



ENERGI FOR ET BEDRE SAMFUNN

NTNU ENERGI | 2017 ▷ 2020

■ Styrets vedtak ■

«(..) skal være *kjente aktører* i samfunnsdebatten og *leverandører av faktagrunnlag og forskningsforankrede* meninger når viktige tema diskuteres innenfor deres kunnskapsområder.

NTNUs tematiske satsingsområder kjennetegnes av sin *innovative kraft* og evne til å *bidra positivt* til kunnskapsbaserte løsninger.”

- Fra Styresak 45/13 om opprettelsen av NTNUS strategiske satsningsområder.



ENERGI



HELSE



HAVROM



BÆREKRAFT

Innhold

Båten blir til mens vi ror	6
Energi for en bedre verden.	8
Regjeringen konkluderer: Energiforskning lønner seg!.	12
Møt NTNU ENERGI	14
Forskningsaktivitet på tvers: NTNU Energis teamsatsing	18
EERA og Horisont Europa	20
Vi satser på unge forskere på nye områder	22
Unge forskere med støtte fra NTNU Energi 2017-2019.	24
team Wind.	30
team Batteri.	32
team Hydrogen	34
team CSS: Karbonfangst og -lagring	36
team LMIC: Lav og mellominntektsland	38
team Samfunn	40
team SmartGrid	41
team SOL	42
Bli med inn: Med havvind til Hywind - NTNU bidrar til et nytt industrieventyr	43
Kina-samarbeid om energiforskning	52
NTNU Young Researcher Clean Energy Forum	58
Innovasjon + forskning = nytt, nyttig, nyttigere	60
Fem råd for økt innovasjon i forskningssentre	61
Samarbeid med EIT InnoEnergy	62
Kvalitet i kommunikasjonsarbeidet	66
Bedre sammen med SINTEF	68
Innovasjonssafari.	71
Arendalsuka.	72
Råd fra NTNU og SINTEF.	73
Norske innspill til EU-kommisjonen	76
Strategiske samarbeid gir synlighet og resultater.	78
Nye horisonter	82
Bli med inn: Recharging Hydropower in Europe	84



VIP-besøk



1. 13. desember 2018:
Olje- og energiminister
Kjell-Børge Freiberg på
besøk hos NTNU Energi
og SINTEF.

2. 21. februar 2018:
Kunnskapsminister Iselin
Nybø besøker NTNU
Energi.

3. 22. mai 2018:
Bistands- og utviklings-
minister Nikolai Astrup
besøker NTNU.

4. 8. juni 2019:
Statsminister Erna
Solberg får overlevert
NTNU og SINTEFs
rapport om havvind

5. 13. november 2018:
Signe Ratto, EU-
kommisjonens vise-
generaldirektør for
forskning og innovasjon
besøker energiforsknings-
miljøene på NTNU

6. 7. mai 2018:
Jonas Gahr Støre, leder
for Arbeiderpartiets stort-
ingsgruppe

Kjære leser, BÅTEN BLIR TIL MENS **VI** ROR



- *DU* må ta over NTNU Energi, sa Gunnar Bovim, og pekte på meg, en dag i 2016. -Men jeg har jo allerede jobb, svarte jeg. Gjett hvem som fikk viljen sin. Nå, tre år senere, er jeg stolt over det teamet mitt og jeg har klart å bygge opp, og de resultatene vi har fått så langt. Derfor vil jeg dele noe av dette med dere.

Det finnes mange uttrykk for at det haster med å ta avgjørelser og aksjoner, og at man ikke kan vente til alt underlag er 100 % på plass; «veien blir til mens du går» er velkjent. Et mer dramatisk uttrykk er at båten blir til mens vi ror: stopper vi opp, synker vi. Da må hastighet og retning kalibreres underveis.

Det er vel slik jeg opplever at klimautfordringene er. Vi har fått et ungdomsopprør med Greta Thunberg i spissen som ikke aksepterer at vi står stille i båten. Resultatene fra forskning er entydige, det er handling som kreves.

Spørsmålet jeg stilte på Energy Transition konferansen i 2019 er viktig: «Trenger vi ungdommer for å kommunisere våre egne resultater, blir ikke vi forskere hørt selv?» Universiteter blir ofte sett på som langsomme i sine beslutningsprosesser og aksjoner de tematiske områdene kan operere

med kortere tidshorisonter for å få til endringer, sette sammen nye tverrfaglige koblinger og sette på ressurser som trengs. Resultater må tydelig og entydig kommuniseres til beslutningstakere og samfunnet for øvrig. Dette har vi prioritert høyt hos oss i NTNU Energi.

Denne boka er en oppsummering og et skrytealbum fra perioden 2017 – 2020 der jeg har vært direktør for satsingsområdet.

Jeg fikk et mandat fra Rektor om å være «Ambassadør for Energiforskningen» på NTNU. Og jobben skulle gjøres både internt og eksternt.

TEAM PÅ TVERS

NTNU Energi jobber *internt* ved å invitere inn engasjerte professorer og forskere fra ulike fakulteter i team. Teamene har en leder og en ledergruppe med ulik faglig bakgrunn.

Vi utvikler fire team med utgangspunkt i fornybare energikilder: havvind, hydrogen, batteri og solenergi. To av våre team bygger på integrasjon: Team Samfunn og Team Smartgrid. Ett team jobber med å støtte det grønne skiftet i lav- og mellominntektsland, Team LMIC.

I møte med samfunnsutfordringene er det en klar styrke å kunne representere bredden i feltet på en gang, som et sterkt supplement til de mer disiplinorienterte prosjektene og satsningene. Dette skaper grobunn for helt nye løsninger. På den måten får vi til å arbeide *tverrfaglig*, representere hele *verdikjeden*, og kommunisere mer helhetlig med *eksterne* partnere.

VI MÅ NÅ UT!

Vi er veldig opptatt av å fortelle om resultatene fra energiforskning. Derfor jobber vi mye med kommunikasjon. Vi vil formidle hva våre forskere bidrar med, og samler kunnskapen som råd til politikere og myndigheter. Vi presenterer dette i alle kanaler, fra Twitter til TV, aviser til arrangementer under Arendalsuka. Og vi har en rekke besøkende som får bli med på innovasjons-safari gjennom energilaboratoriene våre.

VI GIR RÅD: DE SKAL VÆRE FORSKNINGSBASERTE OG ETTERPRØVBARE

Når vi gir råd er disse forskningsbaserte. NTNU Energi definerer rammene og tema sammen med ledende forskere på området, og etterspør forskning fra hele bredden av NTNU for å kunne gi tverrfaglige helhetlige råd inn i samfunnsdebatten. Alt av underlag gjøres tilgjengelig slik at det skal være transparent hva vi bygger våre råd på. Rådene er grundig forankret i forskning, og hos forskerne våre. Tematikken som tas opp der er tidsaktuell både for næringsliv, offentlig sektor, politikere og NGO'er. Rådene er utarbeidet i samarbeid med andre ledende forskningsmiljø i Norge. Ofte samarbeider vi tett med SINTEF. Vi opplever at det gir stor tyngde, og vi får stor tillit når vi presenterer rådene sammen fra to så solide institusjoner.

NTNUs visjon Kunnskap for en bedre verden ble etablert i 2011. Selv om strategien har vært revidert en gang siden det, så har visjonen bestått. Vi ser på våre tverrfaglige team som representasjon av «kunnskap», mens formidlingsdelen og implementeringen er «for en bedre verden».

KUNNSKAPEN BLIR FØRST NYTTIG NÅR DEN TAS I BRUK

Derfor har jeg brukt rollen til å løfte oppmerksomheten rundt *innovasjon* fra energiområdet. Også her jobber vi ofte i samarbeid med SINTEF. Vi har blant annet opprettet en Innovation Task Force for å samle erfaring på tvers av FMEene, og for lære av hverandre.

Og så har vi klart å sikre NTNU medlemskap i EIT InnoEnergy, og dermed føyd til en sterk internasjonal dimensjon til innovasjonsøkosystemet på NTNU.

INTERNASJONALT OG NASJONALT HENGER SAMMEN

Fremover vil vi intensivere arbeidet med teamene våre, både strategisk og operativt. Vi har jobbet hardt for å skape nye muligheter for NTNU internasjonalt. Gjennom en større satsing på forskning og utveksling med kinesiske universiteter blir et tiårig samarbeid videreført og utvidet.

Vi satser også tungt inn mot EU og europeisk energiforskning. NTNU Energi skal bidra til å posisjonere NTNU mot Horisont Europa med særlig fokus å nå fram i program der det er en tett kobling mellom forskning og innovasjon. Som medlem av Energi21 og Porteføljestyret i Forskningsrådet vil jeg sørge for at NTNUs interesser og strategi bli kommunisert i nasjonale forskningspolitiske fora..

Kos deg med skrytealbumet, og la deg imponere av hva vi får til – sammen. Kanskje har du bidratt inn til noen av resultatene? Med NTNU Energi blir det litt mere Kunnskap for en bedre verden.

Hilsen

Johan E. Hustad

ENERGI FOR EN **BEDRE** VERDEN

Det er blitt sagt at man aldri skal la en krise gå til spille. Det måtte et dødelig virus til for å vise at det er mulig å redusere klimautslippene dramatisk i verden. Blå himmel og dyreliv som vender tilbake til verdensbyene er sterke vekkere og bevis på at jo, vi kan velge oss en ren planet. Vi kan alle velge å bidra positivt. Men det vil koste noe fra oss alle. Det vil koste mye.

REN ENERGI TIL ALLE

I skrivende stund gjør lav etterspørsel etter olje det mer attraktivt å investere i økt bruk av fornybar energi. Å sikre ren energi til alle er et av FNs bærekraftsmål der Norge har spesielt gode forutsetninger for å bidra – og dermed også et globalt ansvar.

Norske myndigheter signaliserer en vilje til å legge til rette for å bygge ny industri som forsyner verden med mer miljøvennlig energi. Dette samfunnsoppdraget har NTNU bidratt til helt siden etableringen i 1910. Den gang skulle vi bidra til elektrifiseringen av det norske samfunnet gjennom vannkraftutbyggingen. Vi tror vannkraft, havvind, hydrogen, solenergi og batteriproduksjon er blant de områdene der Norge kan bidra vesentlig i den globale dugnaden for å sikre ren energi til alle.

Norske industrier med høy kompetanse fra olje- og gass og skipsfart vil trolig innrette seg i enda større grad mot grønn omstilling, og forhåpentligvis styrer myndighetene på en måte som gjør at flytende havvind bygges ut i høy fart.

BÆREKRAFT OG KVALITET HENGER SAMMEN

Vi vil bidra til at verden når FNs bærekraftsmål. NTNU Energis hovedfokus er på mål 7 og 13. Men økt elektrifisering og større omfang av teknologier for fornybar energi, som landbasert eller havbasert vindkraft vil også forårsake nye inngrep i naturen. Dette er et vanskelig dilemma. Derfor er det tvingende nødvendig å sette søkelyset på interessekonfliktene mellom ulike bærekraftsmål. Hensynet til liv på land og i havet, samt ansvarlig forbruk og produksjon må derfor også være en del av vår satsning.

NTNU har bærekraft høyt på agendaen. Samtidig vet vi at vi må jobbe mer tverrfaglig og integrert for å kunne se løsninger i et bærekraftsperspektiv. Dette ble påpekt av rektor Anne Borg da hun for første gang ledet den årlige ledersamlingen på Oppdal.

Det er et stort og foreløpig for lite utnyttet mulighetsrom i å knytte fagmiljøer innen muliggjørende teknologier tettere på fagmiljø som i hovedsak arbeider med energi og bærekraftstematikk. Eksempelvis har både digitalisering og nanoteknologi stor betydning for energi og er en del av porteføljen vår.

Det er også flere fagmiljøer innenfor humaniora og samfunnsfagene som bør styrkes på sine egne premisser og slik bli i stand til å bidra til bærekraftsforskning i samarbeid med andre fagmiljøer.



VI MÅ LEDE AN

DIGITALISERING, DEKARBONISERING, DESENTRALING OG ELEKTRIFISERING

Energisystemene er i kraftig endring til å bli mer desentraliserte, digitale og dekarboniserte. Et stadig mer elektrifisert system hvor transportsektoren blir en mer integrert del av det stasjonære energisystemet gjør at forbrukeren kan ta flere valg og får derfor en større makt i utformingen av energisystemene.

Vi vet at de digitale systemene med «Internet of Things», kunstig intelligens, blockchain-teknologi og økt fokus på cybersikkerhet har fått større betydning. Vi vil derfor se helt nye tjenester og teknologier fremover. Dette vil igjen vil føre til endringer og fremveksten av helt nye innovasjoner og et nytt næringsliv for energinæringen.

VI MÅ LEDE AN – NÅ!

Energistormaktene USA, Kina og Tyskland er blant aktørene som har enorm makt over hvordan klimapolitikken utformes framover. Vi benytter de mulighetene vi får til å påvirke – som når det amerikanske energi-

departementet kommer på besøk, når det kinesiske kunnskapsdepartementet bidrar til forskningssamarbeid og når tyske delstatsregjeringer kommer på besøk.

Vi har dårlig tid. Ungdommene våre har skjønt det. Og de har vist oss at de ikke aksepterer at jorda ofres til fordel for kortsiktige gleder og luksus. Grepene som tas i dag, er avgjørende for å sikre at vi – som et minimum – når målene i Parisavtalen.

Vi kan ikke vente til klimaopprørerne tar over i beslutningssammenheng. Det er vi – dagens ledere – som må legge til rette for de radikale endringene.

Samtidig skal vi dele våre erfaringer og kunnskap med morgendagens ledere. På NTNU gjør vi dette gjennom forskningsbasert utdanning. Vi utdanner dagens studenter til å ta del i en viktig omstilling for samfunnet.

Derfor må vi også i academia vise en vilje og dedikasjon til å utvikle nye løsninger, dele kunnskap og å jobbe på nye måter.

Delstatsregjeringen i Baden – Wurttemberg på besøk for å se hvordan skandinaviske land jobber med klima- og miljøteknologi for å se hvordan NTNU og Norge satser på klimateknologi i det grønne skiftet..



Regjeringen konkluderer: **ENERGIFORSKNING LØNNER SEG!**

En sterk satsing på energiforskning er lønnsomt for samfunnet og bidrar til betydelig verdiskaping. Det viser den første rapporten der økonomiske effekter av norsk energiforskning blir dokumentert.

Rapporten tar for seg 48 av de vel 670 prosjektene som har fått tildelt støtte etter det politiske klimaforliket i 2008.

Mens det så langt er skapt verdier for 16 milliarder kroner fra prosjektene som inngår i studien, er det fremtidige potensialet beregnet til mer enn 100 milliarder kroner. I tillegg dokumenterer studien også en rekke andre effekter, deriblant hvordan forskningen bidrar til energieffektivisering og reduserte klimagassutslipp i Norge og Europa.



■ *Festdag for norsk energiforskning: Forskningsrådets direktør Rune Volla overleverer effektrapporten til olje- og energiminister Kjell Børge Freiberg. Her sammen med Inge Gran, direktør for SINTEF Energi, Nils Røkke, konserndirektør for bærekraft i SINTEF og Johan Einar Hustad, direktør NTNU Energi.*

- Rapporten viser betydelige effekter, som ikke ville vært mulig å realisere uten en systematisk og langsiktig satsing på forskning, sterke forskningsmiljøer og et omstillingsdyktig næringsliv, sa Kjell-Børge Freiberg, olje – og energiminister (2018-2019)

Norges Forskningsråd bestilte rapporten etter anbefaling fra NTNU Energi og SINTEF Energi. Vi delte våre erfaringer med å dokumentere samfunnsnytte i Damvad-rapporten fra 2016 og i FME Nowitechs sluttrapport fra 2018.

Impello og Menon Economics har gjennomført studien i tett samarbeid med åtte forskningssentre for miljøvennlig energi (FME).

Hva viser effektstudien av 48 prosjekter?



Økonomiske effekter av energiforskning:

4 mrd i offentlig støtte
+ 4 mrd i privat finansiering
= Totalt for 670 prosjekter

Studien av 48 av disse prosjektene viser 16 mrd realisert i Norge i 2008-2017:

- Økte inntekter, reduserte kostnader, utsatt behov for investering i infrastruktur og realiserte investeringer i ny industriell virksomhet
- 100 mrd i potensielle fremtidige investeringer i Norge og Europa

■ KILDE: IMPELLO MANAGEMENT (C) 2019



MØT NTNU ENERGI

NTNU Energi er en pådriver for tverrfaglig forskning, samarbeid og innovasjon på energifeltet. Gjennom å utvikle strategier, sette i gang aktiviteter og skape møteplasser skal vi hjelpe energimiljøene med å blant annet øke samarbeid, innovasjon, og finansiering.

Vi er en døråpner mot industri og andre eksterne aktører, og hjelper til med å løfte tema og kunnskap opp og ut i samfunnsdebatten.

Vårt arbeid er hovedsakelig knyttet til egen satsing på tverrfaglige team og samarbeid med Forskningssentrene for miljøvennlig energi (FMEene) og NTNU Energy Transition. Vi er en pådriver for å få enda mer innovasjon fra energiforskningen, vi tar strategiske initiativ på tvers av fagmiljø, og gir kommunikasjonshjelp. Arbeidet med FME-sentrene er ofte i samarbeid med SINTEF Energi.

I PERIODEN 2017-2020 HAR NTNU ENERGI BESTÅTT AV:

Johan Einar Hustad – direktør
Eleni Patanou – vitenskapelig koordinator
Qiaoqiao Wang – koordinator for Kina-samarbeidet
Hege Tunstad – kommunikasjonsansvarlig (2016-2020)
Annika Bremvåg – kommunikasjonsansvarlig (2020-)
Benedicte Brubakken – innovasjonsansvarlig (2019-2020)

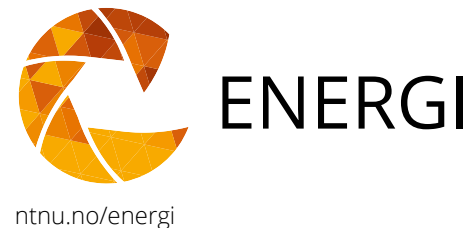
I TILLEGG HAR VI FÅTT HELT UVURDERLIG HJELP FRA:

Lars Robert Bang – fotograf
Pia Kristin Østerås – webredaktør
Christina Hellevik – koordinator i Ålesund for satsningsområdene
Fakultet for ingeniørvitenskap og Institutt for energi – og prosesssteknikk, som støtter og veileder administrativt og med fasiliteter

Takk også til Johan E. Hustad sine forgjengere; Arne M. Bredesen som ledet arbeidet fra tidlig 2000-tallet og Olav Bjarte Fosso 2014-2016 for betydelig bidrag.

KOM PÅ BESØK!

Har du lyst til å bli med i ett av våre forskerteam? Har du en spennende idé om noe vi kan samarbeide om? Vi hører gjerne fra deg. Ta kontakt med oss på nett eller kom innom!



1. Johan Einar Hustad
2. Benedicte Brubakken
3. Eleni Patanou
4. Qiaoqiao Wang
5. Annika Bremvåg
6. Hege Tunstad

HVA GJØR NTNU ENERGI?

Med utgangspunkt i styrets oppdrag har vi bestemt oss for fem områder vi vil jobbe med. I dette kapittelet gir vi et innblikk i hvordan vi jobber helt konkret med dette.

På NTNU er tverrfaglighet ansett som en merverdi og et hedersmerke. Tverrfaglighet er i seg selv en viktig drivkraft for nye tanker, ideer, samarbeid og resultater. Skal vi lykkes med det grønne skiftet, må ting sees i sammenheng!

BOTTOM-UP

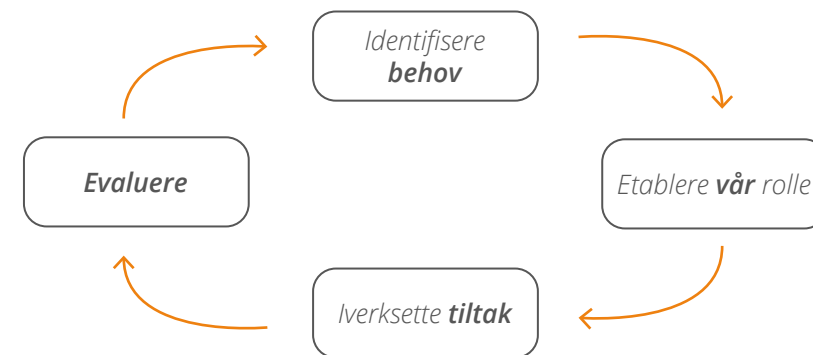
Tverrfaglighet kan ikke tvinges fram. Vi jobber utelukkende med initiativ der det er sterk forankring i forskningsmiljøene, og der dedikerte forskere er engasjert. Vi velger derfor å bruke vår strategiske forankring til å støtte "bottom-up"-initiativer. Likevel er det ofte mangel på ressurser til tverrfaglige prosjekter og nye banebrytende ideer. NTNU Energi velger derfor å jobbe for å bedre energimiljøenes tilgang til finansiering, og vi bruker strategi- og omstillingsmidler for å støtte unge forskere med tverrfaglige forskningsprosjekter.

Nye ideer og nye forskningsresultater blir til nytte når de deles. Derfor utvikler vi mange nye samarbeid internt og eksternt. Vi må også bidra til at kunnskapsgrunnlag til samfunnsaktører, og vi bidrar til økt innovasjon i energimiljøene.

Et viktig poeng er derfor at ingenting skjer utelukkende internt i NTNU Energi. Vi involverer interessenter internt og eksternt i alle initiativ. Innenfor arbeidet med offshore vind gir vi et eksempel på dette.

SLIK JOBBER VI – GJENNOM NETTVERK:

1. Identifisere behov eller muligheter i nettverk, samfunn eller internt på NTNU
2. Etablere hva vi kan gjøre for å øke samarbeid, innovasjonsgrad, kunnskap eller finansiering
3. Iverksette tiltak: møter, workshops, seminarer, utvikle strategier, initiere aktivitet, bygge team
4. Evaluere, og eventuelt bygge videre



Våre fem mål



Tverrfaglighet: Bidra til samarbeid og forskning på tvers

Finansiering: Bidra til bedre rammer og tilgang for energiforskning

Samfunnsnytte: Koble NTNUs energimiljøer med industri, næringsliv, offentlig sektor og andre forskningsmiljø

Kommunikasjon: Bidra med kunnskapsgrunnlag til samfunnsaktører

Innovasjon: Bidra til økt nyttegjørelse av ideer og forskning, særlig fra FME-ene

1
2
3
4
5



Forskningsaktivitet på tvers: NTNU ENERGIS TEAMSATSING

HVORDAN SER VERDIKJEDEN UT? ER DET ET KUNNSKAPS-ØKOSYSTEM?

Når vi utvikler teamene våre, kartlegger vi først behovene. Vi ser på hva som trengs av kunnskap for å kunne bidra til å ta i bruk mer fornybar energi. Det kan være alt fra råmaterialer og utvinning, til samfunnsøkonomiske analyser og forretningsmodeller. Like mye som en verdikjede, kan man tenke seg et økosystem av aktører og premissgivere som påvirker og er avhengige av hverandre.

Deretter spør vi: hvem gjør hva på NTNU? Vi kartlegger internt og identifiserer aktuelle kandidater. Deretter inviterer vi til oppstartsmøte.

Alle forskere ved NTNU som har en interesse og et bidrag som kan være til nytte, er velkommen med.

NTNU Energi har jobbet over flere år med å etablere tverrfaglige team der kompetanse fra hele organisasjonen kan bidra inn.

I teamsatsingene våre kartlegger vi NTNU-kompetansen ut fra verdikjedene og områdene som må utvikles i det grønne skiftet.

I Norge spiller forskningsmiljøene en helt sentral rolle i utviklingen av nye konkurransefortrinn og omstilling i industri, næringsliv og offentlig sektor. Kandidatene vi utdanner over tiårene har bygget opp norsk industri, som samarbeider med oss om forskning og utvikling av ny kunnskap. Dette danner grunnlaget for å utvikle nye industrieventyr, som igjen vil trenge nye kandidater med forskningsbasert kunnskap fra universitetene. Teamene bidrar til å utvikle nye perspektiver og tverrfaglig kunnskap.

INTERESSE OG VILJE AVGJØRENDE SUKSESSKRITERIER

Forutsetningen for å bygge NTNU Energi-team er villighet og interesse i fagmiljøene. Noen må være villige til å lede teamet og være aktiv i å utvikle en god ledergruppe. NTNU Energi bidrar med kompetanse innen strategi-utvikling, kommunikasjon, utvikling av H2020/EERA-prosjekter samt å stimulere til mer innovasjon og kommersialisering.



NTNU ENERGI

Direktør **Johan Hustad**

Kommunikasjonsansvarlig
Annika Bremvåg

Innovasjonsansvarlig
Benedicte Brubakken

Vit. Koordinator
Eleni Patanou

Prosjektkoordinator Kina:
Qiaoqiao Wang

Kommunikasjon // Innovasjon // Finansiering // EU // Samarbeid

Team Wind

Leder:
Trond Kvamsdal



Team Hydrogen

Leder:
Bruno Pollet



Team Batteri

Leder:
Ann-Mari Svensson



Team CSS

Leder:
Hanna Knuutila



Team Samfunn

Leder:
Tomas Moe Skjølsvold



Team LMIC

Leder:
Ole Jørgen Nydal



NYE TEAM

Team SOL



Team Smart Grid

Leder:
Irina Oleinikova



EERA OG HORISONT EUROPA

EERA OG HORISONT EUROPA

For NTNU er European Energy Research Alliance (EERA) en svært viktig allianse for samarbeid med europeiske energiforskningsmiljø. EERA er Europas største forskernettverk innen energi. Vi har valgt å bruke EERA som en strategisk plattform for å posisjonere NTNUs fagpersoner inn mot EUs rammeprogram for forskning og innovasjon.

Erfaringene fra EERA – representantene våre er at det kan være krevende å finne gode måter å dele nyheter og erfaringer med interesserte i egen organisasjon. Ofte deltar enkeltpersoner i strategiske møter og nettverk, og vi har manglet et system for å dele informasjon og diskutere strategi. Det har lenge vært et ønske om å samle fagkompetanse fra ulike forskningsgrupper og –disipliner for diskusjoner om fremtidige satsninger nasjonalt og i EU.

Teamene er derfor også etablert som speilorganisasjon til EERA der erfaringer og muligheter deles.

NTNU er i dag aktiv i 13 Joint Programmes (JP) og koordinerer 2 EERA JP (Smart Cities and Hydropower).

BRUSSEL

Massimo Busuoli er kontorsjef ved NTNUs Brusselkontor.

Med Brusselkontoret har NTNU en viktig døråpner inn mot EU-systemet. Med sterkt engasjement fra Massimo Busuoli har vi klart å få oppmerksomhet og skapt nye muligheter for norsk energiforskning internasjonalt. Sammen har vi utviklet speilorganisasjonen for EERA og jobbet i tospann for å få etablert et europeisk arbeidsprogram på vannkraft.

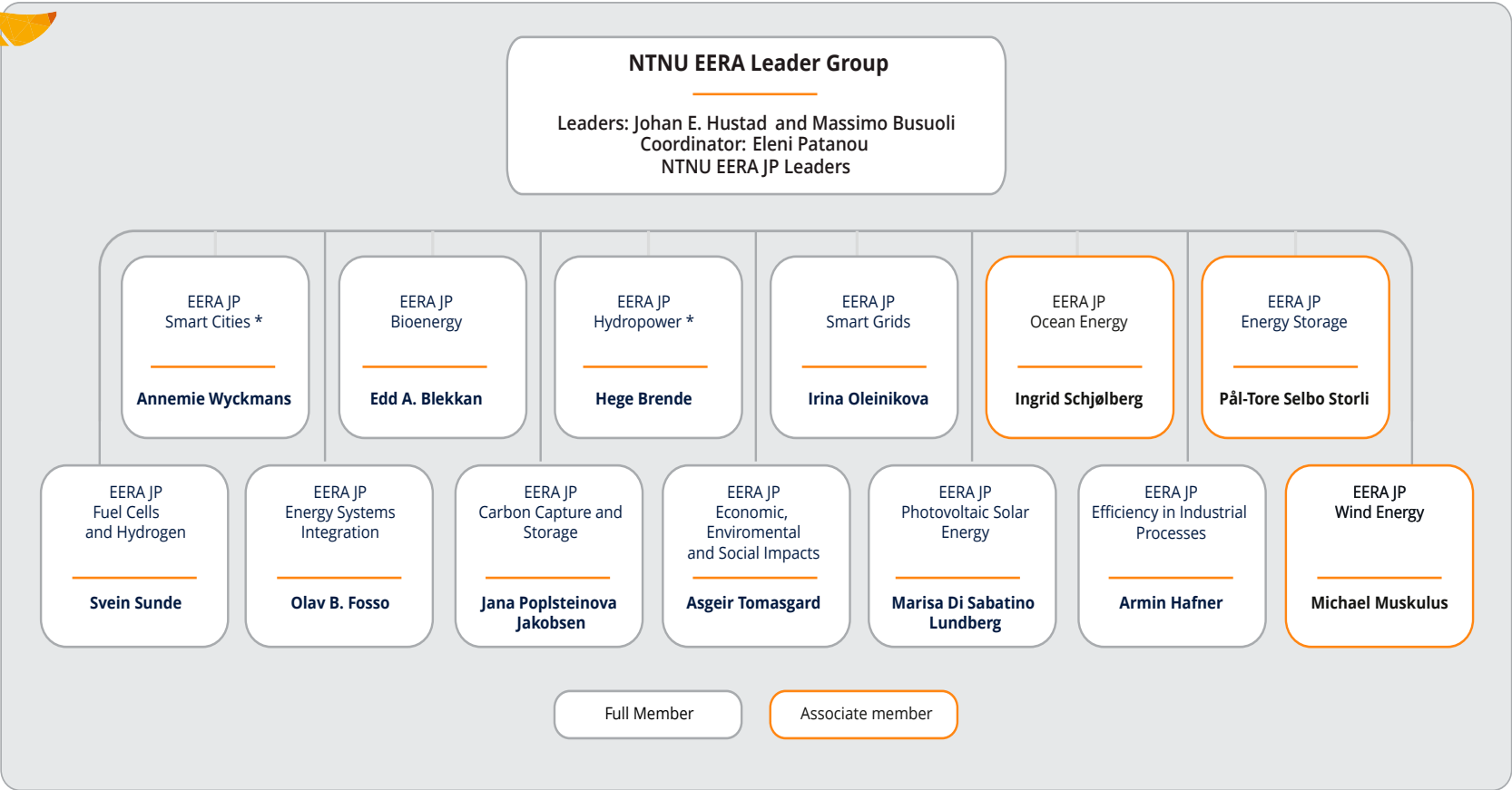
Busuoli har vært sentral i å bidra til at NTNU ble invitert inn som partner i EIT InnoEnergy, og han er en viktig støttespiller når vi nå skal posisjonere oss mot Horisont Europa. Med Brusselkontorets hjelp har NTNU en stemme inn når den europeiske forsknings- og innovasjonsagendaen settes.



Massimo Busuoli



EERA SPEILORGANISASJON VED NTNU



* NTNU Koordinator

Vi satser på unge forskere PÅ NYE OMRÅDER

NTNUs styre har bestemt at satsningsområdene får finansiering for tre stillinger til unge forskere hvert år. Derfor deler vi ut 2 Ph.d-stillinger og én postdok-stilling på oppdrag fra NTNUs ledelse.

Når vi deler ut stillingene tar vi utgangspunkt i teamsatsingen vår. Nye stillinger betyr mer ressurser til å fremme ny, tverrfaglig forskning på energi-området. Med god hjelp fra veilederne sine skal de unge bidra til å øke andelen tverrfaglige prosjekter, samt støtte opp om internasjonale samarbeid.

De unge forskerne ansettes etter avtale på et institutt, og skal veiledes fortrinnsvis av professorer fra to ulike fakultet. I perioden 2017-2020 har 19 unge forskere blitt finansiert med strategi- og omstillingsmidler gjennom denne ordningen.

KINA-SAMARBEID

NTNU Energi har i mange år lagt til rette for et langsiktig samarbeid med utvalgte universiteter i Kina. Nye samarbeidsavtaler ble underskrevet i 2017 og har resultert i 8 stillinger fordelt på fem fakulteter. Les mer om samarbeidet på side 52.

ANDRE STILLINGER INNEN FORSKNING OG INNOVASJON

I et pilotsamarbeid med to fakulteter har vi også finansiert en halv forskerstilling innenfor Responsible Research and Innovation. Dette knyttes opp mot teamsatsningen på batteri og stillingen er delfinansiert av fakultet for naturvitenskap og fakultet for humanistiske fag.

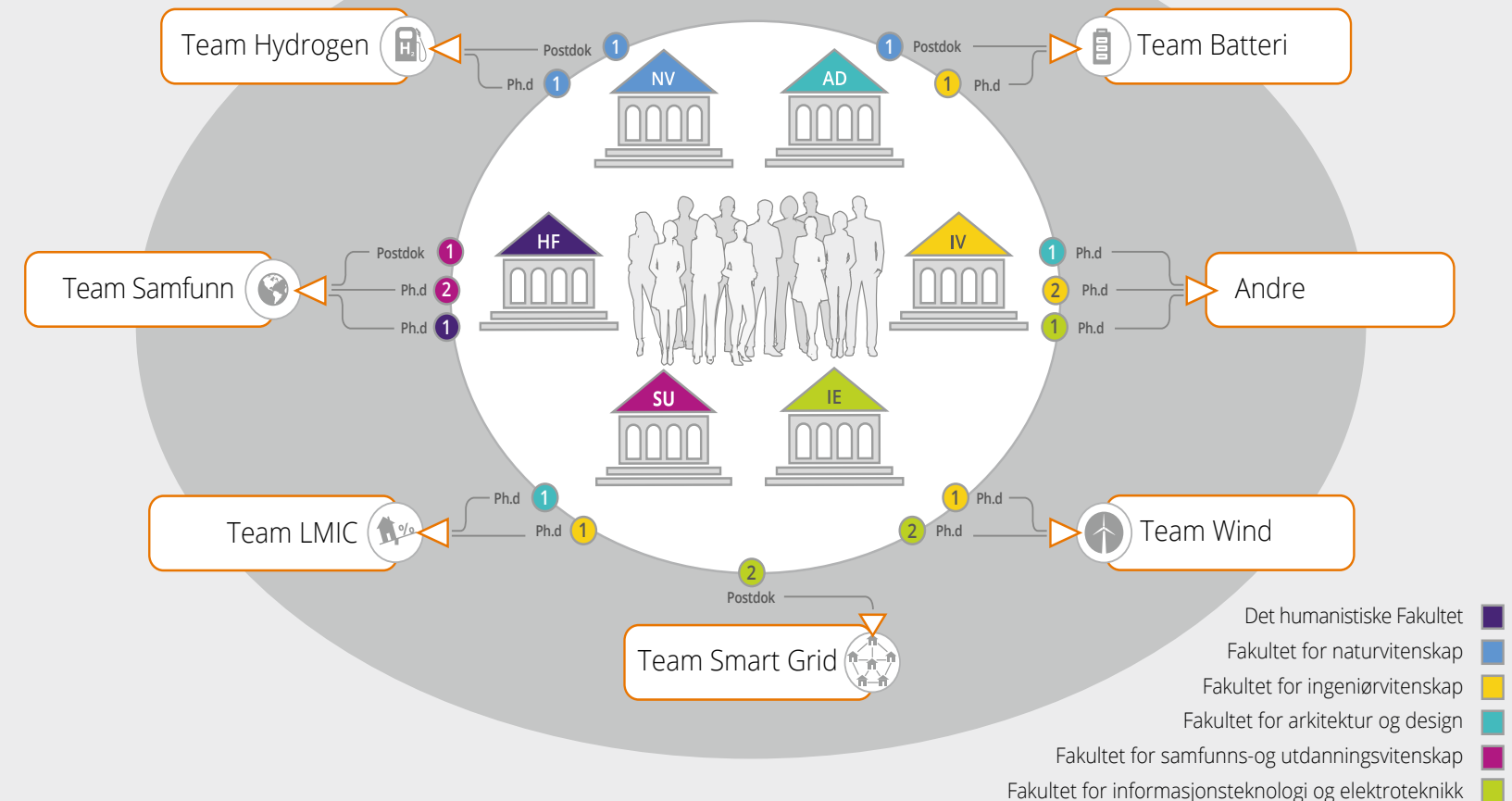
NTNU Energi delfinansierer også innovasjonslederstillingen ved FME HydroCen innen vannkraft, og mottar finansiering for en halv stilling innen innovasjon for å utvikle NTNUs samarbeid med EIT InnoEnergy.

Til sammen har vi delt ut støtte til 19 nye forskerstillinger. Åtte menn og åtte kvinner fra forskjellige land er foreløpig tilsatt med finansiering fra NTNU Energi: Tyskland (3), Norge (1), Polen (1), Kina (2), India (2), Iran (3), Hellas (1), Mexico (1), Tanzania (1), Brazil (1). Tre kandidater er i skrivende stund under tilsetning.

Tilsettingene støtter opp om NTNUs politikk for likestilling og mangfold.



NTNU ENERGI TILDELTE STILLINGER



Unge forskere med støtte fra NTNU Energi

2017-2019

POSTDOK

Paula Bastos Garcia Rosa (IE)
Brasil
Team Smart Grid
Energy Systems Modelling
and Optimization



Nikolaos Tsakoumis (NV)
Hellas
Team Hydrogen
On-Board Hydrogen Generation from
Bio Ethanol with Well-Integrated Fuel Cells
(samarbeid med Tsinghua University)



Sara Heidenreich (HF)
Tyskland
Team Samfunn
Floating Offshore Wind: Actors,
Strategies and Societal
Consequences



Chen Zhang (IE)
Kina
Team Smart Grid
Autonomous Control of Stability
in Wind Farms and Smart Grids
(samarbeid med Shanghai Jiaotong University)



INNOVASJONSSTILLINGER:

Govert Valkenburg (HF)
Forsker
Nederland
Team Samfunn
Responsible Research
and Innovation in
Battery-Materials Research



Jonas Bergmann-Paulsen (IV)
Norge
Innovasjonsleder HydroCen

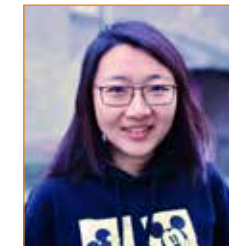


Ph.d

Daniel Satoła (AD)
Poland
FME ZEN
Off-Grid Zero Emission
Building Concepts for
Warm Climates
(samarbeid med
Shanghai Jiaotong University)



Zhaoyu Shi (IV)
China
Team Wind
Scouring and Flow around
Offshore Wind-turbine Foundation
(samarbeid med Tsinghua University)



Mario Ernesto Casalegno (NV)
Mexico
Team Hydrogen
On-Board Hydrogen Generation from
Bio Ethanol with Well-Integrated Fuel Cells
(samarbeid med Tsinghua University)



Thea Marie Valler (HF)
Norway
Team Society
Energy Policy and Consumer
Behavior: New Pathways for
Deep Decarbonization
(samarbeid med Tsinghua University)



Masab Khalid Annaqeeb (IV)
India
Energy in buildings/ FME ZEN
Energy Related Occupant Behaviour
– Modelling for Improved Design
and Operation of Buildings
(samarbeid med Tsinghua University)



Marcel Ulrich Ahrens (IV)
Germany
Energy efficiency/FME HighEff
Development and Optimization of
High Temperature Heat Pumps (HTHP)
in Sub- and Transcritical Operations
(samarbeid med Shanghai Jiaotong University)



Ph.d

Nastaran Shakeri (IV)

Iran

Team Battery

*Advanced Modeling and Control of
Autonomous DC Power Systems for Hybrid
Electric Long Distance Ferries*



Manisha Rayaprolu (AD)

India

Team LMIC

*Renewable Energy and Sustainable
Design- A comparison of Domestic
Appliances in Tanzania and Nepal*



Sebastian Drexler (IV)

Germany

Team Wind

*Reliability-based Design
Optimization of Modular Support
Structures for Offshore Wind Turbines*



Mahsa Ebadi (NV)

Iran

Team Battery

*Studies of Interfaces in Next
Generation Lithium Batteries*



Casiana Blasius Lwiwa (IV)

Tanzania

Team LMIC

*Develop and Integrate a Non-moving
Compound Parabolic Concentrator
(CPC) with the Existing Solar System*



Mostafa Barani (IE)

Iran

*Reliability Studies in
Information and Communication
Technology-dominated Power Systems*



Topp stemning på energiseminar i Kina: NTNU Energi besøker samarbeidspartnere på Shanghai Jiaotong University sammen med Kunnskapsdepartementet, april 2018.

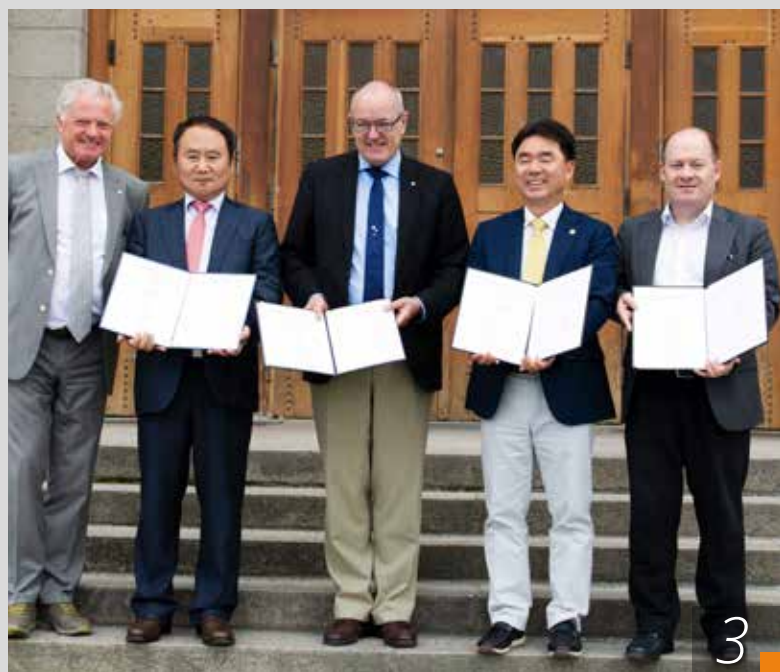




1



2



3

VIP-besøk



4



5

1. 18.juni 2019:
40 ambassadører og
konsuler besøker NTNU
og SINTEF for å lære mer
om energinasjonen Norge
og det grønne skiftet.

2. 31.mai 2018:
Samarbeid om fornybar
energi på agendaen.
Besøk fra India.

3. 12.juni 2019:
Strategisk samarbeid om
havvind. De to ledende
koreanske universitetene
KOMERI og KMOU
signerer avtale med NTNU
og SINTEF.

4. 14. mai 2018:
På omvisning i labora-
toriene med Rebekka
Borsch, statssekretær
for forskning og høyere
utdanning

5. 29.mai 2018:
Japansk CCS-samarbeid.
Besøk av Jiro Tanaka,
visegeneraldirektør for
Tomakomai CCS
Demonstration Project i
Hokaido.



Teamleder
Trond Kvamsdal



team Wind

Et område der Norge og NTNU har en særlig viktig rolle er innen satsing på offshore wind – vindkraft til havs. Team Wind samler kompetanse som bidrar til utbyggingen av havvind-satsingene i Norge og internasjonalt. Vel tretti forskere er med fra våre fagmiljø.

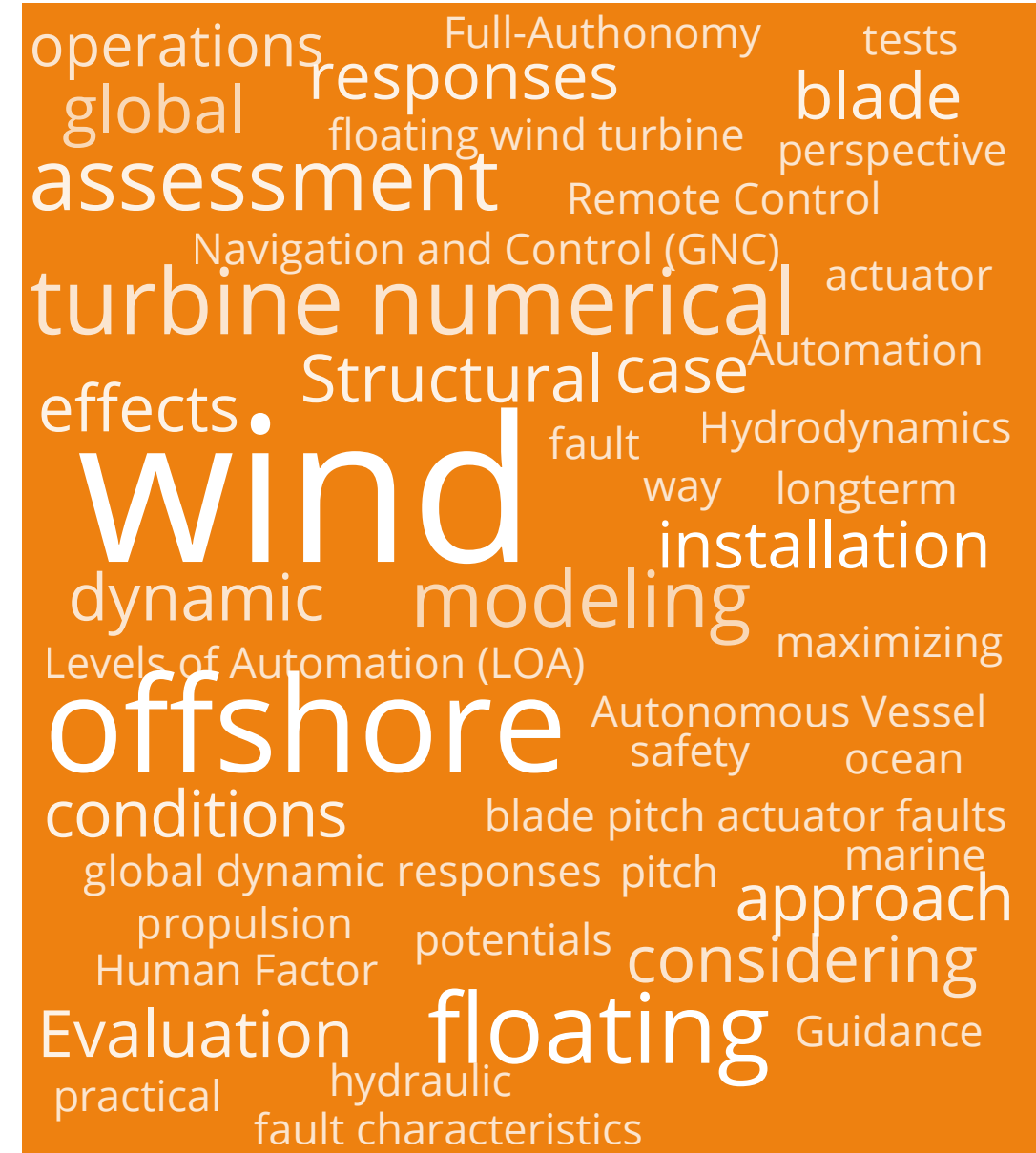
Team Wind fikk sin oppstart fordi flere fryktet at fagmiljøet ville forvitte. Dette på et tidspunkt vi så at Norge kunne utvikle en egen industri på området, hvis det ble lagt til rette for det.

Det hadde nettopp blitt kjent at NTNU med samarbeidspartnere ikke fikk innvilget søknaden om et nytt senter for miljøvennlig forskning på området. Det var behov for å tenke nytt, samle gode krefter og jobbe med å identifisere nye muligheter og mål sammen.

Mens danskene utvikler sin satsing på havvind med utgangspunkt i landbasert vindkraft, nærmer vi i Norge oss problemstillingene fra havet – vi er dyktige på skip og på å bygge plattformer langt ute til havs.

Da hawindteamet ble etablert, var ambisjonen å samle forskere med kunnskap om marin hydrodynamikk, fortøyninger og geoteknikk, aerodynamikk, materialteknikk og konstruksjon til elektroteknikk.

Les mer om hvordan vi har jobbet for å løfte oppmerksomheten rundt dette området på side 43.



32

*Antall
forskere*

21

Prosjekter

640

Samarbeid med institusjoner

1903

Personer

1807

Publikasjoner

Norge
USA
Nederland
Kina
Spania
Italia
Tyskland
Brasil
Australia
Finland



Derfor samler vi NTNUs fagmiljø langs hele verdikjeden: fra mineralutvinning og materialer, til battericellenes bestanddeler, montering og produksjonssystemer, til transport i lufta, til lands og til vanns, videre til energilagring i hus og industribygninger og til slutt med resirkulering og livsløpsanalyser. NTNUs batteriteam har mer enn 30 forskere med kompetanse som til sammen dekker hele verdikjeden.

Videre er mange nye batteriutviklere i gang med å satse på ulike områder, som eksempelvis Freyr i Mo i Rana (battericelleproduksjon), Morrow i Agder, Beyond i Stavanger og Cenate i Askim (nye komponenter til battericeller).

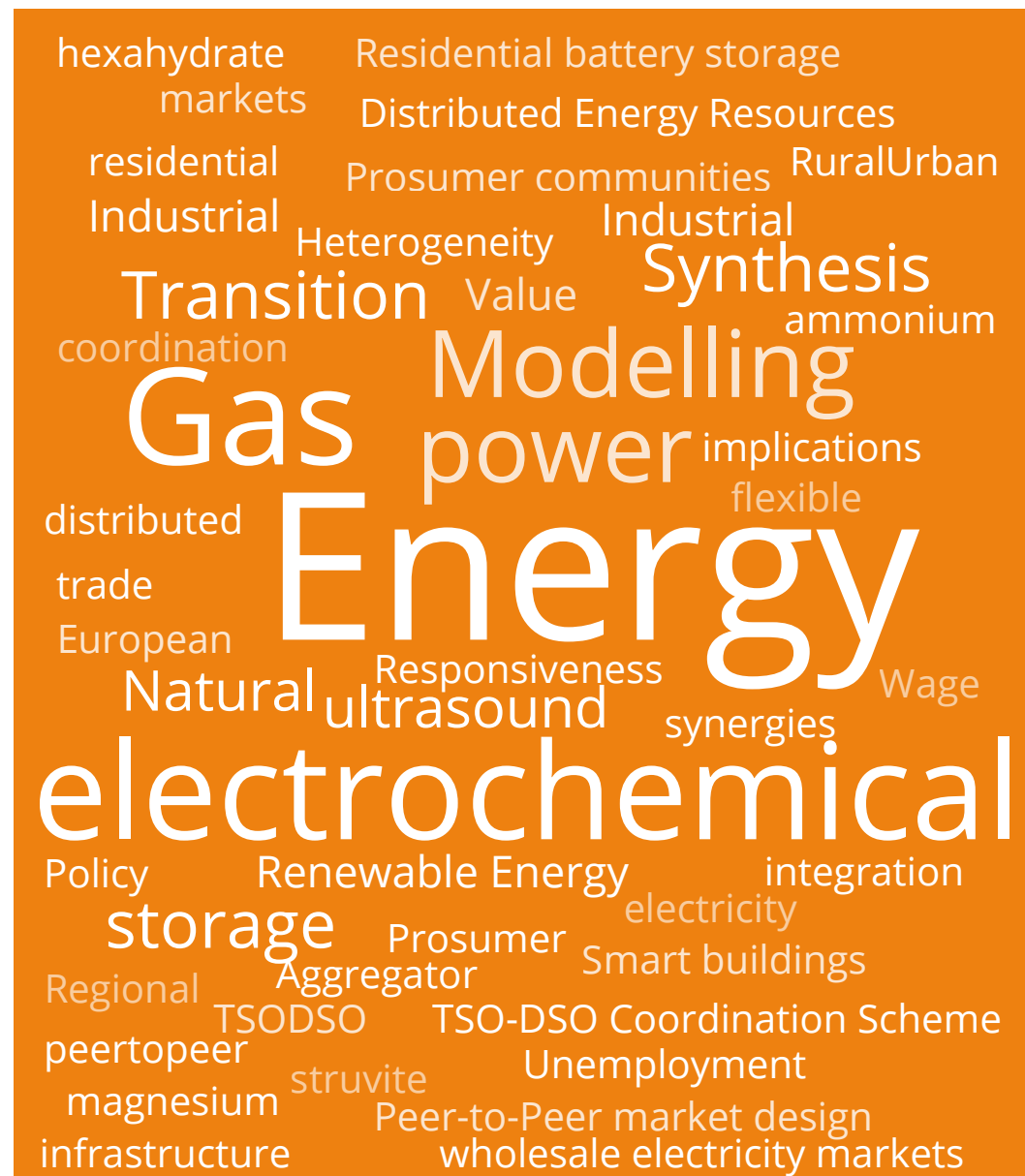
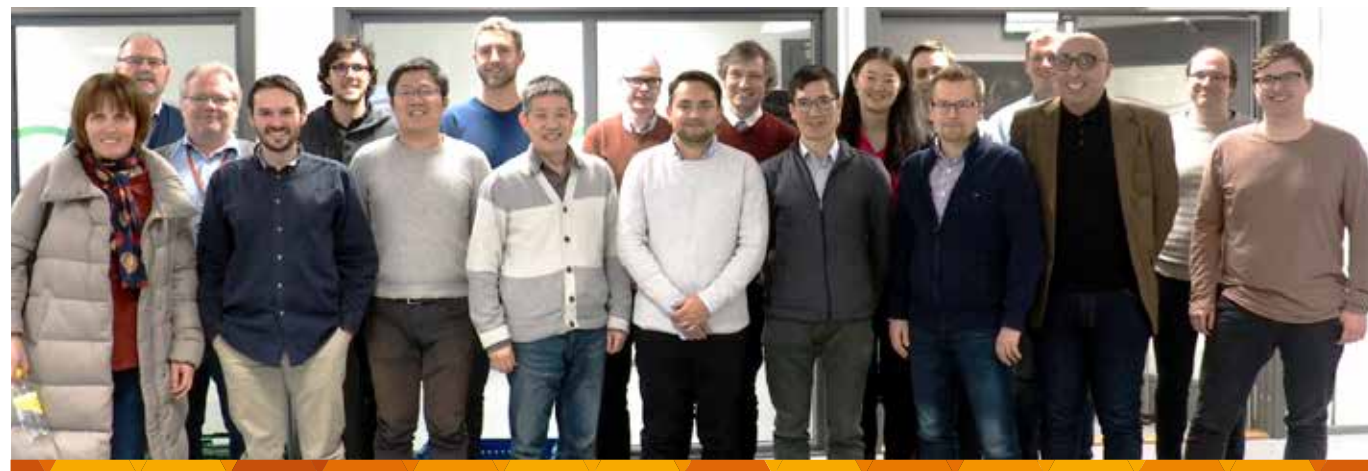


*Topp ti
samarbeidsland*



Satsing på hydrogen er ikke et nytt tema: det ble gjort mye godt arbeid også på begynnelsen av 2000-tallet. De internasjonale ambisjonene er store og mange land med Japan i spissen ser på hydrogen som en viktig energibærer for å oppnå Parisavtalen.

Sommeren 2020 la OED og Klimadepartementet fram regjeringens hydrogenstrategi. NTNU Energi bidro i høringsrunden ved å samarbeide om å utvikle gode råd fra FME NTRANS.



49	Antall forskere
1118	Samarbeid med institusjoner
1903	Personer
4495	Publikasjoner
Norge Kina Tyskland Italia Iran Australia Sveits USA India Danmark	
Rapport: Hydrogen i fremtidens lavkarbonsamfunn	



Teamleder
Hanna Knuutila



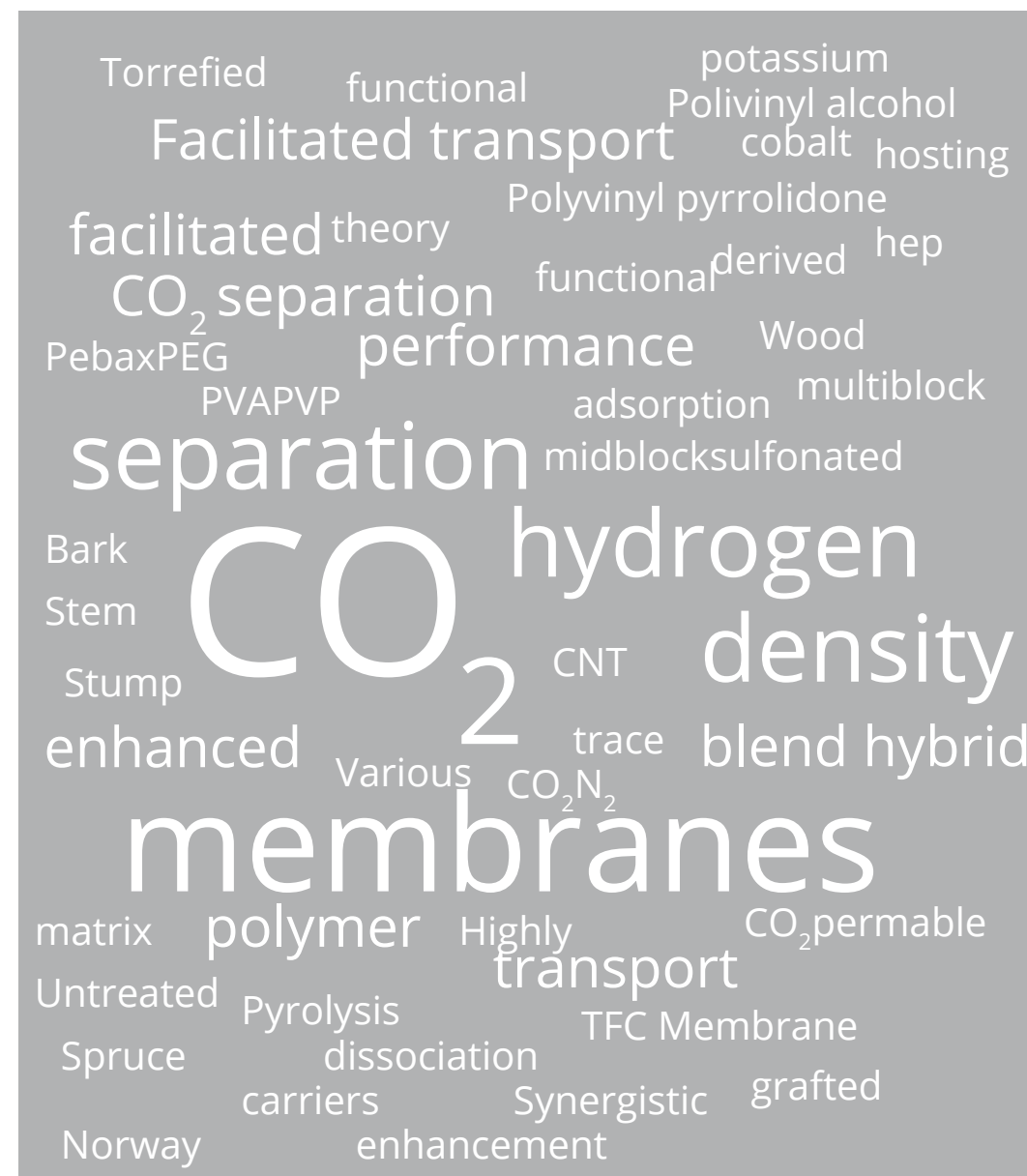
team CSS:
Karbonfangst og -lagring

Norge har vært sentral i forskningen innen karbonfangst og -lagring (CCS) i over 20 år. På NTNU står vi nå i et generasjonsskifte innen vitenskapelige ansatte som arbeider med CCS-teknologi og et nytt team må etableres for å opprettholde den sterke posisjonen som et av de ledende forskningsmiljø internasjonalt.

Innen CCS har det vært to runder med FME, først BigCCS og nå NCCS. Samarbeidet med SINTEF er av avgjørende betydning.

Norge med NTNU og SINTEF i spissen er leder av ECCSEL, det europeiske nettverket for forskningsinfrastruktur som nylig fikk status som ERIC (European Research Infrastructure Consortium).

Trondheimskonferansen TCCS ble arrangert for tiende gang i 2019 med vel fire hundre deltakere fra hele verden.

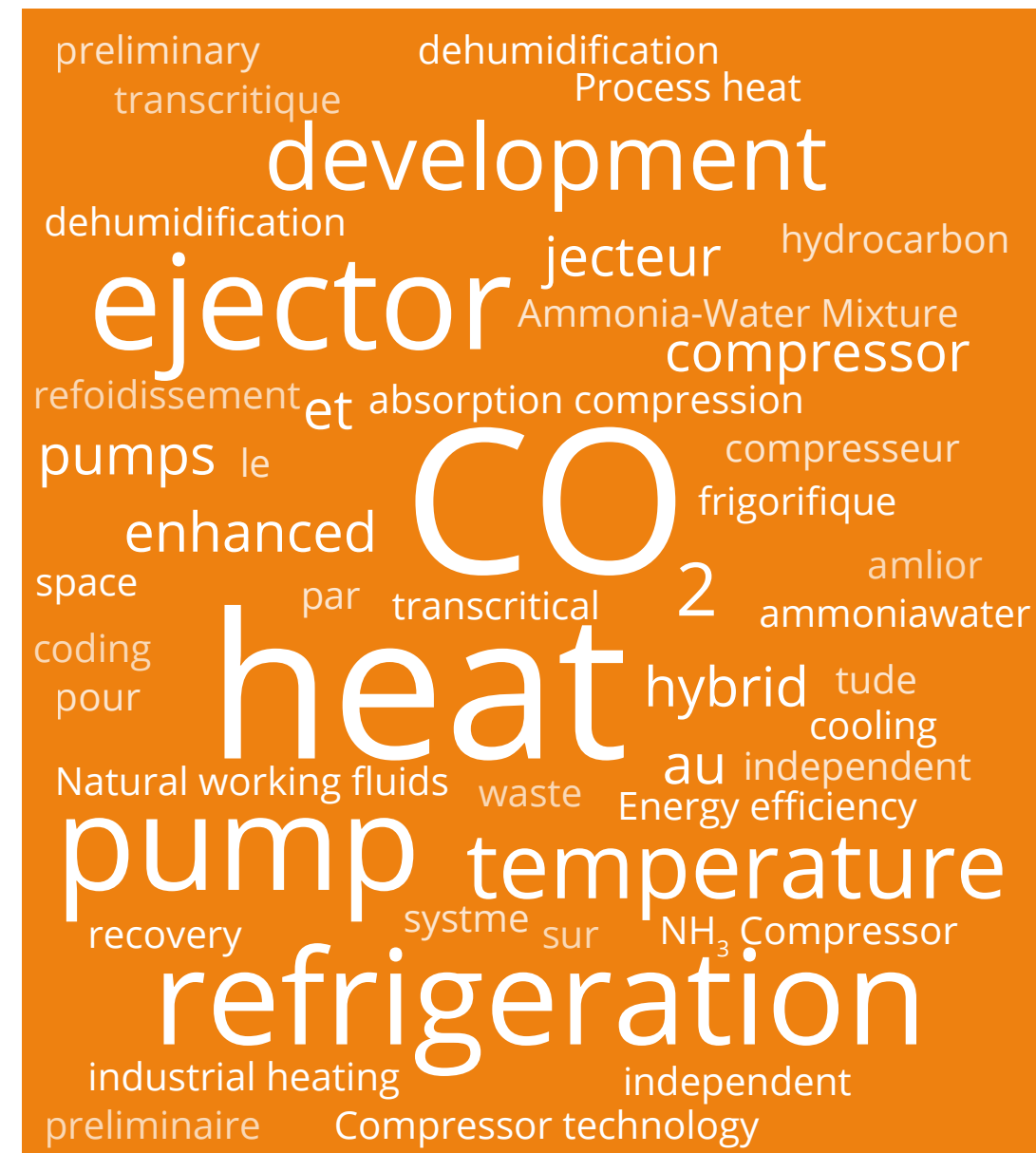


19	<i>Antall forskere</i>
349	<i>Samarbeid med institusjoner</i>
1278	<i>Personer</i>
1203	<i>Publikasjoner</i>

Norge
Storbritannia
Sverige
Japan
Kina
Sveits
USA
Danmark
Tyskland
Frankrike



A group of six men standing in front of a large, curved, metallic structure, likely a ship's hull or a large container, with a building in the background. The men are dressed in a mix of casual and business-casual attire. The structure they are standing next to is a large, curved, metallic object, possibly a ship's hull or a large container, with a plaque on it. The background shows a building with windows.



Brobyggeren
professor og viserektor
Cuthbert Kimambo





Teamleder
Tomas Moe Skjølsvold



team Samfunn

Det er litt av en utfordring vi står overfor. Hele energisystemet skal omstilles til å bli klimavennlig. Det handler om mye mer enn teknologi for å lykkes. Det handler om menneskene i systemet, samfunnet og alle dets strukturer. Derfor trenger vi tverrfaglig forskning på energiomstillingen, på samfunnsviten-skapenes og humanioras premisser.

NTNU Energi og NTNU Bærekraft har valgt å samarbeide om å bygge opp et sterkt team som kan gi et nødvendig kunns-kapsgrunnlag med samfunnsvitenskapelige og kulturelle perspektiv på mikro, meso og makronivå - med samfunns-økonomiske, psykologiske, sosialantropologiske, tverrkultu-relle, sosiologiske og statsvitenskapelige analyser og metoder.

Team Samfunn er et samlingspunkt for samfunnsvitenska-pelige forskere. De organiserer workshops, skriver rappor-ter, utarbeider policy briefs, deltar i samfunnsdebatten og er dialogpartnere for mer teknologisk orienterte forsknings-programmer på NTNU.

NTNU Energi bidrar med finansiering av tre stillinger fra våre strategi- og omstillingsmidler for 2020, der alle tre omhandler og er en respons på konfliktene rundt vindkraft på ulike måter.

Energitransisjon på programmet. Fra venstre: Professor Mette Helene Bjørndal fra NHH, professor Asgeir Tomasgard, leder for FME NTRANS, statssekretær Liv Lønnum, Olje- og energidepartementet og professor Tomas Moe Skjølsvold



team SmartGrid under etablering

Smartgrid-satsingen på NTNU jobber med den digitale trans-formasjonen av energisystemet og energinettet. Dette er et svært tverrfaglig område der en rekke aktører internt og eksternt må samarbeide om utvikling. NTNU Energi ser på

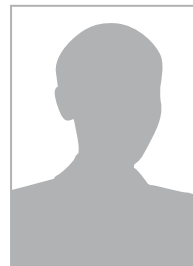
hvordan vi kan bidra til å styrke det tverrfaglige samarbei-det internt på NTNU og koblet opp mot samarbeidspartnere eksternt.

FME CINELDI's årskonferanse i 2019. Tema: Fremtidens elektriske distribusjonssystem



Teamleder
Irina Oleinikova





team SOL *under etablering*

NTNU har forsket på materialteknologi inkludert nanoteknologi og -materialer relatert til solenergi i mange år. Solcellesystemer basert på silisium-materialer er nå blitt så konkurransedyktige at slike systemer nå kan være konkurransedyktige og implementeres i Norge.

Det vil også framover være behov for mer forskning rundt nye systemer, slik som for eksempel flytende solparker, implementering av solenergi i energinettet og nye forretningsmodeller på området.



Bli med inn:

MED HAVVIND TIL HYWIND *NTNU bidrar til et nytt industrieventyr*



NTNU Energis invitasjon til
Regjeringens toppmøte om havvind



MED HAVVIND TIL HYWIND

NTNU bidrar til et nytt industrieventyr

Påsken 2020 åpnet den norske regjeringen for at Hywind Tampen-utbyggingen kan igangsettes. Dette med sterk oppmuntring fra Stortinget, norsk næringsliv og ikke minst fra NTNU og SINTEF.

Verdens største park med flytende vindturbiner kan bli bygget utenfor norskekysten av Equinor i samarbeid med leverandørindustri i Norge.

Ifølge Europakommisjonen og satsningen "Green Deal" er økning av vindkraftproduksjon til havs helt avgjørende for å lykkes med overgangen til et karbonnøytralt Europa.

NTNU Energi og SINTEF Energi har bidratt over flere år med å løfte kunnskapsgrunnlaget blant norske beslutningstakere på området. Troverdigheten og tilliten har vi med oss, fordi alt vi løfter fram bygger på forskningsbasert kunnskap.

I dette kapittelet viser vi hvordan vi har jobbet for å bidra med kunnskap i offentlig debatt, og med fakta og råd inn i de nasjonale beslutningsprosessene.

VAR VINDEN STILNET?

Etter FME NOWITECH ble avsluttet våren 2017 ble det ikke gitt støtte til noe nytt forskningssenter på havvind. Med hardt arbeid over åtte år hadde senteret kastet av seg 1500 millioner i merverdi, seksti nye prosjekter og en potensiell innovasjonsportefølje på mer enn førti ideer. Dette til tross – det kunne virke som at havvind ikke var prioritert på den forskningspolitiske agendaen i Norge.



Den dynamiske duoen: Johan E. Hustad og Jon Olav Tande, sjefsforsker SINTEF. Tande ledet blant annet FME Nowitech og er foregangsmann på havvindforskning.

Samtidig var det tydelig at havvind er et område med stort potensiale, og der norske forskere har bidratt vesentlig til utviklingen så langt. Derfor gir vi ikke opp. Vi vil samle krefter sammen med industrien for å blåse liv i havvindsatsingen i Norge. Sammen med SINTEF og Equinor bestemmer vi oss for å få i gang samfunnsdebatten rundt det å satse på havvind. Vi tenker høyt sammen rundt et nytt initiativ, og kontakter Olje- og Energidepartementet (OED).

I september 2017 blir initiativet presentert for OED, med statsråd Terje Søviknes tilstede. De vil uten tvil være med på et slikt initiativ. NTNU Energi, SINTEF Energi og Equinor inviterer sentrale aktører fra de tre virksomhetene sammen med representanter fra OED til et møte i desember

Samtidig arbeides det i Stortinget for å få fortgang på havvindsatsingen i Norge. To dager før møtet vedtar Stortinget å lyse ut konsesjon for havvindkraft i Norge.

Det skjer fordi Høyre, Frp, KrF og Venstre under behandlingen av statsbudsjettet på Stortinget bestemmer seg for å legge inn et tillegg der det sies at det skal åpnes ett til to områder for flytende havvindkraft i norsk farvann. Det skal også følge med støtte fra Enova slik at et fullskala pilotanlegg kan komme på plass.

I Trondheim arrangeres rundebordsworkshopen som planlagt. Stortingets vedtak fra to dager tidligere preger møtet. Stemningen er glødende, og fokus er på muligheter for industrieventyr.

AGENDAEN ER DENNE:

- Vi ber deltagerne fortelle hva de gjør på området
- Vi identifiserer mulige samarbeidsområder som ikke enda er utnyttet
- Vi identifiserer hvilke potensielle politiske hindringer/muligheter som eksisterer for videre satsing



Engasjerte initiativtakere: Johan E. Hustad (NTNU Energi), Tor Ulleberg (Equinor) og Inge Gran (SINTEF Energi)



Team Wind etableres på NTNU i oktober 2018.

BETATT AV VINDEN?

- Vi må ta ut hele den industrielle verdiskapingen som ligger i utnyttelsen av havvind. Alt dette baserer seg på teknologi som vi i Norge har utviklet over lang tid, både innenfor maritim sektor og innen olje og gass, skriver Johan E. Hustad på forskning.no.

Blogginlegget oppsummerer hva NTNU Energi ser av muligheter etter rundebordsworkshopen.

Utover 2018 jobber vi videre med å utvikle samarbeidet med SINTEF og Equinor. NTNU Energi kartlegger havvindskompetansen internt og

inviterer alle som kan være aktuelle til etablering av Team Wind. Deretter samles forskere til workshop og teametablering, og professor Trond Kvamsdal utnevnes til teamleder, til stor begeistring fra de andre deltakerne.

Herfra bygger vi videre på strategiske allianser internasjonalt. Med utgangspunkt i NTNUs og SINTEFs mangeårige samarbeid med Danmarks Tekniske Universitet (DTU) lykkes vi med å etablere et nytt felles forskningssenter på havvind. Det nye senteret får navnet Nordic Offshore Wind R&I Centre. NOWRIC skal sammen med industrien utvikle bedre og rimeligere løsninger for havvindparker.



KLIMAKINDEREGG OG NATURENS EGENVERDI

I 2019 eskalerer debatten om vindkraft til lands. I mars arrangerer vi folkemøte om klima sammen med Adresseavisen og Technoport.

Johan E. Hustad lanserer Klimakinderegget:

I klimasammenheng er det snakk om disse tre fordelene med å satse på vindkraft:

- *Ren energi, og dermed sterk reduksjon i utslipp*
- *Store inntekter på naturressurser*
- *Solide arbeidsplasser*

Debatten fortsetter utover våren, og det norske folk deler seg i «for vindkraft» og «imot vindkraft» langs nye og eksisterende politiske, geografiske og kulturelle skillelinjer.

NTNU Energi og SINTEF Energi bestemmer seg for å utvikle råd for bærekraftig utbygging av vindkraft til lands og til vanns. Arbeidet pågår hele våren og inkluderer innspill og publikasjoner fra en rekke forskere på NTNU og SINTEF.

Forskningen oppsummeres i tre råd og lanseres under Arendalsuka:

- *Regn med naturens egenverdi*
- *Involver og engasjer befolkningen sterkere*
- *Bygg ut flytende havvind i Norge NÅ*

Rapporten overleveres til klimaminister Ola Elvestuen og olje-og energiminister Kjell-Børge Freiberg under SINTEF og NTNUs felles arrangement på Arendalsuka om mulighetene i havvind. Kanskje blir havvind vårt viktigste bidrag i klimakampen

INVITASJON TIL REGJERINGENS TOPPMØTE

I løpet av sommeren har Erna Solberg kalt inn industri og investorer til toppmøte om havvind. Statsministeren vil finne ut hvordan Norge kan ta en større del av havvindmarkedet.

Johan E. Hustad blir invitert til å representere forskningsmiljøene på møtet sammen med rektor Dag Rune Olsen ved Universitetet i Bergen.

22.august 2019 blir en historisk dato. ENOVA tildeler 2,3 milliarder kroner til Equinors havvindprosjekt Hywind Tampen. Nils Kristian Nakstad, administrerende direktør i ENOVA fremhever håpet og troen på at Norge kan bidra vesentlig i klimakampen gjennom forsyning av energi fra flytende havvind.

Tildelingen blir det største statlige støttebeløpet EØS har godkjent til industrialisering noensinne. I april 2020 gir regjeringen klarsignal for at utbyggingen kan settes i gang.



TALE PÅ TOPPMØTET

I Bergen deltar Johan E. Hustad på toppmøte om havvind. Invitasjonen kom riktignok etter en god del arbeid i kulissene. Dette er omtrent det NTNUs representant sa i sin tale til statsministeren og hennes gjester:

Jeg er takknemlig for å få delta på dette møtet. Og for å få lov til å snakke om hvor viktig forskning og utdanning er for å lykkes med industriutvikling. Når vi skal bygge flytende havvind så vet vi at det er tre ting som må på plass for å lykkes:

Vi må støtte, bygge og utdanne

Støtte: Myndighetene må legge til rette for at industrien skal kunne bygge, gjennom regelverk og insentiver. Dette er allerede på gang.

Bygge: Vår egen industri må ha et hjemmemarked for å teste nye teknologier og systemer.

Utdanne: Forskningsbasert utdanning er helt avgjørende. Dette er universitetenes rolle.

Det er nettopp samarbeidet mellom disse tre, det offentlige, industrien og forskning/utdanning som skaper magien.

Vi har allerede mye kompetanse å bygge på, og den skal vi ta med oss. Men vi må hele tiden utvikle den NYE kompetansen, de nye systemene, nye tjenestene som må til ... for at vi skal være i verdensfronten innenfor flytende havvind. Hvordan kan jeg si dette? Vi har gjort det før og vi har lykkes før. På vannkraft, lett-

metall, olje og gass, ... dette er en oppskrift vi kan gjenta. Og slik kan vi lykkes med havvind.,

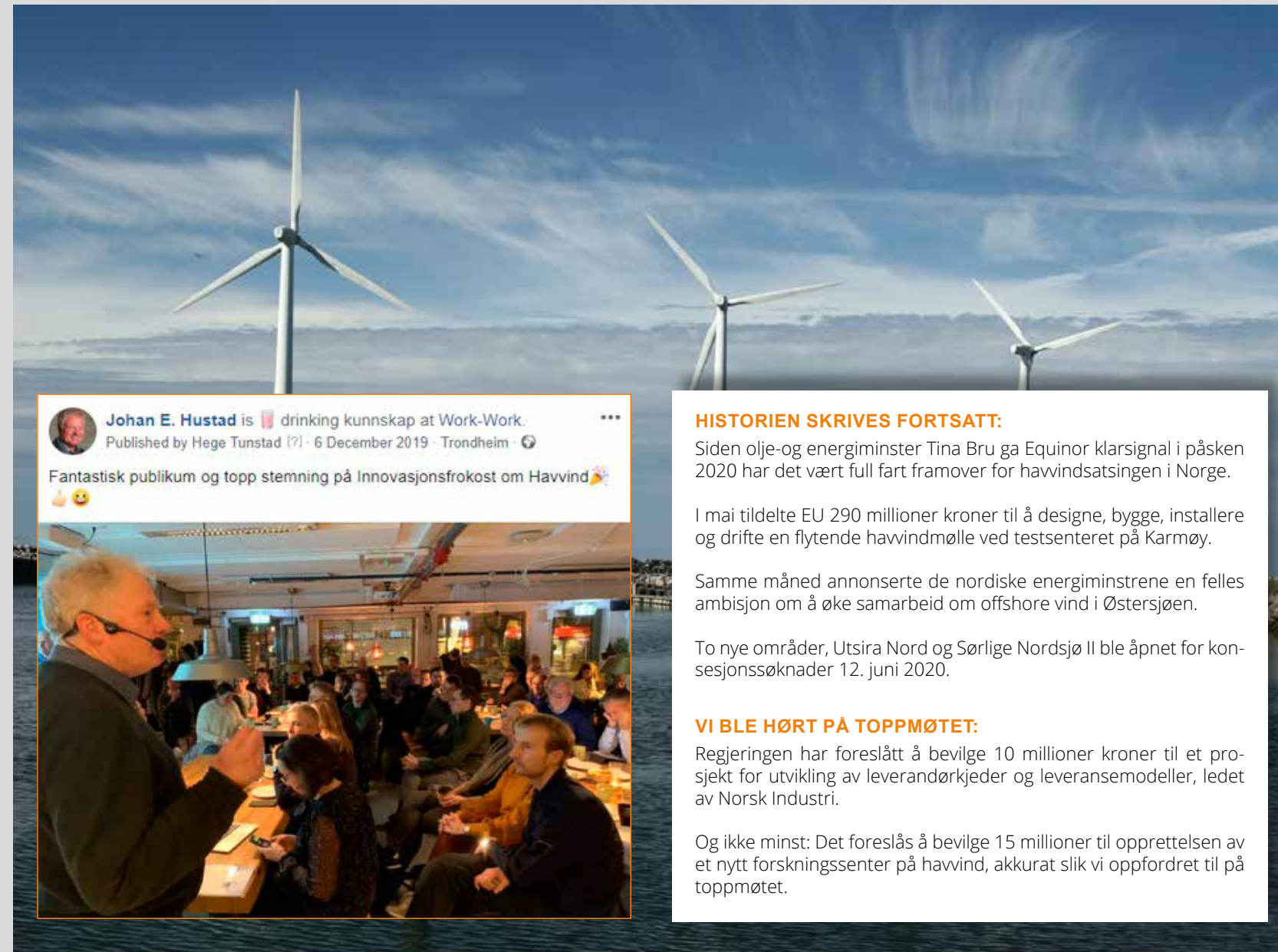
Vi må jobbe sammen

Vi (universitetene) må også være attraktive for talentfull ungdom. Som skal se for seg dette som en spennende karrierevei.

«For uten at de beste og mest kreative ungdommene tiltrekkes av bransjen, så vil vi ikke innta en global lederposisjon innen et så krevende og komplekst fagfelt. Jeg vil gå så langt som å si: Uten en slik ny-rekruttering - ingen global norsk havvindindustri»

Så hvordan kan vi sikre talentene, kunnskapen og innovasjonene?: Et senter for flytende havvind er nøkkelen til det trepartssamarbeidet som er suksessoppskriften for industribygging i Norge.

Vi kan eksempelvis bruke den malen som FMEene er. Et vellykket virkemiddel viser effektstudien som har evaluert og konkludert med at energiforskning lønner seg veldig. Et senter der næringsliv, myndigheter og akademia samvirker og samarbeider.



HISTORIEN SKRIVES FORTSATT:

Siden olje-og energiminister Tina Bru ga Equinor klarsignal i påsken 2020 har det vært full fart framover for havvindsatsingen i Norge.

I mai tildelte EU 290 millioner kroner til å designe, bygge, installere og drifte en flytende havvindmølle ved testsenteret på Karmøy.

Samme måned annonserte de nordiske energiministrene en felles ambisjon om å øke samarbeid om offshore vind i Østersjøen.

To nye områder, Utsira Nord og Sørlege Nordsjø II ble åpnet for konsesjonssøknader 12. juni 2020.

VI BLE HØRT PÅ TOPPMØTET:

Regjeringen har foreslått å bevilge 10 millioner kroner til et prosjekt for utvikling av leverandørkjeder og leveransemodeller, ledet av Norsk Industri.

Og ikke minst: Det foreslås å bevilge 15 millioner til opprettelsen av et nytt forskningssenter på havvind, akkurat slik vi oppfordret til på toppmøtet.



2017

SOSIALE
MEDIA

EKSTERNE
FØRINGER

13.desember
Stortinget vedtar å lyse ut konse-
sjon for havvindkraft. - Havvind-
revolusjonen starter i Stortinget i
dag, sier Lene Westgard-Halle



2017

SOSIALE
MEDIA

EKSTERNE
FØRINGER

13.desember
Stortinget vedtar å lyse ut konse-
sjon for havvindkraft. - Havvind-
revolusjonen starter i Stortinget i
dag, sier Lene Westgard-Halle



2017

SOSIALE
MEDIA

EKSTERNE
FØRINGER

13.desember
Stortinget vedtar å lyse ut konse-
sjon for havvindkraft. - Havvind-
revolusjonen starter i Stortinget i
dag, sier Lene Westgard-Halle

13.desember
Stortinget vedtar å lyse ut konse-
sjon for havvindkraft. - Havvind-
revolusjonen starter i Stortinget i
dag, sier Lene Westgard-Halle

2018	2019
Mulighetene beskrives i Johan E. Hustads blogg på forskning.no 	Kronikk i Adresseavisen  Debatten om utbygging av vindkraft på land tar av
Januar	Mars

[illegible]

2018	2019
Mulighetene beskrives i Johan E. Hustads blogg på forskning.no 	Kronikk i Adresseavisen  Debatten om utbygging av vindkraft på land tar av
Januar	Mars



Dra til sjøs, for noen muligheter! Dette er vind-vinn

© 2014 by HANSEN & HANSEN

KOROTSEV: Glem konflikten rundt vindmøller på land et øyeblikk. Vær klar over at vi akkurat har forlatt startstreken i et kapplop om å bli den nasjonen som erobrer havet med vindmøller på dypt vann.

91

A photograph showing three individuals on a stage. On the left, a man in a dark suit and glasses is speaking into a microphone. In the center, a woman in a dark jacket is standing behind a podium. On the right, another man in a dark suit and glasses is standing behind a podium. The background is a large screen displaying the text "Working Together" and "NTNU".A photograph showing three people on a stage. On the left, a man in a dark suit and glasses is speaking into a microphone. In the center, a woman in a dark blazer is standing behind a podium. On the right, another man in a dark suit and glasses is standing. The background is a large screen displaying a presentation slide with the text "Working Together" and "MIND".



Johan E. Husted
 8. maj 2019

Jeg er med her i morgen, og skal si hva jeg tenker rundt vindkraft som klimastak. Frokost fra 7.30, faglig påfølg fra 8. - bare å melde seg på.











TU, 8. MAJ 2019

Klimafrokost: Vindkraft som klimalesning - hvorfor og hvordan?

 Benedicte var interessert

 Interessert

Invitasjon til klimafrokost

Johan E. Hustad
8. mai 2019 · G

Jeg er med her i morgen, og skal si hva jeg tenker rundt vindkraft som klimatiltak. Frokost fra 7.30, tagig påfylt fra 8... bare å melde seg på.

TO... 9. MAI 2019

Klimafrokost: Vindkraft som klimaløsning - hvorfor og hvordan?

Benedicte var interessert

★ Interessert

August

Er

kn

A collage of three images related to the Hywind Tampen project. The top image is a Facebook post from Johan E. Hustad dated 8 August 2019, celebrating the signing of a 15-year power purchase agreement between Statoil and Hywind. The middle image shows two men shaking hands in front of a building with a 'KAFFI' sign. The bottom image is a portrait of a man in a suit and glasses, with an 'ENOVA' logo in the background. A vertical label on the right side of the collage reads 'September'.







Johan E. Huxstad
2 september 2019
Takk for invitasjonen. Vi sees 17. september i Bergen. Erna Solberg 🇳🇴🇸🇮🇪

Invitasjon til toppmøte om havvind



NORWEGIAN OCEAN LABORATORY

147
3 kommentarer 11 delinger

Regjeringens toppmøte om havvind i Bergen

September

A photograph showing a group of people, mostly men, seated around a long, dark wooden table in a restaurant or meeting room. They appear to be engaged in a workshop or discussion. The room has large windows on the left, and the table is set with water bottles, glasses, and papers. The lighting is warm and indoor.

Oktober

Januar

Team Wind etableres



Team Wind

Møte med Olje- og energi-
departementet om nytt
initiativ fra NTNU, SINTEF
og Equinor

Møte med Olje- og energidepartementet om nytt initiativ fra NTNU, SINTEF og Equinor

Kina-samarbeid OM **ENERGI**FORSKNING



KORT HISTORIE OM NTNU - KINA-SAMARBEID I ENERGIOMRÅDET

NTNUs første rektorbesøk ved Tsinghua University (THU) og Shanghai Jiao Tong University (SJTU)	2005
Eablering av Joint Research Center on Sustainable Energy SJTU - NTNU	2010
NTNU rektordelegasjon til SJTU	2010
SJTU-delegasjon besøker NTNU	2011
Eablering av Double Master Programme ved SJTU	2013
Felles forskningsprogram for fornybar og ny energi THU - NTNU	2013
SJTU rektordelegasjon til NTNU, signert Joint Ph.d-avtale	2017
Besøk fra China Scholarship Council (CSC)	2017
NTNU Energi finansierer 8 stillinger i Kina-samarbeidet	2018
Tre felles prosjekter med støtte fra Forskningsrådet og MOST etableres	2019
CSC-NTNU-programmet starter opp	2020

Kina har alltid vært en stormakt innen energi. Kineserne står overfor betydelige utfordringer med å endre sitt energisystem i en mer klimavennlig retning, slik at de også bidrar til å oppfylle Parisavtalen.

Med sitt system, sitt marked og sine ressurser kan de bli en foregangs- nasjon på miljøvennlig teknologi og tjenester. Deres ambisjoner og resul- tater de senere årene bekrefter dette. Derfor er de en svært viktig sam- arbeidspartner i utviklingen av både teknologi og løsninger for mer miljø- vennlig energi.

FREMMER TETT KONTAKT OG KUNNSKAPSUTVIKLING

NTNU begynte forskningssamarbeid med kinesiske universiteter så tidlig som 2005. I 2010 ble SJTU - NTNU Joint Research Center on Sustainable Energy opprettet, og i 2013 ble THU - NTNU Joint Research Program in Sustainable Energy opprettet.

I løpet av de siste årene har mer enn 50 professorer produsert mer enn 35 fellespublikasjoner. 18 doktorgrader og 16 doble mastergrader avlagt som en del av samarbeidet. To ganger i året har det blitt organisert vitenskapeli- ge workshops, og både studenters og forskeres mobilitet har økt.

NTNU på besøk hos Shanghai Jiaotong University, 2017



Bilateralt nasjonalt samarbeid om **FELLES ENERGIFORSKNING**

Kunnskapsdepartementet og China Ministry of Science and Technology (MOST) har identifisert tre samarbeidsområder innen energiforskning.

NTNU Energi var vertskap for en delegasjon ledet av MOST og flere deltagende universiteter fra Kina i september 2018, hvor vi arrangerte 4 seminarer knyttet til fellesprosjektene. NTNU skal koordinere to prosjekter innen energieffektivitet og elbiler, samt være deltaker i prosjektet innen havvind.

DOBBELT STIPENDIATSAMARBEID: «SANDWICH Ph.Ds»

I 2018 donerte NTNU Energi åtte stillinger for å videreføre og styrke det gode samarbeidet som allerede er etablert med kinesiske universiteter. Våre kinesiske partnere ved Tsinghua University og Shanghai Jiaotong University har signalisert at de også vil gjøre det samme. De unge forskerne er tilsatt ved 4 forskjellige fakulteter på NTNU.

MOST OG FORSKNINGSRÅDET

MOST-Forskningsrådet 3 felles prosjekter i energiforskning
Totalt: 75 milliner nok (Forskningsrådet)
60 millioner cny (MOST)

1. Energieffektivitet
2. Elbiler
3. Havvind

Sandwich-delen går ut på at kandidatene veiledes fra Norge og Kina, og at de til sammen i løpet av en treårs periode skal ha hatt gjesteopphold på totalt tolv måneder fordelt over flere perioder.

De unge forskerne gjør sine avhandlinger innen følgende tema:

- Havvind
- Energiøkonomisering i industri og bygninger
- Hydrogen
- Energipolitikk og forbrukeratferd

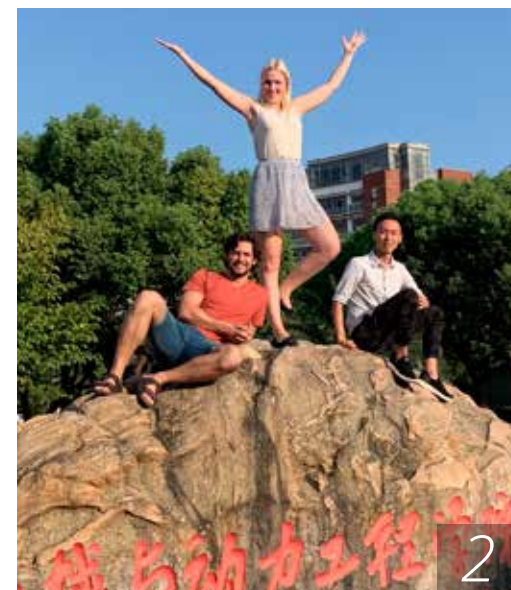
GATEWAY TO CHINA

Utforsk- prosjektet Gateway to China tar sikte på å fremme studentutveksling mellom NTNU og Shanghai Jiaotong University. Prosjektet går over to år og er finansiert av DIKU – Direktoratet for internasjonalisering og kvalitetsutvikling i høyere utdanning.

Prosjektet skal stimulere til utveksling av studenter til og fra begge land. Derfor arrangerer vi infomøte to ganger hvert år om det doble masterprogrammet med Shanghai Jiaotong for 3.- og 4.årsstudenter. Vi tilbyr også et introduksjonskurs om kinesisk kultur og språk til de norske utvekslingsstudentene. I tillegg jobber vi for å skaffe muligheter for sommerjobb for studentene i Norge og Kina.



1



2



3



1. *Utforsk: Gateway to China. Studenter lærer litt mer om kinesisk kultur og språk før utveksling.*

2. *På utveksling: Signe og Martin på utveksling til Shanghai Jiaotong University og Zhan-luo Zhang som var kommet hjem fra utveksling til NTNU.*

3. *MOST og Forskningsrådet på besøk i 2018*

1. 1. desember 2018:
Frode Leversund, administrerende direktør og Britt Aarhus, innovasjonsansvarlig fra Gassco på besøk. Tor Ulleberg, Chief Advisor Innovation and Scientific Collaboration Equinor og Johan Einar Hustad, direktør NTNU Energi viser fram flerfaseteknologi og karbonfangst.



VIP-besøk

2. 16. oktober 2017 :
Finlands ambassadør Erik Lundberg.

3. 30. april 2019:
Auke Lont fra Statsnett på Drømmedag på NTNU



4. 18.mars 2018:
NTNU Energi på Borderless-festivalen i regi av Ingeniører uten grenser.

5. 14.juni 2019:
Åpning av lavutslipps-senteret. Daværende olje-og energiminister Kjell-Børge Freiberg med kommunikasjonsrådgiver Hege Tunstad ved NTNU Energi og kommunikasjonsdirektør Anne Steenstrup-Duch ved SINTEF Energi.



NTNU Young Researcher CLEAN ENERGY FORUM

Unge forskere trenger gode møteplasser! Derfor samler vi unge energi-forskere ved NTNU til nettverksbygging og faglig diskusjon.

Vi arrangerer to møter hvert år, der tema kan være fornybar energi, CCS, hydrogenproduksjon, energieffektivitet, energilagringsteknologi og andre relevante tema. Vi engasjerer unge forskere fra 16 ulike institutt ved NTNU og har 60-70 deltakere.

De unge forskerne blir oppfordret til å sende inn korte sammendrag av tema de jobber med. Noen blir invitert til å presentere for de andre i deltakerne. Forumet er tenkt å gi unge forskere trening i å presentere egen forskning, samt holde seg oppdatert på andre relevante forskningsområder. Vi har også en egen Facebook-side der alle kan bidra.



1



2



3



1. / 3. Unge forskere i gruppearbeid på Young Researcher Clean Energy Symposium, 2019

2. Dekan Olav Bolland sammen med organisasjonskomiteen Qiaoqiao Wang, Ida Bernhardsen og Shareq Mohd Nazir

Innovasjon + forskning = **NYTT, NYTTIG, NYTTIGERE**

Vi vet at norsk energiforskning har hatt stor verdi for samfunnet, og den potensielle effekten er enda større. Effektstudien av norsk energiforskning med økte bevilgninger viser at hver krone fra det offentlige til forskning på området bidrar til fire ganger så mye i verdi – enten gjennom økte inntekter, besparinger gjennom redusert energibruk, reduserte klimagassutslipp og i potensiell verdi på andre måter.

Å satse på innovasjon fra forskning gjør at vi kan bidra til å løse klima-problemene samtidig som det gir økt verdiskaping. Det er ikke noen mot-setningsforhold mellom å forske og å innovere. Faktisk øker både kvalitet og relevans – begge veier. Derfor har vi satt i gang en rekke tiltak for å løfte fram innovasjon og samarbeid som en viktig driver for energiforskningen ved NTNU.

FME INNOVATION TASK FORCE OG INNOVASJONSFORUM

I 2018 etablerte vi en arbeidsgruppe fra SINTEF og NTNU som så konkret på hvordan man legger til rette for innovasjon fra forskningssamarbeid.

Innovation Task Force tok utgangspunkt i åtte forskningssentre for miljø-vennlig energi (FME) der NTNU samarbeider med SINTEF, Institutt for

energiforskning (IFE) og et tyvetalls næringslivspartnere i hvert senter. Vi visste at det skjedde mye godt arbeid allerede. Målet var å synliggjøre det som faktisk skjer, i tillegg til å inspirere til mer.

Arbeidsgruppas rapport ble lagt frem for Forskningsrådet i november samme år, og FME innovasjonsforum er etablert som en sentral arena for læring og deling mellom sentrene.

NTNU Energi har også bidratt til å styrke FME-satsingen på innovasjon ved å medfinansiere stillingen som innovasjonsleder innen vannkraft ved FME Hydrocen.

Innovasjonssatsingen videreutvikles i tråd med NTNUs strategi for perioden 2018 – 2025 der innovasjon og nyskaping er et sentralt kjerneområde. Femten innovasjonsledere er ansatt for å omsette mer forskning om til nytte.

På satsningsområdet har vi også opprettet en egen stilling dedikert til innovasjon og forretningsutvikling.

Fem råd for økt innovasjon i forskningssentre:



- 1 Engasjert ledelse
- 2 Egen plan for å bygge innovasjonskultur
- 3 Egen innovasjonsleder er pådriver
- 4 Bruk verktøy for å systematisere og verdisette ideer og innovasjoner
- 5 Kommunikasjonsarbeid for å sikre at ny kunnskap tas i bruk

SAMARBEID MED EIT INNOENERGY

Et ledd i NTNUs EU-strategi er å satse på deltakelse i EITs nettverk kalt Knowledge Innovation Communities. EIT tar utgangspunkt i at samfunn utvikler seg best når industri, akademia og det offentlige samarbeider tett. NTNUs partnerskap med EIT InnoEnergy kom i gang i 2018 og ledes av NTNU Energi.

EIT InnoEnergy har en sentral rolle i å investere i ny industri som sikrer økt bruk av fornybar og bærekraftig energi. EIT InnoEnergy investerer i mer enn tre hundre oppstartsselskaper og mer enn fire hundre partnere fra

næringsliv, offentlig sektor og universiteter i Europa. Gjennom samarbeidet vil NTNU posisjonere seg sterkere som partner for innovative miljø i Norge og Europa. Videre vil vi identifisere nye teknologier og forskningsresultater som kan være interessante for EIT InnoEnergy å investere i.

NTNU er også medlem i Climate-KIC og EIT Raw Materials. For å synliggjøre tilbudet for NTNUs forskere og studenter, arrangerte vi i november 2019 EIT Innovation Day.





Bilder fra **EIT INNOVATION DAY**



1. Prorektor for nyskaping Toril Hernes åpner konferansen

2. Kommunikationsrådgiver Christel Vindesnes med Ingvar Eriksson, Business Creation Officer for EIT InnoEnergy

3. Idéworkshop med forskere og ansatte ved NTNU

4. Introduksjon til workshop av Lars Gjølme, koordinator for EIT Climate ved NTNU

5. Professor Mehdi Zadeh, innovasjonsleder Ida Fuchs og Andrew Machirant, Commercial Adviser EIT InnoEnergy

Kvalitet i KOMMUNIKASJONSARBEIDET

Vi *må nå ut*. Det har vært en viktig forutsetning for det vi gjør i NTNU Energi. Som det fremgår i resten av denne boka, bruker vi mange ulike kanaler og samarbeider tett med mange forskjellige aktører for å nå frem.

Mer enn mange likes og delinger er vi opptatt av å nå frem til målgruppene vi henvender oss til. Vi kommuniserer godt med sentrale personer i politikk og næringsliv og ser at mange av de vi samarbeider med, også følger Johan Hustad og NTNU Energi i sosiale medier. Foredrag og taler, arrangement, kronikker og intervjuer i beste sendetid på TV og radio. NTNU Energi har vært tilgjengelige for offentligheten med Johan E. Hustad som stemme og ansikt. Like ofte – eller mer – har vi løftet fram andre som bør fortelle.

EnerWe og Norsk Klimastiftelse er aktører vi har inngått faste samarbeid med. I disse kanalene får vi mulighet til å presentere fakta og muligheter på helt nye måter. Vi har laget podcaster, annonsert stillinger og latt oss intervjue av EnerWe. Klimastiftelsen utgir 2-gradersmålet, et magasin der norske forskere bidrar inn med lett tilgjengelig kunnskap.

Bruken av sosiale medier har vært omfattende. Målet har vært å bryte ned barrierer for å snakke om – og å ta i bruk – forskning.

Siden han gikk på som direktør for NTNU Energi har Johan E. Hustad hatt til sammen 23 blogginnlegg på forskning.no, 115 facebook-innlegg og tilsvarende antall saker på twitter.



Klimakrise-debatt på Nrk 18. okt. 2018: (f.v) bærekraftsdirektør i Equinor Bjørn Otto Sverdrup, Fredrik Solvang fra Nrk og Johan E. Hustad fra NTNU Energi



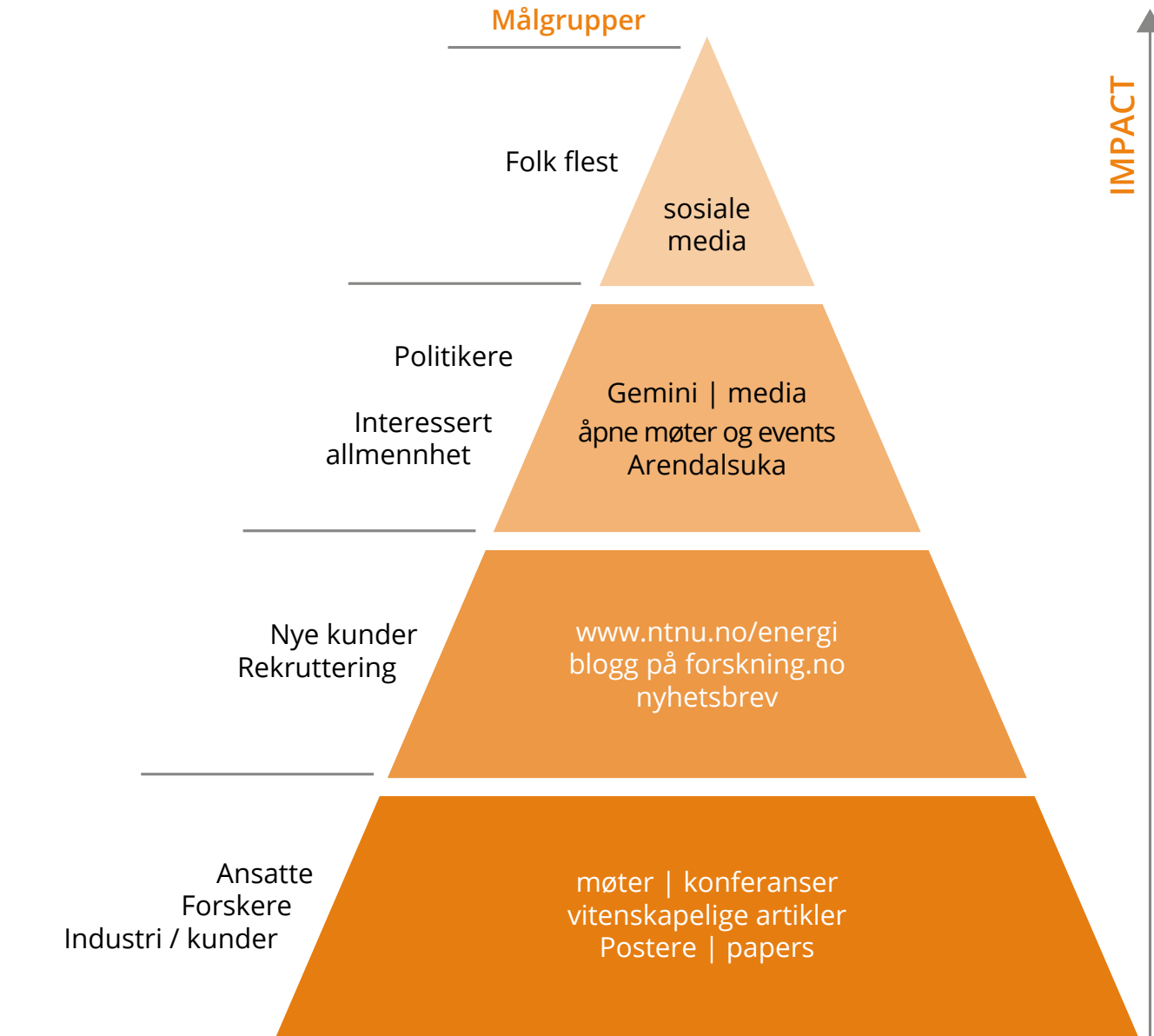
Bedre sammen MED SINTEF

NTNU og SINTEF ble i 2017 kåret til verdensmestere i sampublisering av Times Higher Education. De to institusjonene har samarbeidet nært helt siden SINTEF ble opprettet i 1950, med utspring fra NTNU.

I dag produserer våre ansatte mer enn 450 vitenskapelige artikler i samarbeid hvert år. NTNU og SINTEF deler mange laboratorier og deltar i 27 nasjonale forskningssentra. Mer enn 20 Gemini-sentre samarbeider på faggruppenivå. 50 ansatte ved SINTEF har bistillinger ved NTNU, og motsatt vei er det 460 NTNU-ansatte som gjør oppdrag for SINTEF.

NTNU Energi har tatt et bevisst valgt om å bygge videre på det tette samarbeidet med SINTEF. Sammen har vi utviklet en rekke felles satsinger sammen som støtter opp under våre strategiske mål. Drivkraften i samarbeidet er å ha jevnlig uformell kontakt og lav terskel for å diskutere nye ideer. Kommunikasjon – både oss i mellom og felles utad – er viktige drivere i samarbeidet.

Vi inkluderer hverandre i aktiviteter der det kan være relevant, og vi går ofte sammen ut med felles budskap. Ikke minst er vi rausere med hverandre – noen ganger tar SINTEF lead og bærer ansvaret, mens andre ganger er det NTNU Energi som gjør det. Tillit og enighet om felles mål - eller uttalte separate mål- er viktig.



Kanaler for økt impact

Felles kommunikasjonsmodell NTNU Energi og SINTEF Energi: illustrasjonen viser hvordan man kan formidle prosjektresultater som innovasjoner i ulike kanaler med tilhørende målgrupper. Jo bredere man når ut, desto større synlighet kan et prosjekt eller en innovasjon få - og derved økt impact

INNOVASJONSSAFARI

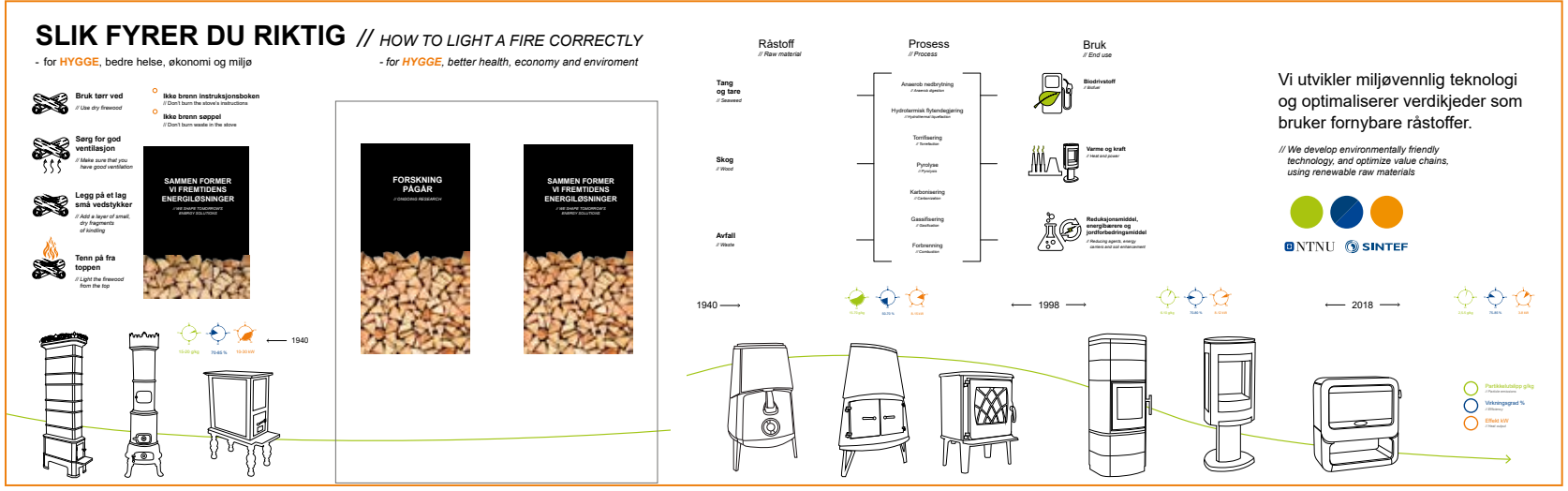
INNOVASJONSSAFARI

NTNU og SINTEF bruker felles laboratorier til å fortelle historiene om hvordan forskning blir tatt i bruk i samfunnet. Politikere, næringsliv, studenter og andre inviterte får omvisning og vi snakker med gjestene våre om hva forskning kan brukes til.

Å bruke historiefortelling og gjenkjennbare “knagger” bryter ned barrierer og gjør samtaler om teknologi og forskning mye mer tilgjengelig for folk flest.

MED INNOVASJONSSAFARIEN VIL VI:

- Vise effekten av energiforskning til besøkende
- Vise viktigheten av laboratorier i forskning og utdanning
- Fortelle historier om verdiskaping



1. og 2. 31.januar 2020: Liv i laboratoriene. Avslutningsfest for kommunikasjonsrådgiver Hege Tunstad.

3. 13.mars 2019: Omvisning med Torstein Tvedt Solberg, representant for Arbeiderpartiets stortingsgruppe

4. 1.februar 2019: Fornyer løftene. Anders Opedal, visedirektør for teknologi og drilling, Equinor sammen med Gunnar Bovim, dav. rektor NTNU



ARENDALSUKA

Et samarbeid om arrangement på Arendalsuka ble startet i 2017 og gjentatt i 2018 og 2019, og med plan om det samme i 2020/2021.

Å lage forskningsbaserte innspill til politikere, næringsliv og offentlige beslutningstakere er en krevende øvelse. Et slikt samarbeid starter noen måneder før Arendalsuka med å bestemme tema og å samle rapporter og

■ Klima- og miljøminister Ola Elvestuen med Johan E. Hustad og John Olav Tande, Arendalsuka 2019. Johan ga Ola Elvestuen NTRANS havvindrapport og NTNU og SINTEFs tre råd for bærekraftig utbygging av vindkraft i Norge.



publikasjoner. Dette forkorter vi ned til noen få, forholdsvis enkle budskap. Så er det å mobilisere beslutningstakere til å delta i paneldebatter rundt disse rådene. Skriftlige brosjyrer blir også laget og delt ut. Alt underlagsmateriale finnes tilgjengelig på web.



Vindkraft i Norge: til lands eller til vanns?



ARENDALSUKA 2019



Råd fra NTNU og SINTEF:

- 1 Regn med naturens egenverdi
- 2 Involver og engasjer befolkningen sterkere
- 3 Bygg ut flytende havvind i Norge NÅ



Slik kan Norge bli Europas batteri

ARENDALSUKA 2018



Råd fra NTNU og SINTEF:

- 1 Norske myndigheter bør se på hvordan vi i enda større grad kan legge til rette for å øke verdiskaping og bidra til klimakutt basert på kunnskapsbasert forvaltning av våre naturressurser, i tillegg til å ivareta forsyningssikkerhet
- 2 Norske myndigheter bør følge opp Mission Innovation med en dobling av den offentlige FoU-innsatsen innen ren energi innen 2021
- 3 Olje- og energidepartementet bør bruke anbefalingene fra Energi21's strategi til en styrking av kunnskapsgrunnlaget og for å bidra til økt innovasjon og verdiskaping.
- 4 Norske politikere bør benytte Forskningssentrene for miljøvennlig energi som sparringspartner i politikktutforming.

Globale utfordringer - norske muligheter

ARENDALSUKA 2017



Råd fra NTNU og SINTEF:

- 1 Nullutslippsmobilitet må legges til grunn for omlegging av samferdselssektoren
- 2 Bærekraftig konkurransedyktig industri
- 3 Smarte nye energisystem
- 4 Dekarbonisering av fossil energi er viktig for å oppnå et lavutslippssamfunn



Norske innspill til **EU-KOMMISSJONEN**

Høsten 2019 inviterte SINTEF og NTNU til seminar med norske samarbeids partnere i Brussel. Formålet var å diskutere og samkjøre felles strategier og prioriteringer på fem tematiske områder: Energi, digitale teknologier, helse, mobilitet og hav for å forberede det norske systemet for å gi et best mulig bidrag til det kommende Horizon Europe-programmet.

EU-kommisjonen deltok for å utveksle synspunkter og få innspill fra de norske deltakerne på innretningen til det nye rammeprogrammet for forskning og innovasjon.

Johan E. Hustad ledet sesjonen for energi sammen med Nils A. Røkke, direktør bærekraft SINTEF. Sesjonen hadde innlegg om CCS, hydrogen, transmisjon, offshore vind og elektrifisering.

Etter disse innleggene ble det organisert to korte paneler:

- Et helt elektrisk samfunn?
- Rollen til CCS og hydrogen?

Etter hvert panel var det lagt til rette for samhandling og utveksling av synspunkter før en samlet oppsummering.

Arrangementet totalt sett henvendte seg til toppledelse i næringsliv og offentlig forvaltning og ble veldig populært med totalt 150 deltakere. En oppsummering ble laget for de fem ulike sesjonene og dette ble samlet videresendt til EU-kommisjonen.

Johan E. Hustad med Gunnar G. Løvås fra Statnett, Eivind Heløe fra Energi Norge, Ivar Arne Børset fra Statkraft og Astrid Skarheim Onsum fra Aker Solutions.



Signe Ratso, EU-kommisjonens visegeneraldirektør for forskning og innovasjon, Alexandra Bech Gjørsv, Konsernsjef SINTEF og Anne Borg, Rektor NTNU



Strategiske samarbeid gir SYNLIGHET OG RESULTATER

Strategisk arbeid handler om å være med på å velge retning og mål på det vi arbeider med. Direktørrollen ved NTNU Energi omfatter å delta i styrer og komiteer som legger premisser for energiforskningen i Norge så vel som i EU samt å gi innspill til ulike høringsuttalelser som er relevante.

I tillegg er vi tilretteleggere og fasilitatorer for en rekke samarbeid mellom NTNU og viktige partnere. De er viktige fordi de anser forskning som en viktig driver for innovasjon, fordi de rekrutterer kandidater og fordi de bidrar med finansiering av nytt arbeid på NTNU.

NTNU ENERGY TRANSITION INITIATIVE

NTNU Energy Transition Initiative (NETI) bygger et verdensledende forskningsprogram. Programmet samler eksperter fra de fremste miljøene i verden og skal gi råd til beslutningstakere nasjonalt og internasjonalt. Tema er strategier for overgangen til et bærekraftig energisystem.

Equinor, Statkraft, Gassco og SINTEF er representert i styret. NTNU Energi innehar styrelederrollen og bidrar utvikling av konferanseprogram og på workshops for den årlige konferansen Energy Transition Week.

Energy Transition Week and Conference har tiltrukket seg betydelig interesse med mer enn 1000 deltakere.

MEDLEM I STYRET I ENERGI21, OPPNEVNT AV OLJE- OG ENERGI-MINISTEREN

Energi21 ble opprettet av Olje- og energidepartementet i 2008 og har et permanent styre og sekretariat. Energi21 gir råd om offentlig forsknings- og innovasjon rettet mot nye klimavennlige teknologier og løsninger. Mandatet dekker hele det stasjonære energisystemet, CO₂-håndtering og klimavennlige energiteknologier til transportformål. Energi21 har utarbeidet 4 strategier. Den siste ble utgitt i 2018. Næringslivet deltar aktivt i strategiprosessene i samarbeid med forsknings- og utdanningsmiljøene. Nærmere 300 personer var involvert i prosessen som førte frem til Energi21-strategien i 2018. Innspill og frivillig innsats fra næringslivet og forsknings- og utdanningsmiljøene er viktige suksessfaktorer for Energi21s virksomhet.

Strategien prioriterer områder som myndighetenes virkemiddelapparat innenfor energiforskning og -innovasjon bør reflektere i sine satsinger. Energi 21 – arbeidet påvirker dermed retningen for Norges Forskningsråd, Gassnova, Enova, NVE og Innovasjon Norge.

MEDLEM I PORTEFØLJESTYRET FOR ENERGI, TRANSPORT OG LAVUTSLIPP I NORGES FORSKNINGSRÅD

Porteføljestyrene er ledd i en større omlegging av Forskningsrådets arbeid der målet blant annet er større helhet og bedre sammenheng mellom virkemidlene.

De nye styrene får ansvar for flere programmer, derfor betegnelsen porteføljestyre, og får dermed mulighet til å se større områder i sammenheng. Det gjør det mulig å prioritere innsatsen slik at den treffer der behovene er størst, og til å skape gode kjeder av virkemidler.



NTNU ENERGY TRANSITION



1. Johan Einar Hustad og Eldar Sætre, konsernsjef for Equinor ASA; Samarbeid om omstilling og fornybar energi er viktig for NTNU og for Equinor.

2. Asgeir Tomasgaard, direktør for Energy Transition Initiative

3. Strategimøte Equinor - NTNU

Porteføljestyret for Energi, transport og lavutslipp har ansvaret for de utfordringsdrevne budsjettformålene som favner fra strategisk grunnleggende forskning til innovasjon innenfor energi, lavutslipp og transport. Satsingene har som hovedmål å utvikle teknologi og løsninger rettet mot klima- og transportutfordringene. Samtidig skal de bidra til å realisere de store mulighetene for verdiskapning disse utfordringene skaper i nasjonale og ikke minst i internasjonale markeder.

DOMMER I MISSION INNOVATION

Mission Innovation er et globalt initiativ som arbeider for å fremskynde ren energiinnovasjon. Innovasjonskraften - drevet av betydelig og langsiktige offentlige investeringer kombinert med investeringer og ledelse i næringslivet kan gjøre ren energi tilgjengelig og bringe nye ideer til markedet. Å være dommer handler om å nominere individer som er viktige i å akselerere den rene energirevolusjonen. Det er bare en dommer i hvert land som nominerer kandidater i andre land til en slik posisjon.

MEDLEM I FORSKNINGSRÅDETS SET – PLAN (STRATEGIC ENERGY TECHNOLOGY PLAN) REFERANSEGRUPPE

SET-plan er EU's verktøy for å definere den Europeiske forsknings- og innovasjons agenda hvor man koordinerer de ulike medlemslandenes satsninger med EU's satsninger i H2020 for å akselerere de-karboniseringen av Europas energisystem og transportsektor ved å sørge for å implementere kostnads-effektive systemer i hele Europa. Fra 2020 er diskusjoner om å iverksette Horisont Europas første arbeidsprogram 2021-2022 og forberedelse til Green Deal-utlysningen sommer 2020, ca. 1 mrd. Euro.

MEDLEM I ESFRI ENERGY SWG (STRATEGIC WORKING GROUP) 2017-2018.

ESFRI, det europeiske strategiforumet for forskningsinfrastrukturer, er et strategisk virkemiddel for å utvikle den vitenskapelige integrasjonen av Europa og for å styrke den internasjonale posisjonen. Konkurransedyktig og åpen tilgang til forskningsinfrastruktur av høy kvalitet støtter og utvikler kvaliteten på europeiske forskeres aktiviteter, og tiltrekker de beste forskere fra hele verden. ESFRI utvikler veikart på ulike områder av stor strategisk interesse. Energi er en av disse områdene.

STYRELEDER I FME CENCES (2017-2019)

CenSES var et nasjonalt forskningssenter for miljøvennlig energi (FME Samfunn) som gikk fra 2011 til 2019. All forskning i senteret skjedde i et tett samarbeid mellom forskningsmiljøer, næringsliv og forvaltning. CenSES utførte forskning som bidro til et bedre faktagrunnlag for offentlige og private beslutningstakere i grenseflaten mellom klima-, energi- og industripolitikk. Hovedmålet var å styrke forståelsen av de økonomiske, politiske, sosiale og kulturelle sidene ved utvikling og innføring av ny fornybar energi og miljøteknologi.

INNSPILL PÅ HØRINGSUTTALELSER

Energi 21- strategien i 2018, ESFRI Roadmap for CCS i 2018, Åpning av havvindområder (sammen med SINTEF) i 2019, innspill til Olje- og energidepartementets og Klimadepartementets hydrogenstrategi 2019 - 2020.



1. Innovative studenter. Vinnerne av Sustainable Transition Competition, Energy Transition Conference 2018.

2. og 3. Energy Transition Conference

NYE HORISONTER

NTNU Energi skal fortsette å sikte mot nye mål. Og båten vil etter all sannsynlighet fortsatt bli til mens vi ror. Vi skal fortsette med å satse strategisk for å nå nye mål for NTNU og våre samarbeidspartnere nasjonalt og internasjonalt.

I dette albumet har vi vist hvordan vi har jobbet og hva vi har lyktes med de siste tre årene. Og selv om vi har lært mye underveis, vil vi fortsette å utfordre oss selv og andre i tiden framover.

Vi avslutter skrytealbumet med en spesiell godbit.

Dette er historien om hvordan vi har lyktes med å påvirke den forskningspolitiske agendaen i Europa og USA. Tema er vannkraftens rolle i det nye energisystemet.

NORGE – ET MODERNE VANNKRAFTVERK FOR EUROPA?

Vannkraftsektoren internasjonalt har et enormt behov for fornyelse, og i Norge er vi i gang med å videreutvikle nye, innovative satsinger med digitalisering, effektivisering og fornying av vannkraftverkene.

Det europeiske energisystemet har et økende behov for å lagre energi og skape fleksibilitet når man tar i bruk energikilder som sol og vind. Vannkraft kan dekke det behovet.

Ekspertene har fastholdt at en visjon om at Norge skulle kunne forsyne Europa med store mengder fornybar energi i 2050, bare er mulig med en felles europeisk energipolitikk. Mer kunnskap, mer forskning og mer innovasjon må til for å ta ut potensialet fra vannkraft.



1. Ideen om å løfte vannkraft på den europeiske forskningspolitiske agendaen ble lansert på NTNUs alumnikonferanse i Brussel høsten 2017

2. JP hydropower workshop i Brussels



Recharging Hydropower IN EUROPE

Høsten 2017 inviterer vi Dr Philippe Tulkens til workshop. Han har en viktig rolle i utforming av EUs strategi for tildeling av midler til forskning og innovasjon på energiområdet. Dr.Tulkens lytter og diskuterer med våre fagmiljø og samarbeidspartnere på NTNUs alumnisamling i Brussel.

NTNUs budskap til EU er at selv om det finnes mange utlysninger relatert til området, så savner norske forskningsmiljø en tydelig satsing på vannkraftens rolle i det nye energisystemet. Vannkraft må på agendaen!

BRUSSELKONTORET LEVERER

I etterkant av møtet inviterer NTNU til flere seminarer i Brussel der andre anerkjente forskningsmiljø fra hele Europa deltar. Initiativet ble møtt med stor interesse og det ble raskt uttrykt vilje til å etablere en felles satsning og nettverk.

NTNU Energi, Brusselkontoret og FME HydroCen jobbet målrettet og effektivt sammen for å løfte dette initiativet. Gjennom vår felles innsats skapte vi dermed et grunnlag for at EERA kunne etablere et eget programområde (JP) på vannkraft. I dag består JP Hydropower av 29 medlemmer fra 13 land, og ledes fra NTNU.

Også i USA ser man til hvordan Norge bruker vannkraft som fleksibel energikilde. I februar 2020 møttes representanter fra det norske og det amerikanske olje- og energidepartementet på NTNU for å signere en samarbeidsavtale om vannkraft. Bakgrunnen for avtalen er et uttalt ønske fra USA om å lære av Norge på området.



1. NTNU Alumni European Conference 2017: NTNU gir råd til EUs prioriteringer i det nye rammeprogrammet. Fra venstre: Massimo Busuoli (NTNU Brussel), Magnus Steigedal (NTNU Helse), Ingrid Schjølberg (dav. NTNU Havrom), Johan E. Hustad (NTNU Energi), Annemie Wyckmans (NTNU Bærekraft)

2. Februar 2020: Amerikansk-norsk toppmøte om vannkraft. Fra venstre: Odd Emil Ingebrigtsen, statssekretær Olje- og energidepartementet, Conner Prochaska, Chief Commercialization Officer, U.S. Department of Energy, Hege Brende, dav. direktør FME HydroCen, William Christensen, avdelingsdirektør, Olje- og energidepartementet, Rune Volla, avdelingsdirektør energi, Forskningsrådet på Hydropower Summit 2020

Takk til...

Disse har jobbet med selve rapporten

Tekst og innhold:
Johan E. Hustad
Benedicte Brubakken
Qiaoqiao Wang
Eleni Patanou

Visuell rådgivning, design og layout:
NTNU Grafisk Senter

Disse har bidratt med flotte bilder

Lars Bang: side 4, 5, 6, 15, 24, 25, 28, 32, 40, 41, 44, 47, 50, 51, 57, 58, 59, 64, 65, 79, 85
Hege Tunstad: side 4, 5, 9, 11, 12, 28, 29, 34, 36, 38, 45, 46, 49, 50, 55, 56, 71, 72,
Qiaoqiao Wang: side 27, 30, 55
Pia Kristin Østeraas: side 34
Steinar Aasen (Kunnskapsbyen Lillestrøm): side 63
Berta Martas Guell (SINTEF): side 76
Ole Martin Wold (NTNU): side 81
Nina Sindre: side 83
Juliet Landrø (HydroCen): side 83
Colorbox: side 42

