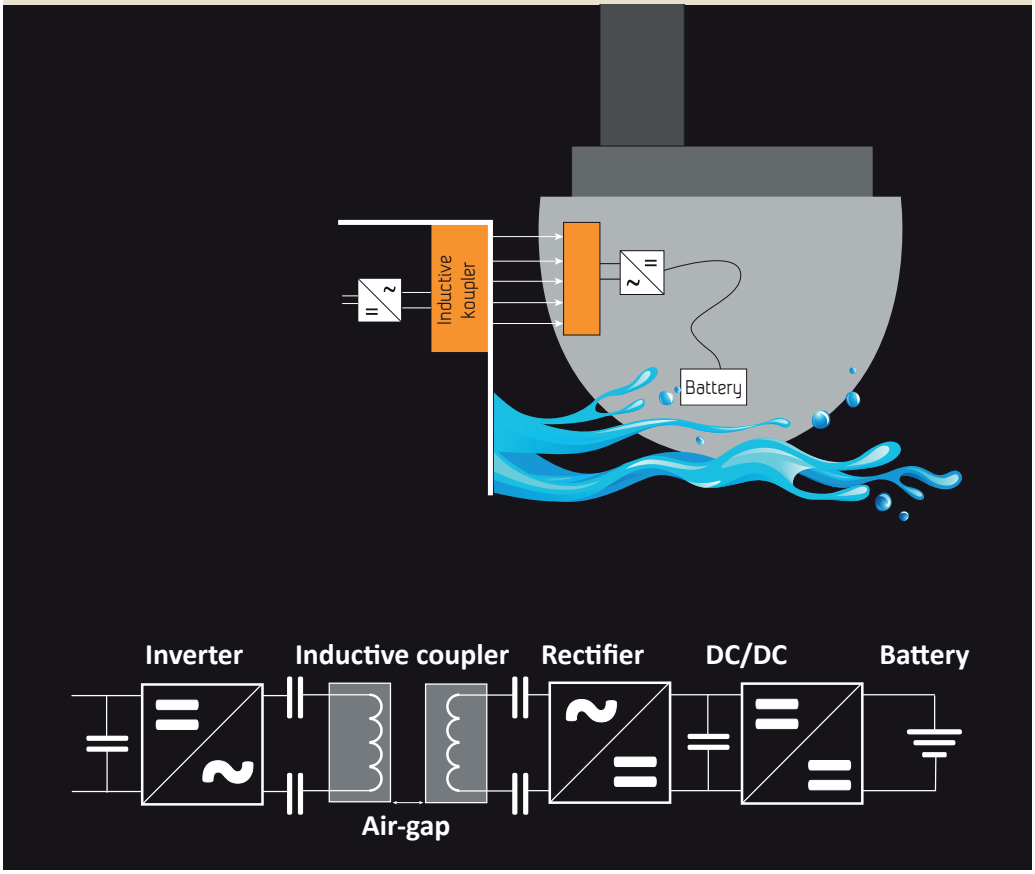
- Inkluder klimarelaterte mål for transportsektoren i Nasjonal transportplan og etabler tiltak for å nå målene. I likhet med målet om ingen hardt skadde og drepte i trafikken må man legge til grunn en nullvisjon.
- Øk FoU-innsatsen innenfor transportområdet fra 0,55 til 1 % av de offentlige investeringene i sektoren.
- Etabler nasjonale sentre for nullutslippsmobilitet som dekker tematikken nye drivstoff og systemer, anlegg, drift og vedlikehold av infrastruktur allerede i 2018. La dette være en del av Nasjonal transportplan.
- Gjennom lover, regler og reguleringer må man etterspørre nullutslippsalternativer ved investering i infrastruktur og tjenester.
- Etabler en lignende ordning som Pilot-E[1] innen samferdselssektoren gjennom en Pilot-Transport (Pilot-T) som fremmer merverdi gjennom privat offentlig finansiering og i samspill mellom utdanning/forskning, det offentlige, industri og privat kapital.

[1] Pilot-E, ordning mellom Forskningsrådet, Enova og Innovasjon Norge for å understøtte tidlig introduksjon av nye teknologier innen energiområdet.

TRÅDLØS LADING

SINTEF har sammen med Wärtsilä, med støtte fra Norges forskningsråd, utviklet et system for trådløs lading av batteridrevne skip. Med en slik løsning blir automatisk lading mulig fra første sekund etter at fartøyet legger til kai, fordi ingen tid brukes på kobling av strømkabler. Borte er også problemer med is, snø, saltvann og mekanisk slitasje som elektriske kontakter kan være sårbare for. Teknologien er også relevant for trådløs lading av elektriske biler, busser og trikker demonstrert de siste årene. Med en ladeplate på understellet, kan eksempelvis en batteridrevet buss stoppe ved en tilsvarende ladeplate på hver holdeplass.

I prosjektet utviklet de et system for trådløs lading som kan overføre opptil 1 megawatt (fem ganger mer enn de største systemene for elbusser) og som tåler avstander på opptil 50 centimeter mellom skipssiden og ladeplaten på land. Per 2016 var dette verdensrekord i trådløs lading. Wärtsilä skal teste ut i full skala i 2017.



2 – Bærekraftig industri

Vi må ta rollen som et foregangsland på energieffektiv og klimavennlig produksjon av industrielle produkter og tjenester.

Historien om industrialiseringen av Norge er historien om utbyggingen av vannkraft, som førte til ny industriell produksjon spesielt innen lettmetaller, kunstgjødsel og skogsråstoffer som alltid har vært energi- og miljøeffektiv for sin tid. Dette er naturgitte fordeler vi må bygge videre på. I overgangen til fornybar energi og lavutslipp er norsk vannkraft igjen motoren i energisystemet. Det er likevel betydelig behov for oppgradering av forskningsinfrastruktur for vannkraftteknologi for å kunne realisere potensialet som ligger i sektoren og teknologien.

Produkter med lave klimagassavtrykk, produsert med elektrisitet fra fornybare energikilder som vannkraft, vil bli etterspurte i fremtiden. Her må offentlige myndigheter gå foran ved å stille krav og gjøre lavt klimagassavtrykk et viktig parameter i beslutningsgrunnlaget i offentlige innkjøp og i nye prosjekter.

I prosessindustriens veikart for grønn konkurransekraft blir særlig følgende tiltak pekt på som viktige: biokarbon som erstatter fossile brensler, effektivisering inkludert varmegjenvinning, CO_2-fangst inkludert brukt av biomasse kombinert med CCS (karbonnegative løsninger) og nye produksjonsprosesser for energiintensiv industri. Dette støtter vi, og det vil være behov for å få realisert demonstrasjonsordninger for industrielle piloter, og både ENOVA's programmer og miljøteknologifondet vil være sentralt. Sirkulær økonomi er en forutsetning for sektorens bærekraft.

Økt bruk av offentlig og privat samarbeid vil være et viktig element for å stimulere til mer etterspørsel og bruk for lavkarbon-produkter. SFI-/FME-sentre arbeider med nye muligheter for industrien, og både SFI Metals Production, iCSI (industriell katalyse) og FME HighEFF har fokus på effektivisering av prosesser, utvikling av lavkarbon-løsninger i industrien samt å inspirere til ny mineralindustri og prosesser i fremtiden.

VIRKEMIDDEL:

- Oppgradering av forskningsinfrastruktur (vannkraftlaboratorier) og etablering av fullskala demoanlegg og implementering mot kraftsystem, industri og sluttbruker.

- Stimuler til økt bruk av bærekraftige løsninger gjennom offentlige innkjøp og økt bruk av offentlig/privat samarbeid.
- Styrk CCS FoU i Forskningsrådet (Climit) med fokus på klimavennlige og karbon-negative industrielle prosesser.
- Styrk BIA[2]-programmet i Forskningsrådet for å realisere større og mer integrerte prosjekter som omfatter både energieffektivisering, alternative brensler og CCS.
- Legg til rette for og inspirer til ny og miljøvennlig mineralindustri og nye -prosesser.
- Styrk nano- og materialforskning for å gi løft til sol-, batteri- og hydrogenmarkedet.

[2] BIA - Brukerstyrt innovasjonsarena

Mo Industripark er blitt kalt «Norgesmester» i energigjenvinning av Enova, og gjenvinner årlig opp mot 400 GWh. Dette tilsvarer det årlige forbruket til 24.000 husstander, eller en by på størrelse med Tromsø.

Mo Industripark er en av ca. 40 industripartnere i Forskningssenteret for Miljøvennlig Industri (FME) HighEff. HighEFF skal gjennom energieffektivisering bidra til at Norge får verdens mest grønne industri.

3 – Smarte nye energisystem

Elektrifisering, bruk av digitaliserte verktøy og energieffektivisering vil drive fram utvikling av smarte bygg, byer og samfunn. En stadig mer rikholdig digital verktøykasse definerer et enormt mulighetsbilde som vil berøre alle deler av samfunnet vårt. Energiforsyningen bygges om og redefineres fra grunnen av, mobilitet dekarboniseres, hele verdikjeden fra kilde til forbruk må gjennomgripende effektiviseres og måten vi lever på må reorganiseres både i distriktene, byene og nasjonalt. Smartgrids, nullutslippsbygg og smarte byer er viktige fokusområder som både representerer store utfordringer og store muligheter.

EU har beveget seg fra å adressere klimautfordringen via teknologifokus (FP7) til samfunnsutfordringer (Horisont 2020). Fokuset blir nå oppdragsdrevet i det kommende forsknings- og innovasjonsprogrammet (FP9[3]). Eksempel på oppdrag er «fulldigitalisert og sikkert elmarked i 2025», «karbonfri mobilitet innen 2030» og «hydrogen for og fra gass i 2040». Norge kan bruke sine styrkeområder og ta ansvar for å realisere deler av den europeiske og globale misjonen for å sikre tilgang til et robust og stort marked for produktene til våre nye (eller ombygde) næringer.

VIRKEMIDDEL:

- Styrk offentlige innkjøpsordninger for å fremme:
    - smarte komponenter for smarte nett
    - digitalisering av elmarkeder, nye forretningsmodeller
    - energieffektive bygg, bærekraftige nabolag/områder og byer
- Sørg for at standarder og offentlige retningslinjer bidrar aktivt i bærekraftig retning (eksempelvis byggeforskrifter).
- Videreführ, styrk og effektiviser virkemiddel som sikrer aktiv norsk deltagelse i H2020, FP9 og Mission Innovation, PES[4], STIM-EU[5].

[3] 9th European Framework Programme for Research

[4] Prosjektetableringsstøtte – Forskningsrådet

[5] Stimulere til økt deltakelse av forskningsinstitutter

BIG DATA HAR SIKRET VERDIEN I VANNKRAFTEN

Få vet hvilke avanserte modeller som ligger bak en stor del av verdiskapingen innen vannkraft. Forskning og innovasjon av modeller utviklet av SINTEF og NTNU gir Norge verdens mest avanserte markeds- og produksjonsmodeller for vannkraft.

Modellene takler planlegging av vannkraftmagasiner basert på mange millioner måleverdier for vær, fuktighetsforhold, tilsig, kart, satellittbilder, markedsinformasjon, magasinfylling og mye mer. Modellene brukes primært i det nordiske kraftmarkedet og av alle typer aktører som regulanter, systemoperatører, vannkraftprodusenter, tradere og konsulenter, og vi merker stadig økende interesse fra andre land.

4 – Olje og gass spiller en viktig rolle i overgangen til et lavutslippssamfunn

Dekarbonisering av fossil energi er viktig for å oppnå et lavutslippssamfunn. Vi må satse på kunnskap og teknologi for nullutslippsproduksjon og -bruk slik at vi kan sørge for at olje- og gassproduktene våre er attraktive i internasjonale energimarkeder og kan anvendes uten klimagassutslipp i fremtiden.

I fremtiden må vi selge produkter og systemer fra petroleum som det ikke knyttes klimagassutslipp fra. I klartekst betyr det i hovedsak å selge hydrogen produsert fra petroleum istedenfor basisproduktene olje og naturgass. For å gjøre dette bærekraftig må vi fange og lagre karboninnholdet i produktene - CCS[6]. CCS kan i seg selv muliggjøre ren bruk av gass, og vi kan ta imot CO_2 fra Europa og lagre den på kontinentalsokkelen vår. I tillegg til å ta ansvar for utslippene fra produksjon må vi og forberede oss for å ta ansvar for utslippene fra bruk. Det innebærer også å starte utviklingen av et marked for karbonfrie produkter i stor skala og en infrastruktur for lagring av CO_2.

VIRKEMIDDEL:

- Styrk Forskningsrådets programmer innenfor tematikken digitalisering, automatisering, elektrifisering og dekarbonisering av olje og gass i et lavutslippssamfunn.
- Etabler forskningssentre for lavutslippsteknologi for offshore olje og gass gjennom en fri konkurransearena etter mal av den suksessfulle etableringen av SFI[7]- og FME[8]-sentre.
- Styrk nasjonal forsknings- og testinfrastruktur som understøtter nullutslippsvisjonen for petroleumsvirksomhet gjennom hele verdikjeden.
- Konkretiser innsatsen i Mission Innovation[9] om en dobling av satsingen på ren energi fra 2015 til 2021 – fra 1,1 milliarder/år til 2,2 milliarder/år.

---

[6] CO_2-fangst, transport og lagring (Carbon Capture and Storage)

[7] SFI – Senter for Forskningsdrevet Innovasjon

[8] FME – Forskningssenter for Miljøvennlig Energi

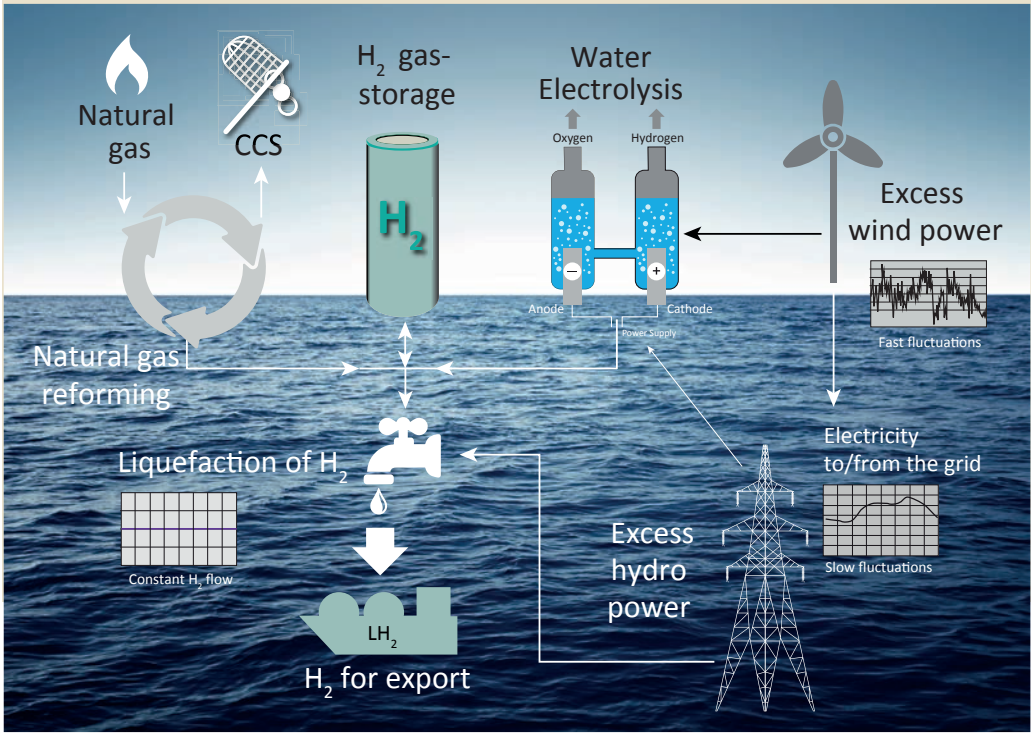
[9] Mission Innovation – avtale mellom 20 land/økonomier om å doble forskningsinnsatsen innen ren energi fra 2015 til 2021 – lansert under COP21 i Paris 2015. Norge er signatar til avtalen som stadig får flere land som partner.

HYPER: Produksjon av flytende hydrogen basert på overskudds vind- og vannkraftressurser og fossile kilder i Norge

Forskningsprosjektet Hyper tar for seg sentralisert storskalaproduksjon av flytende hydrogen, som er en framtidsrettet teknologi som i denne sammenhengen slår to fluer i en smekk, ettersom energi fra så vel naturgass som fornybar kraft kan omformes til hydrogen og transporteres til markedet. En ytterligere framtidsrettet side er at CO_2, et biprodukt av hydrogenproduksjon fra naturgass, kan skilles ut og lagres. Slik blir energikjeden klimavennlig selv om den delvis baseres på fossil energi. Det er også sentralt at man skaper trygghet for leveranse av konkurransedyktig hydrogen i stor skala og dette vil kunne fremskynde en infrastrukturutbygging som er til nytte for hydrogen generelt.

Partnere i prosjektet: SINTEF, NTNU, Statoil, Shell, Linde Kryotechnik, Kawasaki Heavy Industries, Misubishi Corp., Nel, IAE, Hyper har støtte fra Norges Forskningsråd.

www.sintef.no/prosjekter/hyper/



Samarbeidet mellom NTNU og SINTEF er en sentral del av det norske forskningssystemet som har skapt betydelig innovasjon i norsk industri og samfunnsliv. Samarbeidet omfatter blant annet utstrakt felles bruk av laboratorier og utstyr. Personell fra NTNU arbeider på SINTEF-prosjekter, og SINTEF-ansatte underviser ved NTNU. Samarbeidet omfatter også nærmere 30 langsiktige forskningssentre og deling av omkring 200 laboratorier.

SINTEF

SINTEF er et av Europas største uavhengige forskningsinstitutter. Vi utfører hvert år flere tusen oppdrag – for små og store kunder.

Gjennom mer enn 60 år har vår forskning skapt løsninger og innovasjon for samfunnet og for kunder over hele kloden. Det har gjort SINTEF til et verdensledende forskningsinstitutt. Vi skaper innovasjon ved å utvikle kunnskap og teknologi som tas i bruk.

SINTEF er et bredt, flerfaglig forskningsinstitutt med internasjonalt ledende spisskompetanse innenfor teknologi, naturvitenskap, medisin og samfunnsvitenskap. Høy vitenskapelig kvalitet kombinert med anvendelse av forskningsresultater er basis for SINTEFs virksomhet.

SINTEF har et tett samarbeid med NTNU, og sammen har vi et EU-kontor i Brussel.

SINTEFs visjon er Teknologi for et bedre samfunn.

NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Ved NTNU – Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet skapes kunnskap for en bedre verden og løsninger som kan forandre hverdagen.

NTNU har hovedansvaret for den høyere teknologiutdanningen i Norge og er landets fremste institusjon for utdanning av ingeniører. Universitetet har flere profesjonsutdanninger og et bredt fagtilbud innen naturvitenskap, samfunnsfag, lærerutdanning, humaniora, medisin og helsefag, økonomisk-administrative fag, arkitektur og kunstfag.

NTNU har fire tematiske satsingsområder for forskning i 2014–2023: NTNU Bærekraft, NTNU Energi, NTNU Havrom og NTNU Helse. Bioteknologi, IKT og nanoteknologi er NTNUs strategiske satsing på muliggjørende teknologier i perioden 2011–2020.

NTNU har et bredt internasjonalt nettverk, og det er egne NTNU-kontorer i Tokyo og Brussel (sammen med Universitetet i Bergen og SINTEF).