



KLIMA OG ENERGIOMSTILLING

ÅRSMELDING 2019

INTERNASJONALT LEDENDE

Klima og energiomstilling er et av Universitetet i Bergens tre satsingsområder. UiB har som mål å være internasjonalt ledende innenfor feltet. Den største aktiviteten på området er ved Det matematisk- naturvitenskapelig fakultet, men energitilgang og klimaforhold — og endringer i disse — er grunnleggende rammevilkår for all samfunnsutvikling.

Derfor er det et mål å utvikle satsingsområdet til å involvere alle fakulteter ved UiB. Energiproduksjon og klima, og samfunnsorganisering knyttet til overgang til et klimarobust lavutslippssamfunn, er sterkt innvevd i hverandre gjennom næringsvirksomhet, livsstil og markeder. Perspektiver fra forskning innen humaniora, helse, juss, samfunnsvitenskap og psykologi er derfor viktige innganger til å forstå prosessene omkring klima og energiomstilling.

Dette er de sentrale elementene for å lykkes

- å videreutvikle eksisterende sterke fagmiljøer, involvere flere fagdisipliner, og tilrettelegge for at satsningen kan omfatte alle fakultet.
- å utvikle tematiske satsinger, der man samler ulike disipliner for å løse fagover skridende samfunnsutfordringer.
- å profilere UiB som en utdanningsinstitusjon med stor bredde av emner og en tydeligere sammenheng mellom ulike emner og fag innenfor klima og energiomstilling
- å styrke samarbeidet med partnere lokalt, nasjonalt og internasjonalt gjennom eksisterende fagmiljøer og nye forskningssentre
- å øke UiBs synlighet som en viktig kunnskapsleverandør på feltet



DETTE ER DE SENTRALE ELEMENTENE FOR Å LYKKES

Realiseringen av målet vil skje gjennom satsing på spissede enkeltmiljø, tematiske satsinger, kunnskapsklynger, nye kurs og utdanningsløp som er forankret i prioriterte forskningssatsinger, samt en styrket eksternt finansiert forskning.

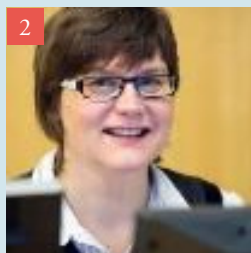
Virkemidlene for å oppnå resultat er styrket lokalt, nasjonalt og internasjonalt samarbeid, økt ekstern finansiering gjennom enkeltprosjekt og senterdannelser, samt bedre synliggjøring både nasjonalt og internasjonalt.

Oppdraget for satsingen er å tilrettelegge for at dette skjer i størst mulig grad.

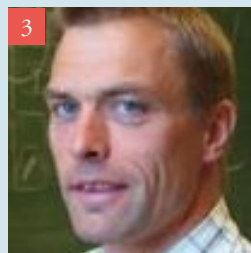
Rapporten gir noen eksempler på relevante aktiviteter for satsingen fra 2019 og hvordan det blir arbeidet med å tilrettelegge og motivere for økt aktivitet, tverrfaglig samarbeid, økt eksternfinansiering og synlighet. Arbeidet skjer i nært samarbeid med UiBs to andre satsinger, som begge er tett koblet mot klima og energiomstilling. I tillegg er UiBs satsing på FNs bærekraftsmål relevant og vi ser en økende interesse for klima og energiomstilling på flere fakultet og i ulike forskergrupper.



1



2



3



4



5



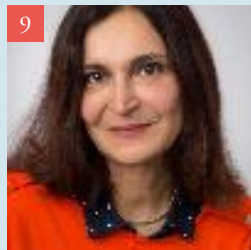
6



7



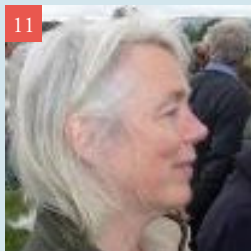
8



9



10



11



12



13

1 LEDELSE / Dekan

Gunn Mangerud, Professor Institutt for geovitenskap, Visedekan Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

2 LEDELSE / Fagdirektør Energi

Kristin Guldbrandsen Frøysa

3 LEDELSE / Fagdirektør klima og direktør Bjerknessenteret for klimaforskning

Tore Furevik, Professor Geofysisk Institutt Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

4 ADMINISTRATIV STØTTE

Gry Ekeland Parker, Seniorkonsulent, areal og organisasjon. Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

5 STRATEGISK UTVALG

Rasmus Tore Slaattelid, Professor og instituttleder, Senter for vitenskaps-teori, Det humanistiske fakultet

6 STRATEGISK UTVALG

Berte-Elen R. Konow, Professor, Det juridiske fakultet

7 STRATEGISK UTVALG

Håvard Haarstad, professor og Senterleder, Senter for klima og energiomstilling (CET), Det samfunnsvitenskapelige fakultet

8 STRATEGISK UTVALG

Bente Irminger, førsteamanuensis Institutt for design, Visedekan for utdanning, Fakultet for kunst, musikk og design

9 STRATEGISK UTVALG

Harleen Grewal, Professor Klinisk Institutt 2, Det medisinske fakultet

10 STRATEGISK UTVALG

Rouven Doran, Førsteamanuensis Institutt for samfunnspsykologi, Det psykologiske fakultet

11 STRATEGISK UTVALG

Tanja Barth, professor Kjemisk Institutt, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

12 OBSERVATØR

Kårstein Måseide, seniorrådgiver og forskningskoordinator, Senter for klima og energiomstilling (CET)

13 OBSERVATØR

Finn Gunnar Nielsen, professor Geofysisk Institutt og direktør Bergen Offshore Windcenter (BOW)

SENTRALE FAGMILJØ OG AKTIVITETER

Et av målene med satsingen understreker at økt aktivitet skal skje gjennom å videreutvikle eksisterende sterke fagmiljøer i tillegg til å tilrettelegge for at satsningen omfatter alle fakultet. Hovedutfordringen er å få til mer tverrfaglig samarbeid, men det skjer svært mye spennende og det er økende aktivitet i flere fagmiljø. Fagmiljø nevnt under bidrar sterkt til forskning og utdanning innen klima og energiomstilling og er derfor eksponenter for prosjektsøknader og økt aktivitet. Det er etterfulgt av noen eksempler på pågående prosjekt

Bjerknessenteret er et samarbeid mellom Universitetet, NORCE, Nansensenteret og Havforskningsinstituttet, og er et av Europas største naturvitenskapelige klimaforskningssentre. Rundt halvparten av de nærmere 240 som deltar i senterets aktiviteter, er tilsatt i faste vitenskapelige stillinger eller rekrutteringsstillinger ved UiB. Instituttene som inngår ved UiB er Geofysisk institutt, Institutt for geovitenskap og Institutt for biovitenskap. Senteret mottar en årlig støtte på i overkant av 30 millioner kroner fra Kunnskapsdepartementet. Selv om dette bare svarer til rundt 15 prosent av senterets totale

omsetning, er det av største viktighet at denne bevilgningen videreføres etter 31. desember 2021 som er satt som sluttdato for denne finansieringsperioden (12 år fra 2010).

I 2019 ble det avlagt 13 doktorgrader ved senteret. Flere store EU prosjekt startet opp, blant annet COMFORT og TRIATLAS, som begge koordineres fra Bergen. Det ble også utviklet en SFI-søknad som ble sendt inn med NORCE som vertsinstitusjon. Senteret har vært svært aktive i samfunnsdebatten, gjennom egne arrangement og deltagelse hos andre.



Senter for klima og energiomstilling (CET)

utvikler og fremmer tverrfaglig forskning på strategier, virkemiddel og veivalg for klima og energiomstilling i samfunnet. Senteret fokuserer bærekraftig byutvikling, holdninger og meningsdannelse, klimatilpassing, energisystem og nullutslippstransport.

Bergen Offshore Wind Center (BOW) er et kompetansesenter for forskning, utdanning og innovasjon på havvind. Gjennom satsingen har senteret fått bevilget startmidler over 3 år, og senteret fikk tildelt 4 prosjekt samt tre ll'er stillinger gjennom akademiavtalen med Equinor i 2019.. Direktør, administrativ leder, styringsgruppe og en vitenskapelig rådgivingskomite (SAC) med deltakere fra akademia og næringsliv kom på plass i 2019.

Den faglige bredden i senteret er stor, og spenner fra juridiske spørsmål som rammeverk og finansiering til vindmålinger, beregning av vin-

dressurer, optimal vedlikeholdsplanlegging og kartlegging av havbunnsforhold med tanke på vindparker.

BOW opplevde i 2019 en markert økning i eksterne henvendelser.

Målet er at senteret skal drives med ekstern finansiering når oppstartsperioden på 3 år er utløpt.

Norsk medborgerpanel, en kjerneaktivitet i DIGSSCORE som er en internettbasert undersøkelse av nordmenns holdninger til viktig samfunnstema, kan få stor betydning for synliggjøringen i satsingen på Klima og energiomstilling. Panelet drives av samfunnsforskere ved Universitetet i Bergen og NORCE, og er et non-profit prosjekt utelukkende benyttet til forskningsformål. I 2019 ble nordmenns holdninger til utbygging av vindkraft samlet inn og publisert.



Forskergruppen LINGCLIM. LINGCLIM studerer språkbruk relatert til spørsmål og debatt om klimaendringer, energiomstilling og livsstil, i et tverrfaglig perspektiv. Hovedmålet er å utvikle ny og integrert kunnskap om språkets rolle gjennom en tverrfaglig tilnærming hvor språkanalyser kompletteres med meningsmålinger og psykologiske eksperiment.

HUMKLIM. Forskergruppe for humanistisk klima- og miljøforskning (HUMKLIM) samler klima- og miljørelatert humanistisk forskning ved UiB. Forsker gruppen skal bidra til å styrke kontakt og samarbeid med relatert forskning på andre fakultet og enheter, ved og utenfor UiB.

Ved det juridiske fakultet er det en rekke eksternt finansierte prosjekt innenfor klima og energiomstilling, med tema som klimasøksmål, EUs kvotesystem for CO₂, ACER, bruk av offentlige innkjøp for å fremme energiomstilling, bærekraftig finansiering og arealbruk.

En forskergruppe ved Det psykologiske fakultet studerer psykologiske aspekter ved klimaendringer og energi. Gruppen tar for seg et bredt mangfold av forskningsspørsmål som spenner fra folks oppfatninger og respons på klimaendringer til folks engasjement i energiomstilling og andre miljøspørsmål

Bærekraftig arealbruk er et sentralt tverrfaglig tema knyttet til klima og energiomstilling. Universitetet i Bergen er tildelt en UNESCO Chair for Bærekraftig Arv og Miljøforvaltning – Natur og Kultur. Dette ble tildelt med bakgrunn i flere tverrfaglige prosjekt i regi av UiB og samarbeidspartnere i Nordhordland-regionen. Tildelingen var også knyttet til det forberedende arbeidet med det første biosfæreområdet i Norge – Nordhordland Biosfæreområde. Det er ambisjoner om å styrke og synliggjøre dette feltet i det videre arbeidet.

ET INNBLIKK I NOEN AV VÅRE PROSJEKTER

- Bio-ressurser danner utgangspunkt for aktuelle teknologier for både fornybar energi, fornybare materialer, og for tiltak som reduserer utslipp av CO₂ til atmosfæren. Forskere ved Kjemisk institutt har gjennom et EU prosjekt, vært med på å utvikle en pellet av trevirke som kan erstatte kullfyring i kraftverk. I kombinasjon med fangst og langsiktig lagring (CCS) tillater biodrivstoff utvinning av CO₂ fra miljøet.

- Hydrogen-lagring; institutt for fysikk og teknologi har vært involvert i et av verdens aller første forsøk med lagring av hydrogen i naturlige reservoarer. Hvorfor? Fordi sol- og vindkraft krever nye metoder for lagring av overskuddsenergi. En løsning er å omdanne elektrisitet til hydrogen og lagre energien: <https://www.uib.no/klimaenergi/127945/slik-kan-vi-lagre-vind-og-sol-under-bakken>

- CCUS (engelsk forkortelse for CO₂-fangst, -utnyttelse og -lagring) er et område der flere fagmiljø ved UiB, i tett samarbeid med bl.a. strategisk partner NORCE, har hatt relativt stor faglig aktivitet og har hatt faglig sterke miljø og stor ekstern finansiering over lang tid. Det er i 2019 etablert et nettverk for å samle regionale aktiviteter innen CCUS og hydrogen med tanke på posisjonering mot en fremtidig tverrfaglig senteretablering. Det har vært avholdt en lang rekke møte med industripartnere og det er eta-

blert et tentativt navn og grafisk profil (USE). [UiB har også gode fagmiljø på monitoreringsdelen av CO₂ lagring.](#)

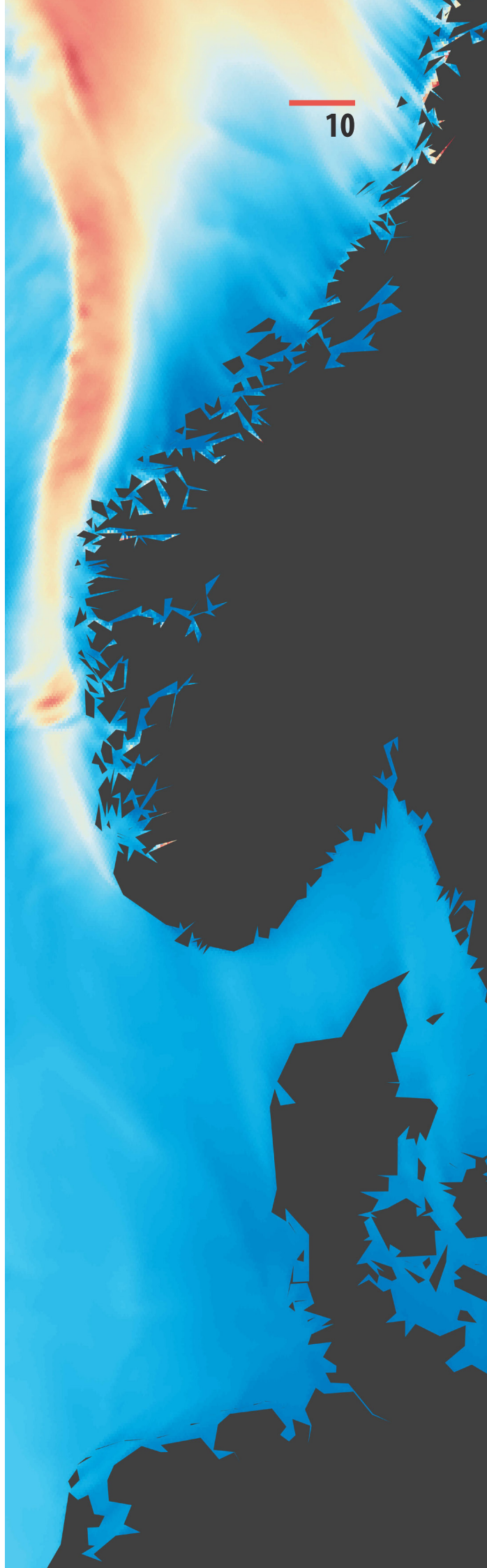
- Ved Det samfunnsfaglige fakultet har et prosjekt på skipsfartsnæringens arbeid med å bli mer klimavennlig der målet er å halvere klimagassutslippene fra skipsfart innen 2050 gitt resultat. De har vist at næringen jobber aktivt med utvikling og testing av null- og lavutslippsteknologi, og de utøver press på myndighetene for å få på plass [ordninger som kan fremskynde omstillingen.](#)

- Forskningsprosjektet "Causes and Consequences of the Legal Architecture of Climate Politics" (LEG-ARCH) er et samarbeidsprosjekt mellom Det juridiske fakultet og institutt for sammenlignende politikk, samfunnsvitenskapelig fakultet. Prosjektet har som mål å styrke forståelsen av hvordan det juridiske rammeverket påvirker beslutninger innen klimarelaterte spørsmål, hvordan rettslig myndighet har endret seg over tid med tanke på dens institusjonelle rammeverk og formelle myndighetsfordeling og hva konsekvensene er av ulike juridiske rammeverk.

- Et prosjekt på Det psykologiske fakultetet omhandler mentale modeller, risikopersepsjoner og tiltak som angår klimaendringer i Afrika (ME-CCA: Targeting Mental Models of Climate Chan-

ge Risk for facilitate Climate Action).

- Kraftproduksjonen fra havvind varierer mye i tid og fra sted til sted. Et prosjekt på Bergen Offshore Wind Centre ser på hvordan havvind kan bli en mer stabil strømkilde ved å knytte sammen flere vindparker over et større geografisk område.
- ET nytt klimavarslingssenter som har som mål å fremskaffe informasjon om klimaet til nytte for blant andre fiskerinæringen, landbruket og kraftprodusenter ble etablert i 2018 med partnere fra UiB, Nansensenteret, Havforskningsinstituttet og NORCE. Senteret ble muliggjort gjennom støtte fra Trond Mohn Stiftelsen. SFI-søknaden sendt inn fra NORCE (Climate Futures) er tett knyttet opp til klimavarslingssenteret.
- Klimavarsling står også sentralt i TRIATLAS-prosjektet, hvor målet er bærekraftig forvaltning av de marine ressursene i den sørlige og tropiske Atlanterhavet. Prosjektet har 33 partnere i 13 land, hvorav alle de fire partnerne i Bjerknessenteret.
- Et annet stort EU prosjekt som akkurat er startet opp, er COMFORT som tar sikte på å utforske hva som er havets tålegrenser når det kommer til temperaturøkning og havforsuring. Prosjektet har 32 partnere fra 12 ulike land.



VÅRE DOKTORGRADS- PROSJEKT

Et av virkemidlene for satsingene er ph.d-prosjekt. Prosjektene skal bidra til å løse samfunnsutfordringer knyttet til klima og energiomstilling og skal bidra til å styrke forskningsaktiviteten innen satsingsområdet.

Det er bevilget fire ph.d.-prosjekt listet under, og i tillegg er det lyst ut midler for to nye som skal starte i 2020.

FRA FEST I KYOTO OG PARIS TIL HVERDAG I NORGE

En flermetodisk tilnærming til hvorfor nordmenn (ikke) tar hensyn til kunnskap om klimaendringer i valg av levemåte

Dette doktorgradsprosjektet er del av forskningsgruppen LINGCLIM ved Institutt for fremmedspråk, og skal undersøke levemåter i en klimahverdag. Gjennom en kombinasjon av kvantitative og kvalitative metoder, og data samlet gjennom Norsk medborgerpanel, Representantpanelet, samt data fra Facebook, skal prosjektet bidra med ny innsikt om hvorfor folk velger eller ikke velger å ta hensyn til klima i valg av levemåte.

Aktiviteter/publikasjoner: <https://www.uib.no/en/rg/lingclim>



1 Ph.d.-kandidat:
Runa Falck



2 Veileder
Professor Kjersti Fløttum,
Institutt for fremmedspråk



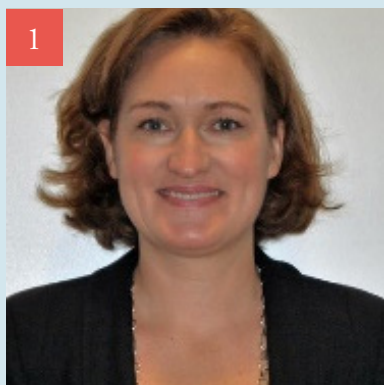
3 Biveiledere:
Professor Dag Elgesem, Institutt for
informasjons- og medievitenskap,

Førsteamanuensis Endre Tvinneheim,
Institutt for administrasjon og organi-
sasjonsvitenskap

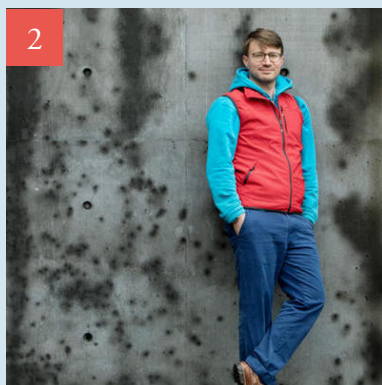
CAUSES AND CONSEQUENCES OF THE LEGAL ARCHITECTURE OF CLIMATE POLITICS (LEG-ACH) FRA JUS, 2019

Polysentrisk klimastyring i praksis: En studie av samspillet mellom norsk og amazonisk landbruks-politikk for klimaendringer

Dette prosjektet søker å bedre forstå årsakene til og konsekvensene av den rettslige arkitekturen til klimapolitikken. Studien analyserer klimapolitikk i Norge og de amazoniske statene Ecuador og Colombia, med fokus på politikkområdene fiskeri og skogbruk. Den undersøker samspillet mellom bevaringsinitiativer for Ecuador og Colombia som nylig ble finansiert i Norge, og nasjonale / lokale forskrifter og bevaringspraksis i disse to amazoniske landene.



1 Hovedveileder:
Professor Sigrid Eskeland Schutz



2 Biveileder:
Professor Michael Tatham



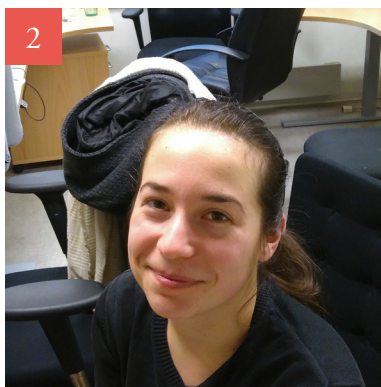
3 Ph.d.-kandidat
Catalina Vallejo Piedrahita

UTFORSKE MULTIMODALITET I VÆR- OG KLIMAPREDIKSJON

For å takle usikkerheten i vær- og klimaprediksjon, er det vanlig å kombinere flere modeller til å produsere en sannsynlighetsfordeling av mulige fremtider. Men det er vanskelig å oppsummere forskjellige modellprediksjoner på en informativ måte uten å miste mye informasjon, spesielt hvis noen modeller oppfører seg fundamentalt anderledes enn andre. I dette prosjektet skal vi utvikle nye topologiske- og visualiseringsmetoder til å oppsummere resultater fra ulike modeller på en informativ og forståelig måte som tar usikkerheten med i beregningen.



1 Veileder:
Førsteamanuensis Nello Blaser, PhD



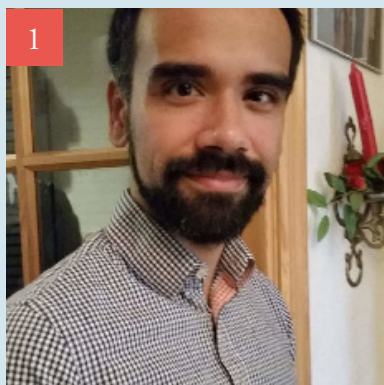
2 PhD-kandidat:
Natacha Galmiche

UTNYTTING AV SKOGSBIOMASSE OG RESIDUAR TIL ENERGIPRODUKTER OG NATURSTOFF MED HØG VERDI – EN UNDERSØKING MED UTGANGSPUNKT I BIOMASSE FRA KYSTSKOG

Målet er å auka verdiskaping for restbiomasse frå skogbruk som råstoff i eit bioraffineri. Prosjektet kombinerer ekstraksjon av sambindinger som har høg verdi til dømes til medisinsk bruk, og termokjemisk konvertering av hovudmengda av materialet til biodrivstoff og biobaserte kjemikalier. Prosjektet tek for seg grunnleggjande utfordringar for kvart steg i opparbeiding og konvertering, slik at ein får eit erfaringsbasert grunnlag for utvikling av eit skogsbasert bioraffineri på Vestlandet.

Professor Tanja Barth på Kjemisk institutt er hovudrettleiar, og førsteamanuensis Inger Elisabet Måren ved Institutt for biovitenskap er medrettleiar for ph.d.-stipendiaten innan temaet berekraftig arealbruk.

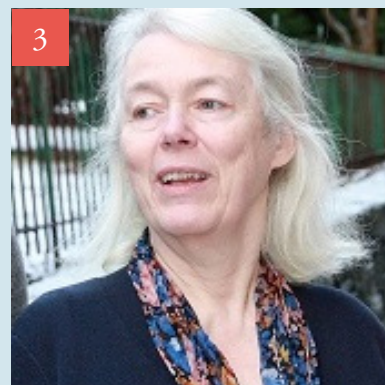
<https://kjeminytt.w.uib.no/2020/01/03/velkomen-kristoffer/>



1 PhD-kandidat:
Kristoffer Herdlevær



2 Medrettleiar:
Førsteamanuensis
Inger Elisabet Måren
ved Institutt for biovitenskap



3 Hovudrettleiar:
Professor Tanja Barth
på Kjemisk institutt

UTDANNING

Det skjer svært mye nyttig og relevant på utdanningssiden ved UiB knyttet til klima og energiomstilling. Det er derfor ikke mulig å gi et helhetlig og rettferdig bilde av alt det som foregår av omlegging, nye kurs, integrasjon av generiske ferdigheter inn i utdanningen, nye undervisningsmetoder mm, og evne til omskilling og nytenkning blir stadig viktigere også i utdanningen. To viktig aspekt å nevne her er inkludering av «internships» i bedrifter og forvaltning samt generiske ferdigheter som setter søkelys på ferdigheter knyttet til stadig raskere endring i arbeidslivets behov.

Noen relevante eksempler er inkludert under:

- I løpet av 2019 har en arbeidsgruppe ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet utviklet en ny 5-årig integrert master (sivilingeniør) i energi der nye emner bl.a. innen livsløpsanalyse og bærekraft skal inngå. Et felles tverrfaglig emne som setter søkelys på interaksjonen mellom energi, samfunn og miljø vil inngå. Dette er en videreutvikling av de femårige masterprogrammene innen petroleum og energi.
- Pilotprosjektet ved SLATE, Det psykologiske fakultetet, der ph.d.-kandidater ved UiB får løse en konkret utfordring gitt av FN, er et annet

eksempel på undervisning som fremmer tverrfaglig samarbeid og samtidig er med på å løse utfordringer i samfunnet gjennom kunnskapsoverføring.

- Det er i gang et arbeid på UiB sentralt med undervisning fokusert mot FNs bærekraftsmål. Et godt eksempel på tverrfaglighet er emnet SDG213 «Klimaendringer – årsaker og konsekvenser» som er et nytt emne med utspring i Bjerknesmiljøet åpent for studenter ved alle fakultet og som ikke setter krav til forkunnskaper i realfag. I tillegg er det kjørt en pilot med utspring i geovitenskap på et energiomstillingskurs som det nå jobbes med å få som SDG kurs i 2020. CET starter opp et kurs i bærekraftig innovasjon (CET201 Sustainable Innovation) våren 2020.
- UiB har fått tildelt sitt andre senter for fremragende undervisning, iEARTH. Både det nye senteret og eksisterende BioCEED ledes av forskere på MatNat tilknyttet Bjerknessenteret, og de to sentrene vil kunne være viktige verktøy for rekruttering inn mot flere av de tematiske satsningene, f.eks. bærekraftig arealforvaltning og klimarisiko tilknyttet ras og flom.

MØTEPLASSER

Å bidra til mobilisering og kobling av forskere over faggrenser er viktig for å oppnå flere prosjektsøknader på sikt. Det er viktig å sikre at ulike fagmiljøer finner sammen, kommuniserer og deler kunnskap. Det arbeides systematisk med å styrke og videreutvikle UiBs nettverk, spesielt innen energiomstilling. I tillegg arrangerer vi felles møteplasser med næringsliv, industri og forvaltning for å styrke fokus på brukermidvirkning.

- Bergen Energy Lab er en møteplass for energiomstilling der målet er å dele kunnskap fra akademia, næringsliv og offentlig forvaltning for å styrke kunnskapsgrunnlaget innen energiomstilling. Det er ukentlige lunsjmøter og et par halvdagsseminar i halvåret. <https://www.uib.no/en/energy>
- CET senteret arrangerer faste lunsjseminar med interne og eksterne innledere på tema om klima og energiomstilling, <https://www.uib.no/cet/105785/cet-lunsjseminarer>

- Et årlig fellesseminar med UiBs tre satsingsområder; globale samfunnsutfordringer og marin og klima og energiomstilling.

- Bjerknessenteret har arrangert egne debattmøter i Bergen, Arendal og Tromsø, og har bidratt på en rekke andre arrangement, blant annet i regi av Klimastiftelsen. Senteret samarbeider også med Harmonien om konsertserien "Neste steg", hvor to konserter ble avholdt i 2019 (Verdensrommet og Havet) og to vil bli avholdt i 2020 (Klima og Mennesket).

- Ulike nasjonale konferanser og fagseminar, som Arendalsuka, havvindkonferansen Science Meets Industry <https://www.uib.no/bow/129641/havvindkonferansen-science-meets-industry> og Beyond Oil (<https://www.uib.no/en/cet/119021/beyond-oil-conference>). Bjerknessenteret arrangerte seiltur til Arendalsuka, med faglige foredrag og god oppslutning fra akademia og næringsliv.



KONTAKT MED EKSTERNE AKTØRER

- Det er avholdt flere møter med Norges Forskningsråd, inkludert et søkerseminar
- OED besøkte UiB for å bli informert om den faglige aktiviteten innen energiomstilling
- Heldagsmøte med Lene Mostue fra Energi21 med deltaker fra UiB, NORCE, HVL og NHH
- Deltakelse i ulike råd og komiteer som arbeider med klima og energiomstilling
- Diverse presentasjoner for Hordalandsbenken og Stortingets Energi og Miljøkomite



KUNNSKAPSKLYNGEN ENERGIOMSTILLING VEST

UiB har sammen med HVL, NHH og NORCE etablert en kunnskapsklynge, «Energiomstilling VEST», for å styrke kunnskap på og om omstilling mot et nullutslippssamfunn. Målet er å ta ut et større potensiale med bakgrunn i at vi har internasjonalt sterke fagmiljøer på viktige kunnskapsområder innen energiomstilling, og vi har sterke utdannings- og forskningsmiljø med komplementær kompetanse.

Kunnskapsklyngen vil plassere seg lenger nede i en innovasjonsverdikjede, og vil være komplementær til næringsklyngene som finnes. Vi vil derfor samarbeide tett med disse. Som kunnskapsbank ønsker vi å bli bedre på å omsette kunnskap, både den vi allerede har genert og ny kunnskap som genereres, slik at den kan tas i bruk. Fordi virkemiddelapparatet i økende grad

krever brukermedvirkning er det også essensielt å skape fellesmøteplasser med næringsliv, industri og forvaltning. Det er ansatt ny daglig leder for klyngen som starter 1.2.2020.

Klyngen arrangerte en lanseringskonferanse i UiBs Aula i november 2019 der målet var å nå ut til industri, næringsliv og offentlige aktører i regionen for å vise hvilken kunnskapsbank vi faktisk sitter på, men også invitere til videre samarbeid for å løfte Vestlandet gjennom å ta ut et større potensiale gjennom samarbeid.

Kunnskapsklyngen har etablert et industriråd med 9 næringslivsledere og to observatører fra offentlig sektor som skal møte klyngepartnerne et par ganger i året for å gi råd, være en sparringspartner og diskutere samarbeid.



DELTAKELSE I SAMFUNNSDEBATTEN

Det er et mål at UiB skal bidra aktivt i samfunnsdebatten om klima og energiomstilling og at flere bruker kunnskapen som fagfolkene ved UiB besitter. Kunnskapsformidling er en del av UiBs samfunnsoppdrag, og å bidra til en kunnskapsbasert samfunnsdebatt er en viktig del av vårt mandat.

Populærvitenskapelig formidling gjennom medvirkning på konferanser, i fagforum, i nasjonale og regionale media, på sosiale media og i debatter er viktige virkemiddel for å nå ut i samfunnet.

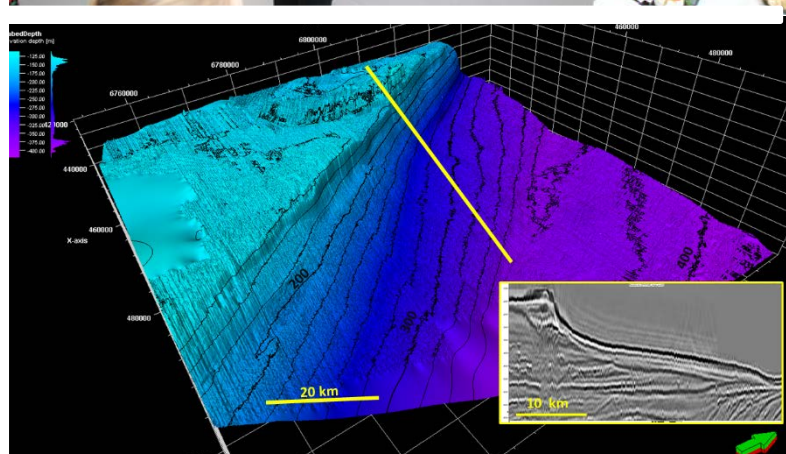
Vi har fått på trykk flere innlegg i Dagens Næringsliv, Aftenposten og Bergen Tidende 2019, i tillegg til medvirkning i program på TV, radio og nyhetsartikler.

Det er opprettet en egen twitter-konto for satsingen: @EnergyUiB. I tillegg er flere institutt,

sentre og nøkkelpersoner aktive tvitrere om klima og energiomstilling.

Bergen Offshore Wind Centre arrangerte to frokost-møter om vindkraft våren 2019, fordi man så at det var behov for et godt faktagrunnlag om et tema som vekker sterke følelser. Vi ser for oss flere slike arrangement om andre aktuelle samfunnstema i årene framover, gjerne i samarbeid med andre organisasjoner.

Halvdagsseminaret Does climate mitigation trump other concerns? under SDG Bergen 2019 Day Zero er et eksempel på tema-møter der man bruke akademisk kunnskap til å belyse en aktuell samfunnsutfordring. Arrangementet var godt besøkt.



BERGEN OFFSHORE WIND CENTRE (BOW) ANNUAL REPORT 2019 INTERNAL VERSION



UNIVERSITY OF BERGEN



Table of Contents

Foreword.....	3
Presentation of the centre and affiliated personnel	5
Presentation	5
Affiliated personnel 2019	6
Summary of main activities 2019	7
Research.....	8
Meet our researchers.....	8
Ongoing projects 2019.....	12
COTUR campaign	12
Funding for research projects acquired in 2019.....	13
Academia Agreement Funding	13
CONWIND	14
Education.....	15
Candidates	15
Field course in wind energy – wind measurements.....	16
Horizon2020 funding for two Marie-Curie ITN research schools: LIKE and Train2Wind	16
New specialization in wind and ocean energy on the 5-year Integrated master's program in energy	17
Highlighted events	18
Offshore Wind at Arendalsuka.....	18
Science meets industry.....	18
The prime minister's high-profile meeting on offshore wind at UiB	19
Memorandum of Understanding with DTU Wind	20
SAC dialogue meeting	20
Strategy seminar	20
Communication and outreach	21
External communication	21
High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy report: The Ocean as a Solution for Climate Change: 5 Opportunities for Action	21
EERA JP Wind & SETWind Annual Event.....	21
Bergen Offshore Wind Centre – website and Twitter account	21
Hearing on opening of areas for offshore electricity production.....	21

Newsletters.....	22
Internal communication.....	22
Weekly meetings	22
Monthly extended meetings.....	23
For affiliates website and internal BOW calendar	23
Appendix 1 – list of publications & presentations	24
Scientific publications	24
Conference presentations.....	24
Oral presentations	24
Poster presentations.....	25
Media publications.....	26
Popular talks.....	27
Appendix 2 – List of candidates (master and PhD).....	29
PhD candidates (from 2012).....	29
Master’s candidates 2019.....	30
Appendix 3 – Accounts 2019 and project funding	31
Accounts 2019.....	31
Project funding acquired in 2019	31



Foreword

2019 was the first full year of operation for Bergen Offshore Wind Centre (BOW) after the inauguration in September 2018. Our start-up was boosted by a three-year funding from the university. This made it possible to employ a full-time Associate Professor at the Faculty of Law and an Administrative Coordinator.

The challenges related to utilize the wind energy offshore are truly multidisciplinary. The University of Bergen has research and education in a wide range of disciplines relevant to offshore wind energy, even if the competence has not previously been applied in this context. Much of the 2019 activity has thus been devoted to communicating the challenges related to offshore wind energy and explore how researchers in various academic fields can contribute. My experience is that more and more researchers realize that they have research activities relevant to the offshore wind field, and that they are enthusiastic about contributing to this field.

In 2019 we organized the centre in a more structured way. We have established a Steering Committee with members from UiB and NORCE, and a highly qualified international Scientific Advisory Committee with members from industry and the research community. They have given us valuable advice on how to move forward.

To make BOW a real multidisciplinary centre we rely upon success in our research project applications. Several applications were submitted to The Research Council of Norway (RCN) as well as to the “Academia agreement” between Equinor and UiB. We were successful with several of the Academia agreement applications and you can read more about those projects in the report. The RCN applications were not that successful. Our competence profile did not fit the actual calls very well. However, we expect more success in future calls as several “non-technical” issues as e.g. resource, environmental, law and social science issues gain more focus.

The Academia Agreement projects gave us the opportunity to recruit new staff. Together with positions allocated via various university departments, as well as other EU projects, we have through 2019 strengthened our staff substantially. You can read more about some of our key staff members in the research chapter. With a reinforced staff, we are now in the process of submitting research applications both for Horizon2020 and RCN.

The Norwegian debate in 2019 about where to localize onshore wind farm, triggered the question “why not build offshore wind farms?”. BOW wants to convey knowledge about offshore wind both at an academic level, but also to the community at large. This implies contributing with knowledge both on opportunities and potential conflicts. We have used much resources on making BOW visible in the academic community,



industry and media. You will find an overview of these activities in the report. We now see that BOW is considered a knowledge hub nationally. This makes it possible to use our insight to convey important research questions. The yearly Science Meets Industry conference is an important meeting place between industry, authorities and researchers. Here challenges and research results are presented and discussed.

By the start of 2020, BOW is much stronger than one year ago, thanks to a very qualified and enthusiastic staff contributing to the important energy transition. We look forward to further strengthen our position as a knowledge hub, both nationally and internationally, in 2020.



Finn Gunnar Nielsen, director of Bergen Offshore Wind Centre (BOW)

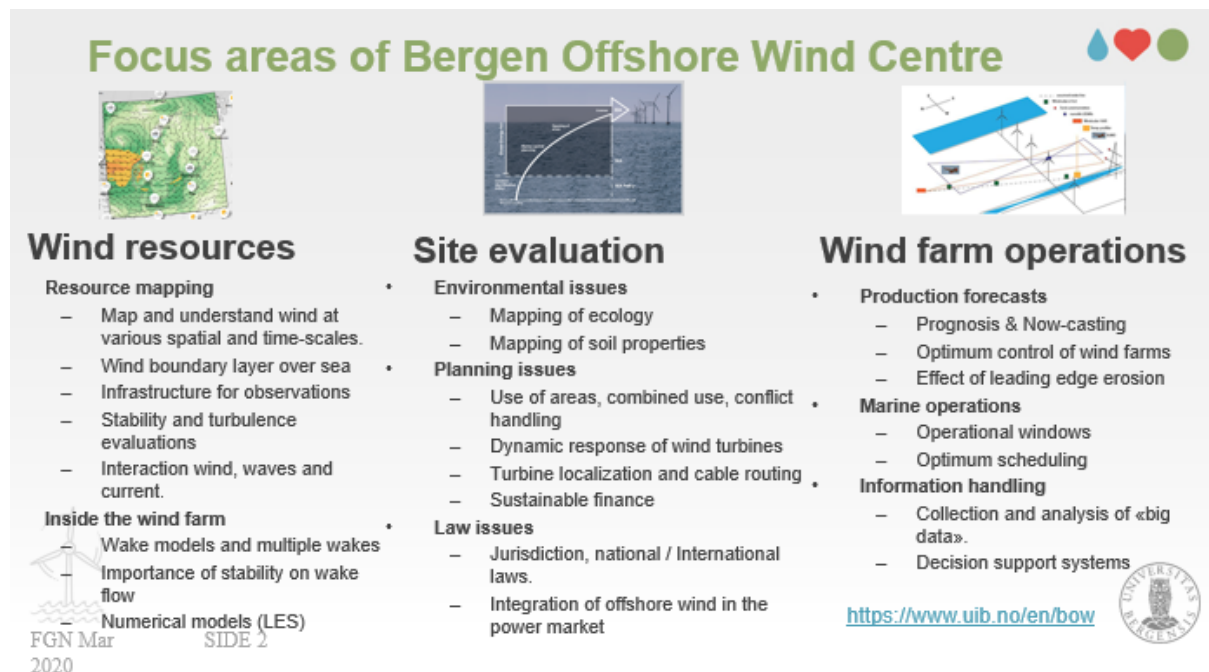


Presentation of the centre and affiliated personnel

Presentation

Bergen Offshore Wind Centre (BOW) was officially opened on 13 September 2018 at the Science Meets Industry conference. The centre is established by the University of Bergen in order to coordinate and strengthen the research and education in offshore wind energy. BOW has three focus areas: Wind resources, Site evaluation and Wind farm operations.

BOW has a Steering Committee with representatives from NORCE and UiB, and a Scientific Advisory Committee (SAC) with representatives from academia and industry (for members see affiliated personnel). In 2019 BOW held one meeting with the SAC in September. The Steering Committee also held its first meeting in December.



Picture: Illustration of the focus areas of Bergen Offshore Wind Centre (BOW)



Affiliated personnel 2019

Professors / associate professors:

- Finn Gunnar Nielsen (Geophysical Institute (GFI)), director
- Joachim Reuder (GFI)
- Mostafa Bakhoday-Paskyabi (GFI)
- Nils Gunnar Kvamstø (GFI)
- Sigrid Eskeland Schütz (Faculty of Law (Law))
- Berte-Elen R. Konow (Law)
- Ignacio Herrera Anchustegui (Law)
- Dag Haugland (Department of Informatics (INF))
- Ahmad Hemmati (INF)
- Magne Haveraaen (INF)
- Haflidi Haflidason (Department of Earth Science (GEO))
- Christian Haug Eide (GEO)
- Bodil Holst (Department of Physics and Technology (PHYS))

Researchers / Postdocs:

- Pablo Saavedra G. (GFI)
- Thomas Hansen (GFI)
- Etienne Cheynet (GFI)
- Justas Zalieckas (PHYS)

Adjunct professors / associate professors:

- Charlotte Bay Hasager (DTU)
- Marte Godvik (Equinor)
- Bjørn Maronga (Leibniz Univ. Hannover)

PhD candidates

- Ida Marie Solbrekke (GFI)
- Astrid Nybø (GFI)
- Christiane Duscha (GFI)

- Maria Krutova (GFI)

Administrative coordinator

- Torill Andersen Eidsvaag (GFI)

Scientific Advisory Committee (SAC):

- Christina Aabo, Head of R&D, Wind Power, Ørsted
- Henrik Bredmose, Professor, Danish Technical University (DTU) Wind Energy
- Bernhard Lange, Division Manager Wind Farm Planning and Operation, Fraunhofer Institute for Wind Energy Systems
- Thina Margrethe Saltvedt, Chief Analyst, Sustainable Finance Norway, Nordea
- Jan-Fredrik Stadaas, Corporate Strategy Manager, Equinor
- Jan Willem Wagenaar, R&D coordinator and project manager Wind Energy Systems, TNO

Steering Committee:

- Gunn Mangerud, vice dean, Climate and Energy transition, leader of the committee
- Karl Harald Søvig, dean, Faculty of Law
- Tor Eldevik, Head of Department, Geophysical Institute
- Aina Berg, Director of Energy, NORCE
- Jan Erik Askildsen, Dean, Faculty of Social Science
- Torill Eidsvaag, BOW (secretary)



Summary of main activities

2019

In 2019 Bergen Offshore Wind Centre (BOW) has been involved in (details are found in the report):

- successful wind measurement campaign at Obrestad (collaboration with NORCE and the University of Stavanger)
- 11 project applications to the Academia Agreement (four projects, two adjunct positions and one field course were funded)
- three project applications for researcher's projects to RCN
- NORCE led Chinese-Norwegian RCN project application, CONWIND, that received funding.
- several important wind energy conferences and meetings, including EERA Deepwind 2019, EERA JP Wind Annual meeting and more
- the offshore wind conference Science Meets Industry (collaboration with NORCOWE and GCE Ocean Technology)
- two breakfast meetings about offshore wind to provide updated information about the topic to interested stakeholders.
- the high-profile meeting on offshore wind held by the Norwegian prime minister Erna Solberg.
- several meetings with stakeholders from politics, funding bodies and industry, including the centre's SAC.
- public debate about offshore wind in the media and through several popular talks.

In 2019 BOW has also:

- signed an MoU with DTU Wind on selected topics in wind energy.
- held a strategy seminar that will form the basis for developing the centre strategy.
- established a Steering Committee which, in addition to the SAC, aids the centre in developing the strategy and later work in accordance with the developed strategy.



Research

Meet our researchers

Offshore wind is a multidisciplinary field and many researchers from different faculties and departments are affiliated with the centre through projects or through their position. Below some of them are presented.

Professor Joachim Reuder works with measurements in the atmospheric boundary layer (ABL) and corresponding data analysis. He also heads the Offshore Boundary Layer Observatory (OBLO), a national infrastructure that provides access to in-situ (e.g. sonic anemometers and instrumented drones) and remote sensing (e.g. lidar and sodar) instrumentation for wind energy research. One of his focus areas is the interaction of the ABL with wind turbines, both with respect to the characterization of the incoming wind field, and the structure and dynamics of wind turbines and wind farm wakes.



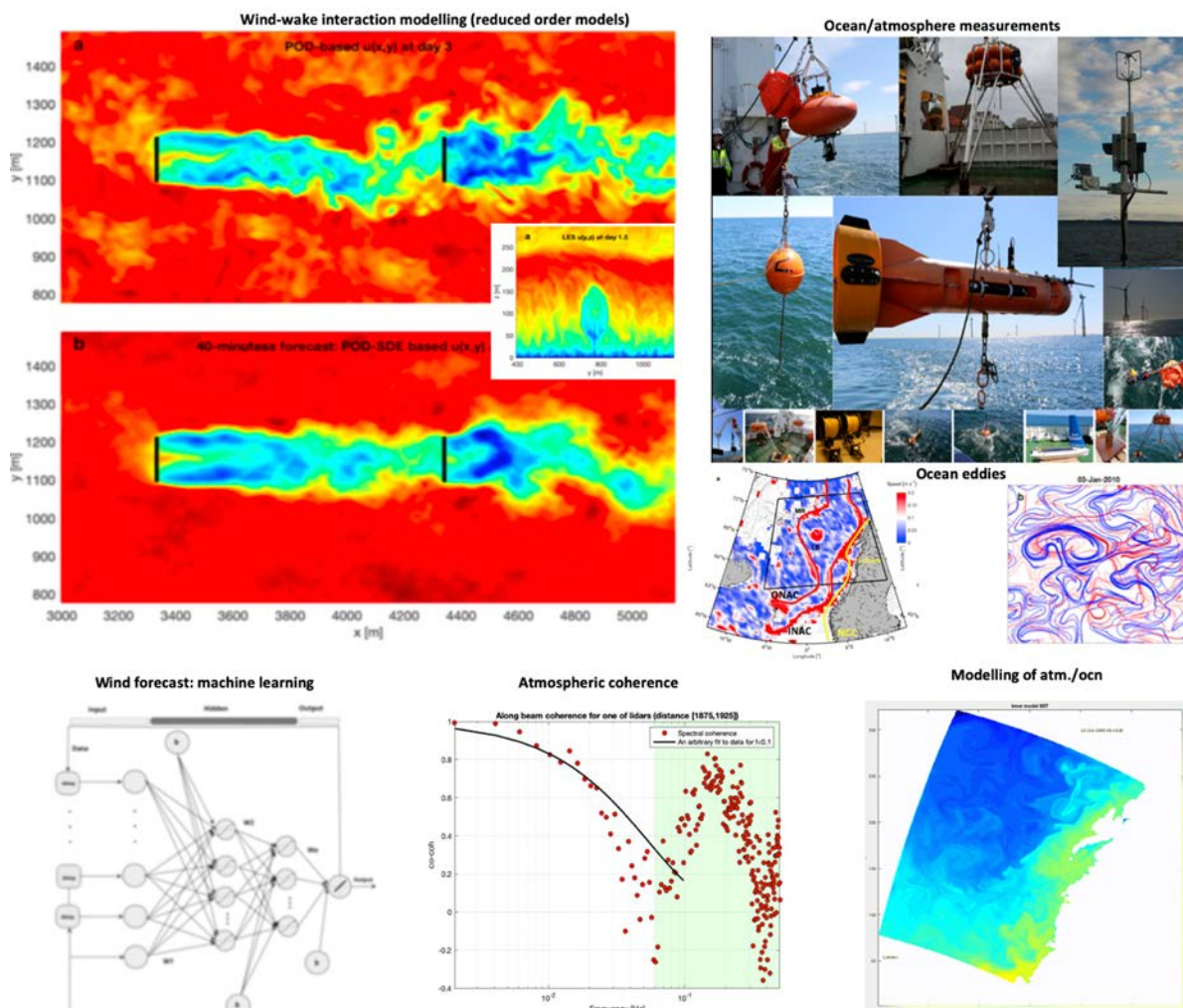
Picture: OBLO instrumentation. Photo credit: Joachim Reuder

Associate professor Ignacio Herrera Anchustegui works at the Faculty of Law. His research interests are on the regulation of energy markets with a special emphasis on offshore wind electricity. In addition to BOW he is affiliated with the [Bergen Center for Competition Law & Economics \(BECCLE\)](#). He has devoted a good part of my academic career to market and competition issues in the field of public procurement and buyer power. Currently, Ignacio is the principal investigator of the research project “Governing Offshore Wind: Legal Challenges, Market Opportunities and Policy



Perspectives (GOV-WIND)” in which he aims to conduct a critical and rigorous interdisciplinary analysis of the current regulation of offshore wind in the EU/EEA and other selected jurisdictions from a market-oriented perspective.

Associate Professor Mostafa Bakhoday Paskyabi is interested in multiscale numerical modeling of ocean and atmospheric processes from mesoscale to small scales with focus on offshore wind energy and environmental applications. He has worked as an observational oceanographer for several years and has been involved in acquiring, processing and interpreting data collected on both sides of air-sea interface (e.g. atmospheric measurements from sonic anemometers). His main interests are modelling/parameterizing/measuring wind-wave-current interaction processes in the area of offshore wind farms, wave-turbulence interactions, and oceanic and atmospheric (mixed layer) instabilities. Moreover, he has a bachelor and master's degree in applied mathematics with expertise on optimization, solving deterministic/stochastic differential equations, machine learning for short term forecast of air-sea quantities, and statistical data-driven methods.





PhD candidate Astrid Nybø works with characterizing the offshore wind field with respect to analysis of large offshore wind turbines. She evaluates turbulence models against measurements, with focus on their ability to represent the relevant characteristics of the incident wind field towards dynamic response analysis of wind turbines. Their ability to represent coherence is of special interest.

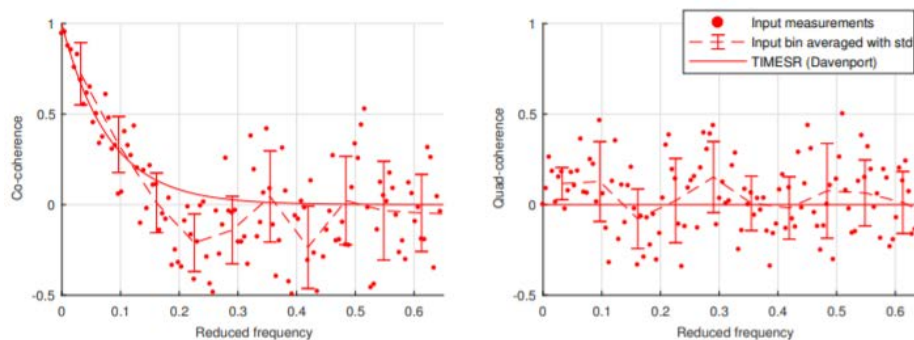
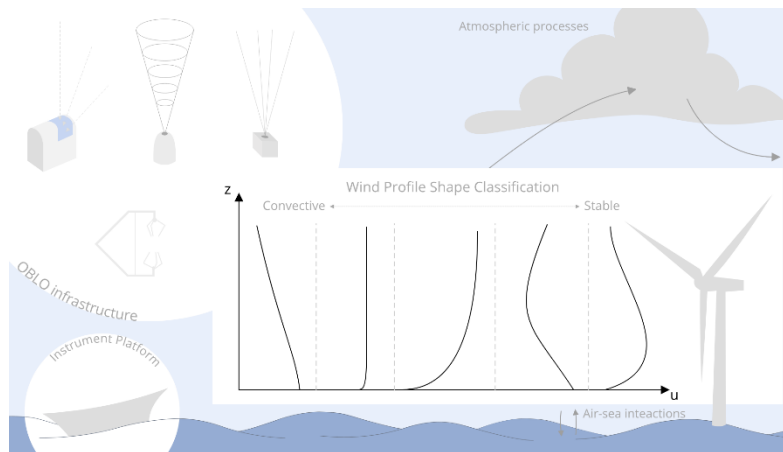


FIGURE 8 Vertical coherence of measurements between 80 and 40 m for the neutral 12.5 m/s case.

Postdoc Thomas Hansen has a background in aerodynamic modelling and performed his PhD on aerodynamic optimization for wind turbine application using evolutionary and surrogate-based methods. At BOW Thomas work on aerodynamic modelling of offshore wind turbines and optimization to reduce the cost of future wind farms.

Postdoc Etienne Cheynet works on the characterization of atmospheric turbulence in the marine atmospheric boundary layer. He uses both traditional anemometry and remote sensing of wind as a mean to collect data. New measurement techniques will also be explored. As his research background includes structural vibrations, he aims to explore the relationship between atmospheric turbulence and the associated measured dynamic response of offshore wind turbines.

PhD candidate Christiane Duschas's work focuses on sampling and evaluating the vertical structure of the Marine Atmospheric Boundary Layer, utilizing the instruments included in the Offshore Boundary Layer

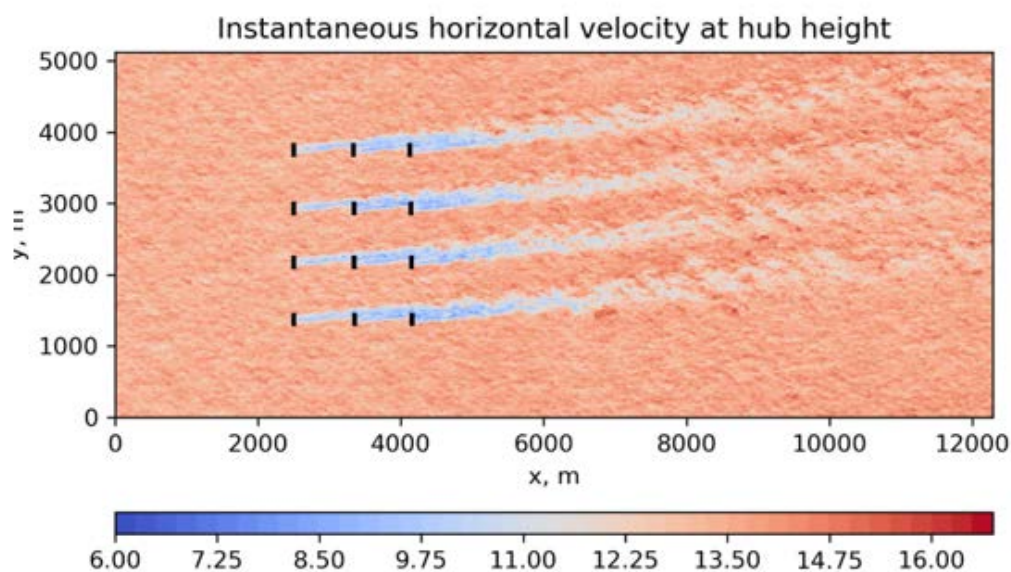


Observatory (OBLO). The core instrumentation, installed over the course of several measurement campaigns consist of pulsed and continuous-wave profiling doppler Lidars, passive microwave radiometers and sonic anemometers. Among others, Christiane studies



the potential of varying instrument setups on different offshore platforms (e.g. buoys and ships) to sample the evolution of characteristic marine wind speed profiles, stability conditions, turbulent fluxes, air-sea interactions and in general the governing atmospheric processes, in order to create a high-quality database to evaluate the possible risks and impacts for future offshore wind turbine installations.

PhD candidate Maria Krutova works with Large Eddy Simulations of wakes from offshore wind turbines and wake interaction inside wind farms. She studies wake meandering and turbulence statistics in a wake from a wind turbine using analytical wake models.



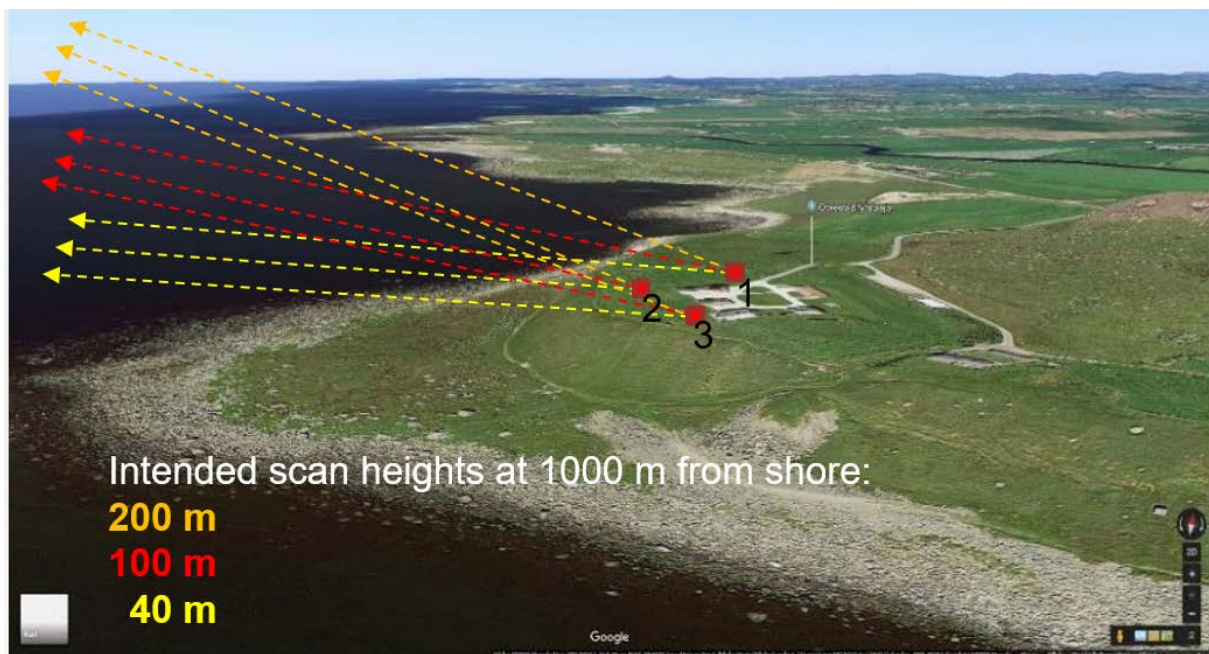
Picture: Large Eddy Simulations (LES), PALM code. Simulation of wind farm wakes. Photo credit: Maria Krutova



Ongoing projects 2019

COTUR campaign

COTUR (Measuring COherence and TURbulence with lidars) is a joint research project under the lead of NORCE (former CMR) with the Geophysical Institute of the University of Bergen, the University of Stavanger, and Equinor as partners. Main goal is the investigation of coherence in the turbulent wind field at scales that are relevant for state-of-the-art offshore wind turbines, with rotor diameters of beyond 150 m. Such data on horizontal coherence in the offshore wind turbulence are not available. Core of the campaign is the deployment of three scanning lidar systems (Leosphere WindCube 100S) in a triangular setup that are operated synchronized.



Picture: Illustration of the different scan heights for the COTUR campaign. Photo credit: Etienne Cheynet.



Funding for research projects acquired in 2019

Academia Agreement Funding

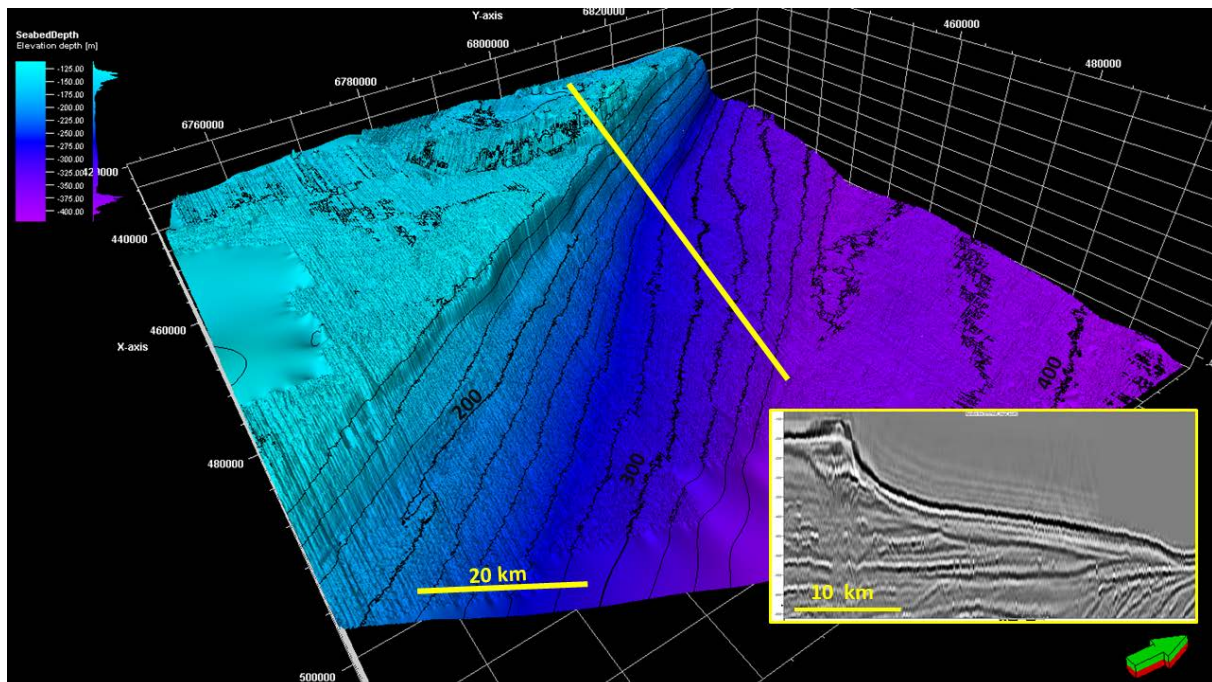


Picture: The PIs of the projects that received Academia Agreement funding. From left: Mostafa Bakhoday-Paskyabi, Bodil Holst, Joachim Reuder, Sigrid Eskeland Schütz, Haflidi Haflidason. Photo credit: UiB

The following offshore wind projects got funding from the Academia Agreement between the University of Bergen and Equinor:

- **Large Eddy Simulation Modeling of Offshore Wind Farms Under the Influence of Varying Atmospheric Stability and Sea-State Conditions**
 - PI: Mostafa Bakhoday-Paskyabi, Associate Professor at BOW / Geophysical Institute
- **Designing a Refined Legal Framework for Legitimate Offshore Wind in the North Sea Basin (DeWindSea)**
 - PI: Sigrid Eskeland Schütz, Professor at the Faculty of Law
- **Estimation and Prevention of Erosion on Offshore Wind Turbine Blades**
 - PIs: Bodil Holst, Professor at the Department of Physics and Technology and Joachim Reuder, professor at BOW / Geophysical Institute
- **Maringeologisk grunnundersøkelse for havvindsinstallasjoner**
- PIs: Haflidi Haflidason, Professor at the Department of Earth Science and Christian Haug Eide, Associate Professor at the Department of Earth Science

In addition to the projects, Bergen Offshore Wind Centre (BOW) was awarded one Associate Professor II position, one Professor II position and funds for a field course in wind energy.



Picture: 3D map of the North Sea seabed using seismic data. Photo credit: Hafliði Hafliðason

CONWIND

CONWIND is a Norwegian-Chinese collaborative project on offshore wind technologies, running over three years. The project is led by NORCE and have partners from both former Norwegian research centers for environmentally friendly energy (FME) on offshore wind: NORCOWE and NOWITECH.

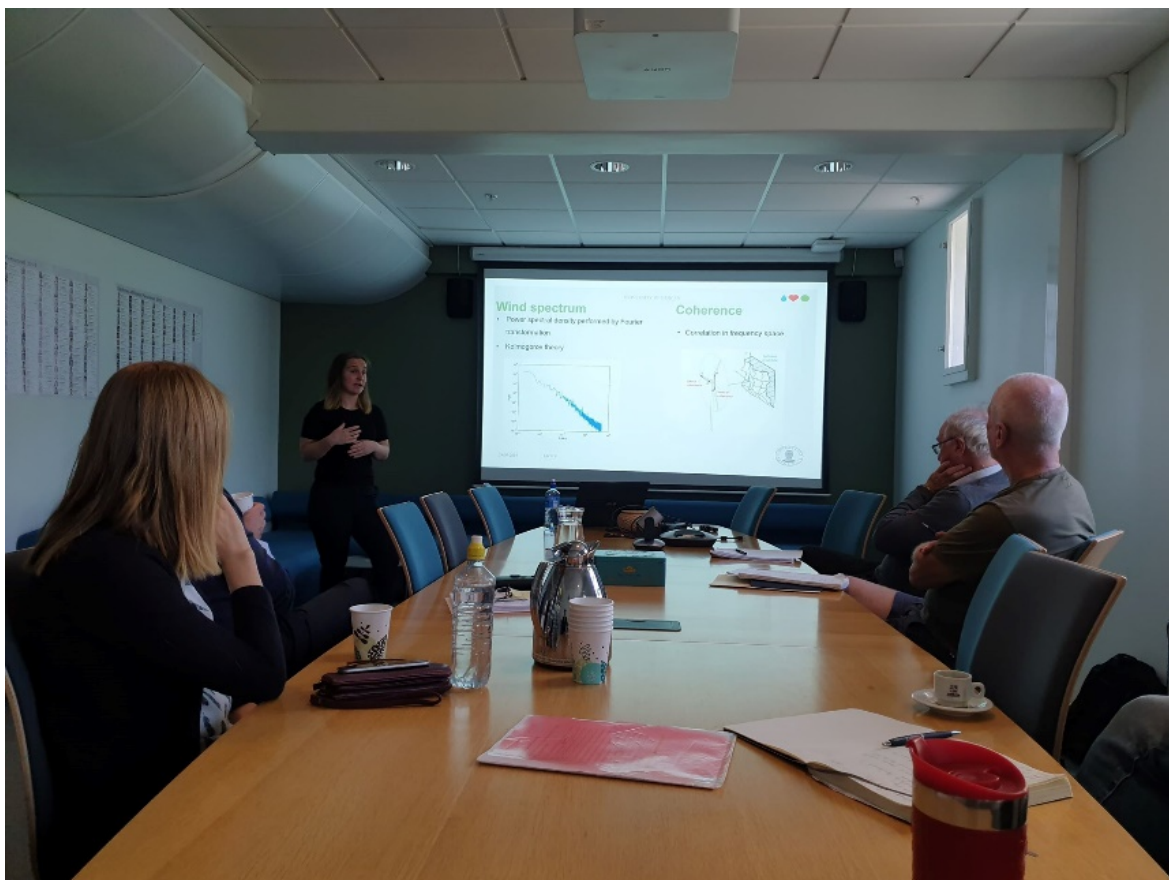
The University of Bergen/Bergen Offshore Wind Centre (BOW) leads work package 1 on wind prediction (nowcasting) and wind farm control. Mostafa Bakhoday-Paskyabi is the main contact person for the project at BOW.



Education

Candidates

There are currently four active candidates with offshore wind related themes enrolled in the 2 year's master's programme in energy and two enrolled at the Faculty of Law. Four master's candidates and one PhD candidate graduated in 2019. The list can be found in Appendix 1.



Picture: Master's candidate Maylinn Myrtvedt presents her master's thesis on dynamics of offshore wind turbines. Photo credit: Torill Eidsvaag



Field course in wind energy – wind measurements



Picture: Field course in wind energy. Photo credit: Pablo Saavedra G. (Twitter)

Joachim Reuder, Mostafa Bakhoday-Paskyabi, Pablo Saavedra, and Christiane Duscha from GFI/BOW arranged a field course in wind energy. The development and realization of the course was financially supported by a grant from the academia agreement. The course gave an introduction to various measurement and analysis techniques relevant for wind energy research. Following the introduction lectures, the students participated in a field trip to Ulven. Here they got a hands-on training in the set-up and operation of state-of-the-art measuring equipment and performed real wind measurements with various in-situ and remote sensing measurement techniques. The one-week deployment of the instrumentation was followed by an extensive data analysis based on the own measurement data. To earn 5 ETCS, the students also had to submit a written report with their analysis of the collected data.

Horizon2020 funding for two Marie-Curie ITN research schools: LIKE and Train2Wind

Joachim Reuder from the Geophysical Institute (GFI) and Bergen Offshore Wind Centre (BOW) is participating in two new Marie Skłodowska-Curie Actions (MASC-ITN) that got approved funding in June and September 2019. Both training networks are related to topics that are in the main focus areas of BOW.

“LIKE” (Lidar Knowledge for Europe; <https://www.msca-like.eu/>) aims to foster training and education of young researchers on emerging laser-based wind measurement technologies and their translation into industrial applications. GFI/BOW



will be the host institution of two of the 15 PhD projects. One will be related to the characterization of the atmospheric boundary layer for the airborne wind energy device Kitemill, a tethered unmanned aircraft that will drive a generator on the ground. The second one will investigate turbulence in complex terrain and its implications for air traffic safety at exposed airports by model simulations and lidar measurements. Although not directly related to offshore wind energy, both the modelling and measuring activities in the PhD project will directly influence future offshore wind related research.

“Train2Wind” (TRAINing school analysing enTRAINment in offshore WIND farms) will investigate the entrainment process using advanced high-resolution computer modelling and wind tunnel models together with measurements of the wind field above, in and downstream of large wind farms, using lidars, radars, satellites and Unmanned Aerial Systems (UAS). GFI/BOW will be the host institution of two PhD projects. Each PhD project will be supported by a research assistant for 12 to 18 months. The first PhD project is dedicated to ship based lidar measurements inside and around wind farms and has a strong focus on motion correction of lidar measurements from a moving platform. The second PhD project will focus on the development, test and validation of a multicopter-based turbulence measurement system using sonic anemometry with the aim to provide unrivaled measurement capabilities, both for turbulence and coherence estimation in the incoming wind field, as well as for detailed studies of the structure and dynamics of single turbine wakes.

New specialization in wind and ocean energy on the 5-year Integrated master's program in energy

“Wind and ocean energy” is one of four new specializations the students on the 5 year integrated master's program in energy. The new structure of the energy program will be in operation from 2020. The new specialization now includes a new course on wind and wave induced loads.



Highlighted events

Offshore Wind at Arendalsuka



Offshore wind was high on the agenda at the political festival Arendalsuka. In 2019 the festival was held 12 – 16 August. BOW director Finn Gunnar Nielsen joined UiB's "climate sail" to Arendal and took part in the panel debate on "The potential of floating offshore wind" organized by Bergen Næringsråd.

Picture: Finn Gunnar Nielsen gives an introduction to offshore wind onboard Statsraad Lehmkuhl on the climate sail to Arendal. Photo credit: Tore Furevik, Twitter.

Science meets industry



On 12 September 2019 Bergen Offshore Wind Centre (BOW) co-hosted the offshore wind conference Science Meets Industry in the University Aula. Around 180 participants from academia, the industry sector and the public sector contributed to making the conference a memorable event. Joachim Reuder and Nils Gunnar Kvamstø presented results from

research activities in BOW and all projects with funding from the Akademia Agreement presented posters. **Picture:** Kai Stolz from GCE Ocean Technology on stage at the Science Meets Industry conference. Photo credit: Jens H. Ådnanes



Picture: Joachim Reuder presents results from the COTUR campaign at the Science Meets Industry conference. Photo credit: Torill Eidsvaag

The prime minister's high-profile meeting on offshore wind at UiB



The prime minister invited industry CEOs, leaders from research institutions and representatives from interested organizations to a high-profile meeting on offshore wind at the University of Bergen. Director of Bergen Offshore Wind Centre (BOW), Finn Gunnar Nielsen, was one of the invited guests.

Picture: Erna Solberg talks at the high-profile meeting at Marineholmen. Photo credit: Jens H. Ådnanes



Memorandum of Understanding with DTU Wind

In September the Vice Dean for Energy Transition, Gunn Mangerud, and centre director, Finn Gunnar Nielsen, signed a Memorandum of Understanding between Bergen Offshore Wind Centre and DTU Wind on external conditions within offshore wind energy.

Suggested areas of cooperation are:

- Measurements and modelling of offshore wind & wake fields
- Wind and wave induced loads
- Weather induced erosion on wind turbine blades

SAC dialogue meeting

On 13 September 2019 Bergen Offshore Wind Centre had a dialogue meeting with the Scientific Advisory Committee. The committee gave advice on strategy, focus and communication which amongst other things led to the organization of a strategy seminar for the centre. SAC presented BOW with 5 challenges:

1. Create a strategy.
2. Decide where the focus should be.
3. Make a clear organizational structure – who decides.
4. Have a plan for funding
5. Have a plan for communication

Strategy seminar

The strategy seminar was held on 11 December 2019 at Scandic Hotel Ørnen. Around 25 people across most relevant disciplines took part in the strategy seminar. In addition, BOW's Steering Committee participated in the seminar. The seminar yielded many interesting discussions that will be used in the further strategy work. Discussion topics were, amongst others, key goals and research questions, funding sources, communication and innovation. Åshild Nylund from the Communication Division and Yves Aubert from the Division of Research and Innovation talked about stakeholder communication and innovation respectively. They also took part in the following group discussions.



Communication and outreach

External communication

Researchers from Bergen Offshore Wind Centre (BOW) have presented their work to stakeholders within the scientific community, political arena and general public through various activities and meetings. A (non-exhaustive) list of communication activities is given in Appendix 1.

High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy report: The Ocean as a Solution for Climate Change: 5 Opportunities for Action

[The Ocean as a Solution for Climate Change: 5 Opportunities for Action](#), published 23 September, 2019 at the U.N. Secretary-General's Climate Action Summit in New York, finds that the ocean economy and coastal regions could play a much bigger role in shrinking the world's carbon footprint and limiting global temperature rise to 1.5°C than previously realized. One of the 5 opportunities outlined in the study is harnessing ocean-based renewable energy. The largest contribution herein comes from offshore wind energy. Finn Gunnar Nielsen from Bergen Offshore Wind Centre and Peter M Haugan from the Institute for Marine Research and Geophysical Institute at the UiB co-authored the chapter on renewable energies.

EERA JP Wind & SETWind Annual Event

Joachim Reuder and Mostafa Bakhoday-Paskyabi joined the EERA JP Wind & SETWind Annual Event in Amsterdam 24th and 25th of September. Joachim Reuder presented results from the wind measuring campaign COTUR.

Bergen Offshore Wind Centre – website and Twitter account

The website was further developed in 2019 to provide an overview of the centre's ongoing activities and affiliated personnel. Planned additions are a section on education, a research section and more information on the structure and strategy of the centre.

The Twitter account @BergenWind currently has 158 followers and is regularly updated with news from the centre.

Hearing on opening of areas for offshore electricity production

Affiliated personnel at BOW contributed to the hearing sent from UiB to the Ministry of Petroleum and Energy on the opening of areas for electricity production offshore. Especially the Faculty of Law gave detailed input on the regulation of offshore wind.



The work with the hearing was led by UiB's Energy Director Kristin Guldbrandsen Frøysa.

Newsletters

One newsletter was sent out in 2019. The aim for the centre is to send 3 – 4 newsletters per year depending on the activity level.



Picture: Ignacio Herrera Anchustegui presents his views on “The Norwegian Offshore Wind Paradox” at the Energy Lab, University of Bergen. Photo credit: UiB CET, Twitter.

Internal communication

Several measures have been taken to ensure good internal communication. Below some of them are listed.

Weekly meetings

The aim for the weekly meetings is for a smaller group to meet regularly and discuss smaller and larger matters that are necessary for the day to day operation of the centre. The group's composition in 2019 was: Finn Gunnar Nielsen, director of BOW; Ignacio Herrera Anchustegui, Law; Joachim Reuder, GFI; Mostafa Bakhoday-Paskyabi, GFI and Torill Eidsvaag, GFI.



Monthly extended meetings

The idea of the monthly extended meetings is to bring together the offshore wind research community at the University of Bergen and to update all affiliates on the centre's activities. The meetings are held on the first Tuesday each month. Two meetings were held in 2019 (October and November). In December the extended meeting was replaced by the strategy seminar.



Picture: Group discussions at an extended meeting. Photo credit: Torill Eidsvaag

For affiliates website and internal BOW calendar

The for affiliates website is linked from the English area website. It was established to share links and documents that are useful to the BOW affiliates. The website also links further to the internal calendar where tips on deadlines and important events are shared.



Appendix 1 – list of publications & presentations

Scientific publications

- Nybø, Astrid & Nielsen, Finn & Reuder, Joachim. (2019). Processing of sonic anemometer measurements for offshore wind turbine applications. *Journal of Physics: Conference Series*. 1356. 012006. 10.1088/1742-6596/1356/1/012006. ([access](#))
- High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy report: The Ocean as a Solution for Climate Change: 5 Opportunities for Action (Chapter on renewable energy co-authored by Finn Gunnar Nielsen and Peter Haugan)
- Flügge, M., M. Bakhoday-Paskyabi, J. Reuder, and O. El Guernaoui, 2019 Wind stress in the coastal zone: Observations from a buoy in Southwestern Norway. *Atmosphere*, 10(9), 491; DOI:10.3390/atmos10090491 ([access](#))
- Wagner, D., G. Steinfeld, B. Witha, H. Wurps, and J. Reuder Low Level Jets over the Southern North Sea. *Meteorologische Zeitschrift*, Online first, DOI:10.1127/metz/2019/0948 ([access](#))
- Schütz, Sigrid Eskeland; Slater, Anne-Michelle. From strategic marine planning to project licences – Striking a balance between predictability and adaptability in the management of aquaculture and offshore wind farms. *Marine Policy* 2019 s. 1-11UiB ([access](#))

Conference presentations

Oral presentations

Month	Presentation title	Venue/event	Presentation by
January	Processing of sonic measurements for offshore wind turbine relevance	EERA Deepwind 2019 Trondheim	Astrid Nybø (GFI)
April	Offshore wind and Bergen Offshore Wind Centre	Science Meets Industry Stavanger	Finn Gunnar Nielsen (GFI)



May	An Introduction to the Competitiveness and Regulation of Offshore Wind Electricity.	The Competitiveness and Regulation of Offshore Wind Electricity (seminar)	Ignacio Herrera-Anchustegui (Law)
May	The Bergen Offshore Wind Centre and Offshore wind realities and possibilities	The Competitiveness and Regulation of Offshore Wind Electricity (seminar)	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
June	Offshore wind and crossover technologies	Underwater Technology Conference UTC Young	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
September	The COTUR campaign – measuring offshore turbulence and coherence with lidars	EERA JP Wind Annual event, Amsterdam	Joachim Reuder (GFI)
September	Observationally based estimates of wind power potential on the Norwegian Shelf	Science Meets Industry Bergen 2019	Nils Gunnar Kvamstø (GFI)
September	The COTUR campaign – measuring offshore turbulence and coherence with lidars	Science Meets Industry Bergen 2019	Joachim Reuder (GFI)
September	Potensialet for havvind og UiB sin tilsvarende satsing Bergen Offshore Wind Centre (BOW)	The Ocean VIP	Joachim Reuder (GFI)
November	Rolla til havvind i eit fornybart europeisk kraftsystem	Energiomstilling NÅ!	Hans-Kristian Ringkjøb (GFI)
December	Offshore wind at UiB: Bergen Offshore Wind Centre (BOW)	NOWC Cluster travel and seminar in Aberdeen	Kristin Guldbrandsen Frøysa (UiB)

Poster presentations

Month	Presentation title	Venue/event	Presentation by
January	Bergen Offshore Wind Centre (BOW)	EERA Deepwind 2019 Trondheim	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
September	Large Eddy Simulation Modelling of Offshore Wind Farms Under the Influence of Varying	Science Meets Industry Bergen 2019	Mostafa Bakhoday Paskyabi (GFI) with J. Reuder, F.G. Nielsen, B. Maronga, M. Flügge, M. Krutova, O.E. Guernaoui



	Atmospheric Stability and Sea-State Conditions		
September	Geological characterization of marine ground conditions for safe and cost-effective foundation of offshore wind installations	Science Meets Industry Bergen 2019	Haflidi Haflidason (GEO) and Christian Haug Eide (GEO)
September	Faculty of Law and Bergen Offshore Wind Centre	Science Meets Industry Bergen 2019	Sigrid Eskeland Schütz (Law) and Ignacio Herrera-Anchustegui
September	Wind fields for offshore wind turbine analysis	Science Meets Industry Bergen 2019	Astrid Nybø (GFI)
September	Estimation and Prevention of Erosion on Off-Shore Wind Turbine Blades	Science Meets Industry Bergen 2019	Justas Zalieckas (PHYS) and Bodil Holst (PHYS)
September	Praksisplass for studenter	Science Meets Industry Bergen 2019	Finn Gunnar Nielsen (GFI), Thale Jakobsen Åsli (GFI) and Elisabeth Aase Sæther (GFI)
November	"Coordinate-free wind farm simulations"	SC19 Denver, CO, USA.	Magne Haveraaen (INF)

Media publications

- [Forskning.no "Ustabil havvind kan bli til stabil energiforsyning"](#)
- [Dagens Næringsliv "Betre kunnskap er avgjerande for havvindindustrien"](#)
- [TV2 "Økt tro på flytende vindturbiner: – Nordsjøen er blant områdene med størst potensial i verden"](#)
- [NRK Hordaland "Motstanden mot vindkraft på land aukar"](#)
- [På Høyden "Alle vil ha Erna med på havvind"](#)
- [Khrono "Ingen lovnader om satsing på havvind"](#)
- [På Høyden "— All kompetansen vi har på vindenergi er en godt bevart hemmelighet"](#)
- [På Høyden "Vind vinner i årets Akademia-tildeling"](#)
- [Sysla "Kva vil Norge med havvind?"](#)
- [Sysla "Norge bør satsa på flytande havvind"](#)
- [BT: "Hva om vi erobrer havet med vindturbiner?"](#)



- NRK: "Havvind er en opplagt mulighet for å skape framtidsrettede arbeidsplasser uten store naturinngrep"
- Sysla: "Et område på 6400 kvadratkilometer på sokkelen er det som trengs for at havvind skal bli like stort som vannkraft"
- Stavanger Aftenblad "Dette fyret skal nå vise veien for gigantiske vindturbiner til havs"

News from uib.no

- Dette mener nordmenn om vindkraft på land og til havs (19.12.2019)
- Havrapport: Bruk havet for å redde klimaet (23.09.2019)
- Samla havvind-kompetansen (19.09.2019)
- Ut av det blå og inn i det grønne (04.09.2019)
- Kartlegger havbunnen for vindmøllefundamentering (02.09.2019) (also referred to on geoforskning.no)
- Støtte til flere havvindsøknader gjennom Akademiaavtalen (17.06.2019)
- Havvind på Arendalsuka (09.08.2019)
- Ser fremover i nye lokaler (07.06.2019)

News from uib.no/en

- Ocean report: Offshore wind can provide significant contribution to CO2 mitigation (23.09.2019)
- Out of the blue and into the green (24.06.2019)
- Academia Agreement: Several offshore wind projects receive funding (17.06.2019)
- Measuring the wind (22.01.2019)

Popular talks

Month	Presentation title	Type of presentation	Venue/event	Presentation by
January	Breakfast meeting on offshore wind	Breakfast meeting	UiB	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
April	Offshore wind and Bergen Offshore Wind Centre - NHH	Popular talk	NHH Energi, Energy day	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
May	Vindenergi - faktagrunnlag	Breakfast meeting	UiB	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
June	Slik kan konfliktene rundt vindkraft løses	Popular talk	DNT	Kristin Guldbrandsen Frøysa



August	Potensialet i flytende havvind	Panel Debate	Arendalsuka	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
August	Kan havvind bidra til at Norge når klimamålene?	Popular talk	Hav-vind - redning for norsk natur? – og en bro til fremtiden for Agders offshoreindustri? Kristiansand 27.08.2019	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
October	Havvind - en ny industriell mulighet for Norge?	Popular talk	Gassco-seminar, Sola	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
November	Havvind - Temalunsj	Popular talk	UiB /MatNat	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
November	Havvind – En ny industriell mulighet for Norge	Popular talk	LO-konferansen	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
November	Flytende havvind – pengesluk eller pengemaskin?	Popular talk	NTVA Trondheim	Finn Gunnar Nielsen (GFI)
December	Havvind ved UiB	Popular talk	GCE Ocean	Finn Gunnar Nielsen (GFI)



Appendix 2 – List of candidates (master and PhD)

PhD candidates (from 2012)

Candidate name	Thesis title	Defence date
Arne Klein	Methods for Optimizing Turbine Locations and Cable Routes in Offshore Wind Farms	18.01.2019
Line Båserud	Turbulence investigations with the Remotely Piloted Aircraft System SUMO	19.12.2018
Torge Lorenz	Dynamical downscaling of North Sea winds: Reanalysis and ensemble predictions	05.05.2017
Valerie-Marie Kumer	The Potential of LiDAR Measurements for the Characterization of Wind Turbine Wakes	26.08.2016
Ole Johan Aarnes	Extremes and Trends in Wave Climate - a regional and global study	16.01.2015
Mostafa Bakhoday-Paskyabi	Small-scale turbulence dynamics under sea surface gravity waves	20.08.2014
Olav Krogsæther	The marine atmospheric boundary layer and ocean waves under the aspect of offshore wind energy applications	16.09.2013
Anna Camilla Fitch	Local and Mesoscale Atmospheric Impacts of Wind Farms	27.08.2012



Master's candidates 2019

Name	Program	Thesis	Exam date
Maylinn Myrtveit	Master's programme in energy	Investigation of the importance of wind field modelling for loads on a bottom fixed and a spar floater wind turbine	24-Sept-19
Sara Vold Ågren	Master's programme in applied mathematics	Analysis of Wind Turbine Wakes from Large-Eddy Simulations	19-Jun-19
Phani Kumar Manne	Master's programme in energy	The importance of wind turbulence and coherence to the loads on a wind turbine blade	18-Jun-19
Catharina Hovind	Master's programme in Law	Licensing Offshore Wind Farms: A Comparative Analysis of the Authorization Regime for Offshore Wind Energy Production in Denmark, Norway and the United Kingdom	Spring 2019



Appendix 3 – Accounts 2019 and project funding

Accounts 2019

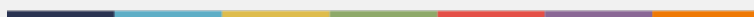
Bergen Offshore Wind Centre (BOW) had a budget of 160.000 NOK for running costs in 2019. Of these 147.503 NOK were used. The main expense was the Science Meets Industry conference (approximately 71.000 NOK). Other smaller expenses include profile materials, meetings with the SAC and the strategy seminar.

Project funding acquired in 2019

Akademia			
Prosjekt/ Fokus område	Beløp (million NOK)	PI	Kommentar
Large Eddy Simulation Modelling of Offshore Wind Farms Under the Influence of Varying Atmospheric Stability and Sea-State Conditions	4,866	M. Bakhoday-Paskyabi	Varighet 3 år
Designing a Refined Legal Framework for Legitimate Offshore Wind in the North Sea Basin" (DeWindSea)	5	S. Eskeland Schutz	Varighet 3 år
Estimation and Prevention of Erosion on Off-Shore Wind Turbine Blades	5	B. Holst	bevilgning 5 mill, søkt 6.5 + midler til phd fra fakultetet
Maringeologisk grunnundersøkelse for havvinds-installasjoner	5	H. Haflidason	Varighet 3 år
Feltkurs i vindenergi	0,3	F.G. Nielsen	Engangssum
II er stillinger	1,399	J. Reuder (2), F.G. Nielsen,	2 stillinger innvilget, varighet 3 år
NFR			



Prosjekt/ Fokus område	Beløp	PI	Kommentar
Research on smart operation control technologies for offshore wind, CONWIND (ledet av NORCE), beløp er tildeling til UiB/BOW	6	M. Bakhoday-Paskyabi	
Total prosjektfiansiering (feltkurs og Iler-stillinger ikke inkludert):	25,866		
Estimert årlig prosjektfiansiering	7,240		

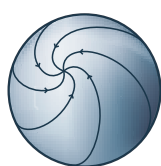


Senter for klimadynamikk ved Bjerknessenteret

Aktivitets- og økonomirapport for 2019

Tore Furevik, senterleder

Ragnhild Stolt-Nielsen, administrativ leder



SKD

SENTER FOR
KLIMADYNAMIKK

VED BJERKNESSENTERET

STYRETS INNLEDNING

Siden oppstarten for snart tjue år siden har Bjerknessenteret etablert seg som et nasjonalt og internasjonalt fyrtårn innenfor kunnskap om klimasystemet og formidling av dette til et bredt publikum. Senteret har en sunn og god prosjektportefølje, holder et høyt vitenskapelig nivå, publiserer i prestisjetunge tidsskrift, og hadde hele 13 doktorgradsdisputaser siste år.

En nøkkel til senterets suksess er at det har klart å samle ekspertise fra fire ulike institusjoner om felles problemstillinger, og at en gjennom tildelinger fra Forskningsrådet og deretter Kunnskapsdepartementet har vært i stand til å utvikle nye forskningsfelt, frambringe ny kunnskap, og aktivt formidle dette til samfunnet.

En annen viktig suksessfaktor har vært å fokusere på forskerutdanning. Senteret koordinerer den nasjonale forskerskolen i klima, flere internasjonale sommerskoler, og arrangerer en rekke kurs og aktiviteter for de unge. De to sentrene for fremragende undervisning som er tildelt Bergen, ledes begge av Bjerknes-forskere.

Klimakunnskapen skal være tilgjengelig. Senteret er derfor på viktige nasjonale arenaer som Arctic Frontiers og Arendalsuken, men har også sterk tilstedeværelse i nærmiljøet. Eksempler er debattserien «På vippen», der klima og samfunnsutvikling står sentralt, og konsertserien «Neste steg» med Harmonien; kunnskapsformidling med orkester for fullsatte Grieghallen.

Fortsatt er det behov for åpen og tilgjengelig kunnskap om klimautviklingen i fortid, nåtid og fremtid, hva som er de bakenforliggende drivkreftene, og hva som blir konsekvensene. Klimaendringene gir økt samfunnsrisiko på flere områder, men også muligheter for omstilling. Etter 20 år representerer fortsatt senteret en betydelig ressurs i jakten etter ny kunnskap som kan være til nytte for samfunnet i dag og i fremtiden.

Det er styrets vurdering at Bjerknessenteret har stor nasjonal og internasjonal betydning, og at det aldri har vært mer relevant enn i dag. Det er viktig for Norge at dette videreføres. Senteret gir positive ringvirkninger og verdiskapning, og står helt sentralt i møte med de store utfordringene vi står overfor i omstillingen av Norge til et robust lavutslippssamfunn.

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING	4
2. ORGANISASJON OG STYRINGSFORM	4
2.1 Senterleder.....	4
2.2 Forskningsledelse	4
2.3 Sekretariat.....	5
2.4 Styre	5
3. VISJON OG STRATEGI.....	7
4. FORSKNING	8
4.1 SKDs strategiske forskningsprosjekter	8
4.2 Kortvarige prosjekter (<i>Fast-Track Initiatives</i> - FTI)	9
4.3 Synteseprosjektet.....	9
4.4 Vitenskapelig produksjon	10
4.5 Gjesteforskerprogram	11
4.6 Forskerutdanning	11
4.7 Nye eksterntfinansierte prosjekter	13
4.8 Møtevirksomhet og arrangementer	14
5. FORMIDLING	14
6. ØKONOMI	17
7. VEDLEGG	17

1. INNLEDNING

Senter for klimadynamikk (SKD) ved Bjerknessenteret for klimaforskning (Bjerknessenteret) ble opprettet av styret for Universitetet i Bergen 30. september 2010 som en selvstendig enhet innenfor universitetsorganisasjonen.

Senteret har fire partnere. Dette er i alfabetisk rekkefølge:

- Havforskningsinstituttet, HI
- Nansen Senter for Miljø og Fjernmåling, Nansensenteret
- NORCE Norwegian Research Centre AS, NORCE
- Universitetet i Bergen, UiB

Senteret finansieres av Kunnskapsdepartementet som et ledd i regjeringens støtte til strategisk klimaforskning i Bergen. F.o.m. 1. januar 2014 ble SKD og Bjerknessenteret slått sammen til én organisasjon. Klimaforskningen profileres under navnet «Bjerknessenteret for klimaforskning», som er det internasjonalt sterke merkenavnet for klimaforskningen i Bergen, mens "Senter for klimadynamikk" fortsatt er navn på den selvstendige enheten etablert på UiB og på bevilgningen fra Kunnskapsdepartementet. Vedtektene for SKD er førende for hvordan Bjerknessenteret nå er organisert og blir drevet.

Denne rapporten vil kort redegjøre for Bjerknessenterets aktiviteter finansiert gjennom SKD-bevilgningen samt status for økonomien i 2019 (regnskap) og prognoser for 2020. For en mer fullstendig oversikt over Bjerknessenterets faglige aktiviteter, henviser vi til senterets engelske årsrapport og senterets nettsider <https://www.bjerknes.uib.no>. Siden det er de fire partnerne som «eier» personell, prosjekt og utstyr, er HMS ikke del av denne rapporteringen.

2. ORGANISASJON OG STYRINGSFORM

2.1 Senterleder

Etter fusjonen i 2014 har SKDs leder Tore Furevik også fungert som direktør for Bjerknessenteret. Fureviks engasjement som senterleder/direktør ble fornyet av UiB styret ved *kalling* med virkning fra 1. juni 2015 til 31. mai 2020. På styremøte i Bjerknessenteret 20.11 2019 ble det fattet følgende vedtak: *Universitetsstyret anmodes om å forlenge direktørens ansettelsesperiode frem til 1.juni 2022*. Dette ble gjort i påvente av avklaring rundt senterets finansiering utover dagens finansieringsperiode til desember 2021.

Professor Tor Eldevik, UiB, ble oppnevnt som stedfortreder 1. juni 2015, og hadde denne funksjon frem til 31. juli 2019 da han gikk inn i ny stilling som instituttleder ved Geofysisk institutt, Universitetet i Bergen. Fra 1. august 2019 har stedfortrederrollen vært delt mellom de fire forskningslederne.

2.2 Forskningsledelse

Senterets forskning er tematisk delt i fire hovedområder, hvert område under ledelse av en forskningsleder lønnet over SKD-bevilgningen.

De fire områdene med tilhørende forskningsleder er:

- Globalt klima, ledes av professor Camille Li
- Polart klima, ledes av professor Kerim Hestnes Nisancioglu (overtok etter Tor Eldevik 1. august 2019)
- Klimafarer, ledes av førsteamanuensis Anna Nele Meckler (overtok etter Kerim Hestnes Nisancioglu 1. august 2019)
- Karbonsystemet, ledes av professor Are Sviggum Olsen.

2.3 Sekretariat

Sekretariatet består av administrativ leder Ragnhild Stolt-Nielsen, kommunikasjonsleder Gudrun Sylte, kommunikasjonsrådgiverne Andreas Hadsel Opsvik, 100% og Ellen Marie Viste, 60%, seniorkonsulent Ellen Margrete Grong, økonomimedarbeider Giao Thi-Do, 50%, samt prosjektleder og seniorrådgiver Øyvind Paasche med 100% lønnsdekning fra UiB sentralt.

2.4 Styre

Etter fusjonen i 2014 har vedtektene for SKD vært førende, slik at styret for SKD er et styre for hele Bjerknessenter-samarbeidet i Bergen inkludert SKD-bevilgningen. Styret for SKD/Bjerknessenteret består av representanter fra hver av de fire samarbeidende organisasjonene, samt en ekstern styreleder.

I 2019 har styret hatt følgende sammensetning:

- Arvid Hallén, styreleder
- Margareth Hagen, prorektor Universitetet i Bergen (vara: prodekan Anne Marit Blokhus)
- Elisabeth Maråk Støle, adm.dir. NORCE (vara: forskningsdirektør Aina Berg)
- Sebastian H. Mernild, direktør Nansensenteret (vara: forskningskoordinator Johnny Johannessen)
- Sissel Rogne, direktør Havforskningsinstituttet (vara: forskningsdirektør Geir Lasse Taranger)

2.5 Internasjonalt fagråd (SAC)

SKD har siden etableringen i 2010 hatt et internasjonalt fagråd (Scientific Advisory Committee, SAC). Fagrådet dekker den faglige bredden til Bjerknessenteret, og gir nyttige innspill til både faglige og strategiske veivalg. I løpet av 2019 ble to nye medlemmer oppnevnt (Buontempo og Lee), slik at pr. 31.12.2019 sitter følgende internasjonale eksperter i fagrådet:

Dorothy Bakker, University of East Anglia, England; Carlo Buontempo, European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, England; Colin Jones, UK Met Office, England; June-Yi Lee, Pusan National University, Sør-Korea; Gunhild Rosquist, Stockholms universitet, Sverige; Tapio Schneider, Caltech, USA; Claire Waelbroeck, LSCE/IPSL, Frankrike.

2.6 Personell

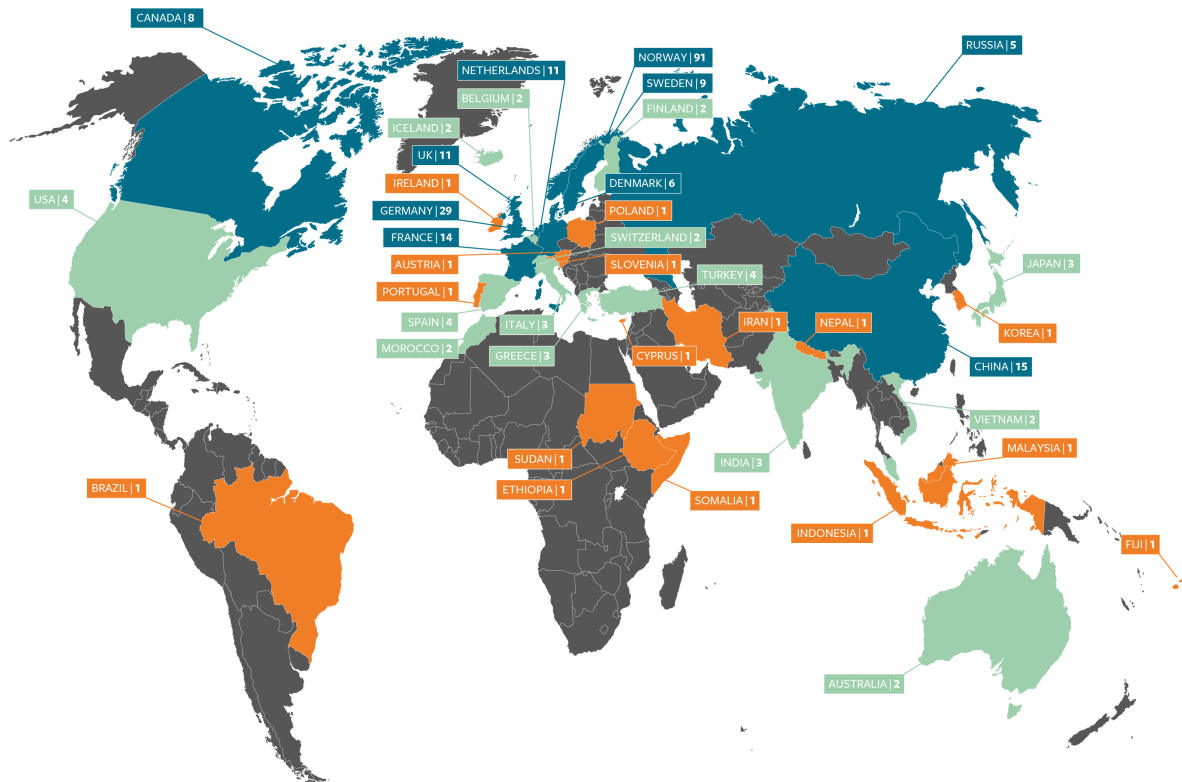
Antallet personer tilknyttet Bjerknessenteret har holdt seg stabilt gjennom 2019. Ved slutten av året var det i alt 252 personer tilknyttet Bjerknessenteret, fire mindre enn året før. 33% av senterets personell er stipendiater (ph.d.-kandidater) eller postdoktorer (se tabell under). Dette er en reduksjon på 5%, noe som skyldes at det er blitt betydelig færre postdoktorer, fra 41 til 28 personer.

SCIENTIFIC STAFF

Category	UiB	NORCE	NERSC	IMR	Total	Foreigners %	Women %
Scientists	64	37	27	16	144	60 %	28 %
Postdocs	23	3	1	1	28	93 %	46 %
PhD candidates	49	5	1	1	56	71 %	54 %
Total	136	45	29	18	228		

Oversikt over personale tilknyttet Bjerknessenteret i 2019

Bjerknessenteret er et meget internasjonalt miljø der 60% av forskerne og hele 79% av ph.d-kandidatene og postdoktorene har utenlandsk statsborgerskap. Per 31. desember 2019 teller man 39 nasjoner, hvorav Tyskland (29), Kina (15), Frankrike (14), Storbritannia (11), Nederland (11) og Sverige (9) står for de største utenlandske kontingentene på senteret (se kart under).



Kart som viser hvilke land alle som er tilknyttet Bjerknessenteret kommer fra

Oversikt over Bjerknessenterets organisasjon vises i vedlegg A

3. VISJON OG STRATEGI

I løpet av 2019 ble senterets strategier revidert og styrebehandlet. I tillegg til de faglige strategiene, er det også blitt utarbeidet strategier og handlingsplaner for kommunikasjon og for krisehåndtering.

Vårt formål: Å forstå klima til nytte for samfunnet

Vår visjon: Å være internasjonalt ledende på klimautviklingen i våre områder¹, og den nasjonalt viktigste leverandør av klimakunnskap

Vitenskapelige hovedspørsmål:

- Hvilken rolle spiller naturlige variasjoner og menneskelige aktiviteter for klima?
- Hvor går grensene for når farlige klimaendringer vil inntreffe?
- Hva fører til klimaendringer i våre områder, og kan disse varsles?
- Hvordan samspiller klimaendringer i våre områder med det globale klima?

Formålet med senteret er å

- bygge robuste fagmiljøer og forskningsgrupper av høy kvalitet gjennom felles strategiprosesser og et tett arbeidsfellesskap
- være konkurransedyktige på nasjonale og internasjonale søknadsarenaer
- være en viktig leverandør av forskningsbasert klimakunnskap for samfunnet

Senteret er organisert i **fire forskningstema** under ledelse av hver sin forskningsleder:

- 1) Globalt klima
- 2) Polart klima
- 3) Klimafarer
- 4) Karbonsystemet

I tillegg har senteret **fire tverrgående aktiviteter** som er felles for alle forskningstemaene:

- 1) Modellering
- 2) Datasenter
- 3) Formidling
- 4) Forskerskole

Når det gjelder kommunikasjon, er spesielt viktige målgrupper for oss **politikere, beslutningstakere i forvaltning og næringsliv, media og skoleverk**. Vi har en særlig vekt på det norske publikum, men har også internasjonale arrangement der det er naturlig.

Vår engelske nettside retter seg i større grad mot andre forskere. Det gjelder både våre interne forskere og eksternt med tanke på rekruttering og samarbeid. Samtidig er internasjonale samarbeidspartnere og internasjonale media en viktig gruppe.

¹ Nord-Atlanteren og Arktis og tilstøtende landområder

4. FORSKNING

4.1 SKDs strategiske forskningsprosjekter

Over halvparten av KDs bevilgning brukes til strategiske, frittstående forskningsprosjekter. Prosjektene er tematisk brede og har svært ambisiøse forskningsplaner, langt utover det som kan oppnås gjennom SKD-bevilgningen alene. Men prosjektene spiller en veldig viktig rolle ved at de bringer forskere fra de deltagende institusjoner sammen om felles problemstillinger, og dermed fungerer som katalysatorer for utvikling av nye ideer og metoder, samt nye prosjekt, som igjen fører til mye god forskning publisert i høyprofilerte tidsskrifter. SKDs interne prosjekter har i hele senterets levetid vært særdeles viktige for å utvikle nye metoder og ny kunnskap i senteret, som igjen har vært en viktig faktor for senterets høye suksessrate i den nasjonale og internasjonale konkurransen om eksterne midler de siste årene.

Fase I: 2011-2014

Syv strategiske prosjekter startet opp i 2011 og ble alle avsluttet innen sommeren 2015: BIOFEEDBACK, DYNEWARM, IMMUNITY, PRACTICE, REGSCEN, SEALEV og IPCC. De er alle beskrevet i tidligere rapporter.

Fase II: 2015-2018

Åtte nye prosjekter startet opp i 2015 og ble avsluttet innen sommeren 2018: BASIC, BIGCHANGE, FRESHWATER, INCREASE, MARGINS, MEDEVAC, PARADIGM og WACYEX. De ble alle fylldig beskrevet i rapporten for 2018.

Fase III: 2018-2021

Fem nye strategiske prosjekter startet opp i 2018 og forventes avsluttet innen utløpet av 2021:

AOIP: Atmosphere-Ocean-Ice Interactions in Polar and subpolar Regions. Hensikten med prosjektet er å øke forståelsen av samvirke mellom prosesser i atmosfære, hav og is, slik at disse prosessene kan bli simulert korrekt i den norske jordsystemmodellen (NorESM). En korrekt simulering av prosessene vil bidra til at NorESM i større grad kan brukes som et referanseverktøy i studiet av polare regioner.

CHEX: Climate Hazards and Extremes. Hensikten med dette prosjektet er å fremskaffe kunnskap som er relevant for politikktutforming. Dette skal gjøres ved å bedre prediksjonene av klimafarer ved å integrere data fra lange tidsserier sammen med numeriske data og landbaserte observasjoner.

EMULATE: Enhancing Mechanistic Understanding of mid-latitude Large-scale circulation Errors. Hensikten med prosjektet er å bedre den fysiske forståelsen for hvilke endringer som skjer i den atmosfæriske sirkulasjonen når atmosfæren blir utsatt for endringer i inn/utstråling av energi på grunn av drivhusgasser. Når forståelsen av prosessene øker, vil en kunne redusere usikkerhetene i klimaframskrivninger og også lette arbeidet med å utvikle system for klimaprediksjon.

LOES: Low emission and overshoot scenarios – from a high to a low carbon society. Hensikten med prosjektet er å bedre forståelsen av karbonets kretsløp. Hvor mye karbon som tas opp i havet og på land påvirker hvor mye karbon som kan slippes ut i atmosfæren innenfor

de ulike klimamålene, som 1,5 grader eller 2,0 grader vedtatt i Paris. Prosjektet undersøker hvilke tilpasningsstrategier som kan virke og hva som skjer når temperaturen overstiger 2 graders oppvarming.

RISES: Quantifying and understanding rates of ice sheet change. Hensikten med prosjektet er å forstå og kvantifisere graden av endring i isdekket over land, spesielt Grønland.

Grønland og Antarktis mister is i et stadig økende tempo, men vi har i liten grad kunnskap om hvor fort dette kan gå og hvilke prosesser som styrer farten på avsmeltning og kalving fra de store isdekkene. I RISES vil en studere utviklingen til det Skandinaviske isdekket på slutten av siste istid, en nær perfekt analog for dagens og fremtidig situasjon på Grønland, stort sett på samme breddegrad og med samme topografi.

Med enkelte unntak som skyldes endrede arbeidsforhold samt forsinkelser i leveranser fra klimamodellering, går prosjektene som planlagt.

4.2 Kortvarige prosjekter (*Fast-Track Initiatives- FTI*)

FTI finansierer kortvarige aktiviteter som skal gjennomføres i løpet av ett år, med formål å sette i gang nye aktiviteter og promotere bl.a. *ny forskning*. I 2019 ble det brukt i overkant av 2mill. kr til 14 søknader. Av disse var fire stipend til nylig uteksaminerte masterstudenter for å omskrive masteroppgaven til publisierbar artikkel. Ellers spente temaene fra økosystemer og vegetasjon, til effekter av flomendringer og til temperatur, strøm og isforhold både i Arktis og Antarktis. Resultater fra disse aktivitetene er foreløpig i form av manuskripter til fagfellevurdert litteratur og bedre kvalitetssikrede modeller.

4.3 Synteseprosjektet

Ved utløpet av Bjerknessenterets finansiering som Senter for fremragende forskning, ble det i 2011 og 2012 benyttet en del ressurser til synteseprosjekt, hvor formålet var å bruke den brede kompetansen i senteret til å skrive viktige oversikts- (review) artikler innenfor utvalgte områder. Erfaringene fra dette var så gode at vi har laget et tilsvarende program for 2020 og 2021. En internutlysning resulterte i 16 prosjektforslag, hvorav styret til slutt vedtok at følgende seks skulle finansieres:

- A brief history of sea ice
- AMOC constraint on the North Atlantic biogeochemistry
- Arctic-Midlatitude Teleconnections and Eurasian Cooling
- Evaluating climate impacts on subarctic marine ecosystems
- Nordic Seas revisited
- Sea Surface temperature in the Nordic Seas

Totalt budsjett for de seks prosjektene er på 8,1 million kroner fordelt over 2020 og 2021.

4.4 Vitenskapelig produksjon

Bjerknes-forskere publiserte i alt 257 vitenskapelige publikasjoner i fagfellelvurderte tidsskrifter i løpet av 2019. Dette var en svak nedgang fra året før.

Hele sytten av forskningsbidragene var i ulike versjoner av de prestisjetunge tidsskriftene *Nature* eller *Science* (Bjerknes-forfattere angitt med **fet skrift**):

- 1) Bonne JL, Behrens M, Meyer H, Kipfstuhl S, Rabe B, Schonicke L, et al. including **Steen-Larsen, HC** (2019): Resolving the controls of water vapour isotopes in the Atlantic sector. *Nature Communications*. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09242-6>
- 2) Cai, W. et al including **Keenlyside, N.** (2019): Pantropical climate interactions, *Science*, Vol. 363, 6430, DOI: 10.1126/science.aav4236
- 3) Eichenseer K, Balthasar U, Smart CW, Stander J, **Haaga KA**, Kiessling W. (2019): Jurassic shift from abiotic to biotic control on marine ecological success. *Nature Geoscience*. <https://doi.org/10.1038/s41561-019-0392-9>
- 4) Jing Gao, Tandong Yao, Valérie Masson-Delmotte, **Hans Christian Steen-Larsen** & Weicai Wang (2019): Collapsing glaciers threaten Asia's water supplies, ***Nature*, Vol 565.**
- 5) Gruber, N. et al. including **Lauvset, S.** and **Olsen, A.** (2019): The oceanic sink for anthropogenic CO₂ from 1994 to 2007, *Science*, 363, 6432, 1193-1199, DOI: 10.1126/science.aau5153
- 6) Hasenfratz AP, Jaccard SL, Martinez-Garcia A, Sigman DM, Hodell DA, Vance D, et al. including **Kleiven, H.F.** (2019): The residence time of Southern Ocean surface waters and the 100,000-year ice age cycle. *Science*. DOI: 10.1126/science.aat7067
- 7) Herzs Schuh U, Cao XY, Laepple T, Dallmeyer A, **Telford RJ**, Ni J, et al. (2019): Position and orientation of the westerly jet determined Holocene rainfall patterns in China. *Nature Communications*. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09866-8>
- 8) Jia F, Cai WJ, Wu LX, Gan BL, Wang GJ, Kucharski F, **Keenlyside, N.** (2019): Weakening Atlantic Nino-Pacific connection under greenhouse warming. *Science Advances*. DOI: 10.1126/sciadv.aax4111
- 9) Krumhardt, K.M & **Lauvset, S.K.** (2019): Sudden emergence of a shallow aragonite saturation horizon in the Southern Ocean, *Nature Climate Change*, <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0418-8>
- 10) **Muschitiello F**, D'Andrea WJ, Schmittner A, Heaton TJ, Balascio NL, DeRoberts N, et al. including **Simon. MH** and **Dokken, T.M.** (2019): Deep-water circulation changes lead North Atlantic climate during deglaciation. *Nature Communications*. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09237-3>
- 11) Natali SM et al. including **Christiansen, C.T.** (2019): Large loss of CO₂ in winter observed across the northern permafrost region. *Nature Climate Change*. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0592-8>
- 12) Negrete-Garcia G, Lovenduski NS, Hauri C, Krumhardt KM, **Lauvset SK.** (2019): Sudden emergence of a shallow aragonite saturation horizon in the Southern Ocean. *Nature Climate Change*. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0418-8>
- 13) Neukom R, Steiger N, Gomez-Navarro JJ, Wang JH, **Werner JP.** (2019): No evidence for globally coherent warm and cold periods over the preindustrial Common Era. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1401-2>
- 14) Rohling, E.J., Hibbert, F.D., Grant, K.M., **Galaasen, E.V.**, **Irvali, N.**, **Kleiven, K.**, Marino, G., **Ninnemann, U.**, Roberts, A.P., Rosenthal, Y., Schulz, H., Williams, F.H., Yu, J. (2019): Asynchronous Antarctic and

Greenland ice-volume contributions to the last interglacial sea-level highstand, Nature Communications, 10, 5040. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12874-3>

- 15) **Sadatzki H, Dokken TM, Berben SMP, Muschitiello F**, Stein R, Fahl K, et al. (2019): Sea ice variability in the southern Norwegian Sea during glacial Dansgaard-Oeschger climate cycles. Science Advances. DOI: 10.1126/sciadv.aau6174
- 16) **van der Bilt WGM**, Lane CS. (2019): Lake sediments with Azorean tephra reveal ice-free conditions on coastal northwest Spitsbergen during the Last Glacial Maximum. Science Advances. DOI: 10.1126/sciadv.aaw5980
- 17) Yan Q, Korty R, **Zhang ZS**, Wang HJ. (2019): Evolution of tropical cyclone genesis regions during the Cenozoic era. Nature Communications. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11110-2>

Den komplette listen over publikasjoner er tilgjengelig på hjemmesiden til Bjerknessenteret: <https://bjerknes.uib.no/en/article/publications/publications-2019>

4.5 Gjesteforskerprogram

I 2019 ble det innvilget 172.000 til å invitere utenlandske forskere (2 kvinner og 5 menn) til korte opphold i Bergen. Tre kom fra USA, en fra Mexico, en fra Japan, en fra Danmark og en fra Storbritannia. Gjesteforskerprogrammet er et viktig bidrag til internasjonalisering, nettverksbygging og merkevarebygging av senteret, i tillegg til de mer direkte forskningsfaglige utbyttene av besøkene.

4.6 Forskerutdanning

Bjerknessenteret har vært involvert i en rekke forskerutdanningsaktiviteter i året som er gått. Under har vi listet opp de viktigste av dem:

Den nasjonale forskerskolen CHESS (Changing Climates in the coupled Earth System)

Den nasjonale forskerskolen Changing Climates in the coupled Earth System (CHESS) ledet av **Thomas Spengler** har siden oppstarten i 2015 vært et viktig element i forskerutdanningen i SKD/Bjerknessenteret. Forskerskolen er planlagt frem til 2023 og viderefører mye av aktivitetene i den nasjonale forskerskolen RESCLIM som ble avsluttet våren 2017.

Forskerskolen har opprettholdt en høy aktivitet og medlemmer har deltatt på en rekke kurs gjennom året. Mange av kursene har tiltrukket seg deltagere fra internasjonale institusjoner slik at våre stipendiater har blitt eksponert for et stort internasjonalt nettverk. I kursporteføljen inngår både faglige kurs helt i forskningsfronten, og også kurs i mer generelle ferdigheter (*transferable skills*) som hvordan lage presentasjon, og hvordan skrive artikler og suksessfulle prosjektsøknader. Forskerskolen er en stor suksess og har nå et rekordhøyt antall medlemmer med 125 stipendiater og 82 veiledere fra universitetene i Bergen, Oslo og Tromsø.

Advanced Climate Dynamics Courses (ACDC)

Den internasjonale sommerskolen ACDC er en del av et partnerskapsprogram i klima mellom Bjerknessenteret, University of Washington, University of Austin og Woods Hole Oceanographic Institution, hvor andre institusjoner også har bidratt. Sommerskolen har blitt arrangert årlig siden 2009 og har vært koordinert av et team ledet av **Kerim Hestnes Nisancioglu**.

Siden starten i 2009 har sommerskolen blitt et unikt lærested for ph.d.-studenter i de naturvitenskaplige klimaforskningsgrenene. I løpet av de ti årene har man fått fram en ny generasjon klimaforskere med større innsikt på tvers av fagdisipliner. Skolen har blitt den internasjonalt ledende ph.d.-skole i klimadynamikk, med langt flere søkere enn det er plass til.

Sommerskolene finansieres nå av prosjektet *Advanced Climate Education and Research* (ACER, 2018-2020) ledet av **Øyvind Paasche**. Harvarduniversitetet er hovedpartner i prosjektet som finansieres av DIKU. Dette sikrer videreføring av ACDC fram til 2020 (se under) i tillegg til at det finansierer mobilitet av studenter mellom USA, Canada og Norge. **Iselin Medhaug** er ansatt i dette prosjektet og bistår i organisering.

I mars 2019 markerte ACDC sine ti år som sommerskole med en større konferanse i Rondane. Konferansen var fokusert rundt bidrag fra alumner fra sommerskolen som i løpet av tiden har blitt eksperter i klimaforskningen i sine respektive fagområder.

Den tiende sommerskolen i rekken ble arrangert i Yosemite nasjonalpark i California i USA, med tema *The Anthropocene*, menneskenes avtrykk i klimasystemet. 25 ph.d.-studenter fra hele verden deltok sammen med ni undervisere – internasjonale eksperter i sine felt. I to intense uker delte studentene feltarbeid og undervisning på tvers av disipliner, fra kjerneboring til klimamodellering.

Skrivetretningsnettverket SciSnack

Skrivetretningsnettverket [SciSnack](#) er i dag drevet av **Andrew Seidl**, **Mathilda Hallerstig**, **Kristine Flacké Haualand** og **Anne-Kathrine Faber**. I nettverket SciSnack jobber unge forskere sammen for å forbedre sine ferdigheter rundt vitenskapelig og populærvitenskapelig skrivning. Etter oppstart som *ClimateSnack* med fokus utelukkende på klima, ekspanderte skrivegruppen til flere fagområder, og tilsvarende grupper er startet i flere land. Flere hundre populærvitenskapelige tekster har blitt utviklet og publisert på nettstedet.

Massive Open Online Courses (MOOC) om klima

Bjerknes-forskerne **Kerim Hestnes Nisancioglu** og **Asgeir Sorteberg** fra UiB var ansvarlige for den første norske MOOC om klima i 2015. Etter forespørsel fra MOOC-plattformen FutureLearn ble MOOC-en «Causes of Climate Change» gjentatt både høsten 2016, 2017, 2018 og 2019. MOOCen består av filmer, interaktive modeller, diskusjonsforum og pensumtekster om hva som driver klimasystemet og klimaendringene og setter dagens klimaendringer i et historisk perspektiv. MOOC er fleksible nettkurs som er tilgjengelig for alle, og en gruppe stipendiater har hjulpet til med å besvare flere tusen spørsmål fra deltakerne i løpet av de ukene kurset har pågått. Høsten 2019 var det 2226 påmeldte og 939 som deltok aktivt. Kurset når derved langt flere enn hva tilfellet er med ordinære universitetskurs. Så langt har kursene hatt 19.900 deltagere der omtrent halvparten har deltatt aktivt. FutureLearn er en britisk

plattform for MOOC, og i dag er over femti akademiske partnere verden over tilknyttet læringsplattformen, og den har over en million nettstudenter. Nytt kurs er på programmet for høsten 2020. Lenke til kurset: <https://www.futurelearn.com/courses/causes-of-climate-change/>

Ph.d.- forum

Ph.d.-forumet er drevet av **Leonidas Tsopouridis**, phd.student ved GFI og Bjerknessenteret. Forumet samler rundt 40 phd.-studenter hver måned til uformelle samlinger rundt livet som phd.student. Fokuset ligger på det sosiale og utenomfaglige. Målet er å gi nyankomne kandidater en god start i Bergen, og å hjelpe ph.d.-studentene med eventuelle problemer underveis i doktorgradsarbeidet og livet i Bergen. Like viktig er å inspirere til livet etter doktorgraden, ved å invitere personer med ulike karriereveier etter fra næringslivet utenfor forskningen.

Doktordisputas

13 stipendiater tilknyttet Bjerknessenteret for klimaforskning forsvarte sine avhandlinger i løpet av 2019. Disse er presentert i vedlegg C.

4.7 Nye eksternfinansierte prosjekter

Nye eksternfinansierte prosjekt innvilget i 2019:

Norges forskingsråd

KLIMAFORSK:

- **Jostein Bakke, UiB:** *Natural and societal consequences of climate-forced changes of Jostedalsbreen Ice Cap*
- **Asgeir Sorteberg, UiB:** *Extreme windstorms and related damage*

FRIPRO:

- **Richard Davy, NERSC:** *Atmosphere sea ice interaction in the new Arctic*
- **Jon Inge Svendsen, UiB:** *Quantifying past and future sea level changes in Norway*
- **Priscilla Mooney, NORCE:** *The big data and climate FRONTIER: making sense of the explosive increase in climate data through smart designs and big data methods*
- **Odd Helge Otterå, NORCE:** *EPIC: Effects of energetic electron Precipitation in a Changing climate*
- **Hanna Lee, NORCE:** *Permafrost ecosystems entangled with human life in Mongolia- evaluating the impact of land use change in a warming climate*
- **Basil de Fleurian, UiB:** *Multi-scale-multi-method analysis of mechanisms causing ice acceleration*

Øvrige finansieringskilder

EU HORIZON 2020:

- **Benjamin Pheil, UiB:** *European Contribution to the Future of the Seas and Oceans Flagship Initiative*
- **Erik Kolstad, NORCE:** *Co-production of Climate Services for East Africa*

4.8 Møtevirksomhet og arrangementer

Styret, Bjerknes ledergruppen og forskningsgruppene

Styret for Bjerknessenteret/SKD møtte tre ganger i løpet av 2019. Ledergruppen i senteret har i alt avholdt 9 møter, mens møtefrekvensen innenfor hver av de fire forskningstemaene har variert fra møter hver måned til annenhver måned eller sjeldnere. I tillegg har det vært en rekke møter i temaenes undergrupper hvor det meste av det reelle forskningssamarbeidet foregår.

Bjerknes Getaway

Denne årlige samlingen ble avviklet 6.-8. januar og samlet 112 deltakere fra alle partnerne på Geilo til faglig og sosial sammenkomst. Det ble presentert høydepunkt fra sentrale forskningsfelt ved senteret, og man brukte tid på å diskutere forslag til ny senterstruktur og sentrale forskningsspørsmål for de nærmeste fem årene.

Årsmøte

Bjerknessenteret avvikler hver høst et todagers møte for senterets forskere hvor sentrale forskningstema blir presentert. Møtet er også treffpunktet mellom forskerne og det internasjonale fagrådet. Møtet ble avholdt 16.-17. september. Den første dagen diskuterte seks av SACs medlemmer og i overkant av 120 fra Bjerknessenteret arbeidet innenfor de ulike forskningstemaene. Dag to av møtet var lagt opp som gruppemøter mellom de strategiske forskningsprosjektene og SAC, og det ble også anledning til et møte mellom yngre forskere og SAC. Tilbakemeldingen fra SAC var gjennomgående positiv. De skriver blant annet: *“The BCCR is unique in its breadth in the Nordic countries, and worldwide leading in several areas, including ocean carbon cycle science, climate of the polar regions and paleo-reconstructions. The continued and growing focus on the Nordic Seas, the Arctic, the North Atlantic, and the polar regions generally, recommended in 2016, is a strength of the BCCR.”*

SAC foreslo også en rekke tiltak som ytterligere kunne forbedre forskningen ved senteret og arbeidssituasjonen til de som arbeider der, særlig når det gjald de yngre forskerne på senteret. Vi er svært fornøyde med gjennomføringen av årsmøtet og tilbakemeldingene fra SAC.

5. FORMIDLING

Web og sosiale medier

Vi produserer årlig en lang rekke innhold som blir publisert på nett og delt i sosiale medier. Vi har egne kanaler på Facebook, Twitter og Instagram.

Podcast

I 2019 ble det produsert 8 episoder av podcasten – fire på norsk, og fire på engelsk. Den engelske er klimaforskerintervjuer som ønsker å gå litt dypere inn i problemstillingene enn hva det er mulig å gjøre i korte nyhetsinnslag, gjerne knyttet til spesifikke prosjekter. Den norske er tiltenkt å ta et mer populærvitenskapelig blikk. For 2020 er planen å ha én episode hver måned, annenhver på engelsk og norsk. Episodene har i gjennomsnitt rundt 130 nedlastinger per episode, og er på en økende trend.

Arendalsuka

Også i 2019 var seilskuten Statsraad Lehmkuhl base for Bjerknessenterets tilstedeværelse under Arendalsuka. Denne gangen arrangerte vi for første gang klimaseilas fra Bergen til Arendal, hvor rundt 80 personer fra forskning, forvaltning, politikk, og næringsliv, samt skoleungdom, var med som medseilere på reisen. Innimellom vakter med tautrekking og rigging, samt soving i skipets hengekøyer, ble det avholdt ulike foredrag og workshoper rundt klimaomstillingstemaer.

Under selve uken arrangerte vi paneldebatt om vindmøller og fornybar energi, samt diskusjoner om togradersmålet (i samarbeid med UNIS og Norges forskningsråd) og teknologioptimisme (i samarbeid med Arctic Frontiers). I tillegg deltok Bjerknes-forskere på debatter i regi av Bergen Næringsråd og den britiske ambassaden, NORCE, og Besteforeldrenes klimaaksjon.

Neste steg

Høsten 2019 startet konsertserien Neste Steg, et unikt samarbeid mellom Bergen Filharmoniske Orkester (BFO), ulike seksjoner av UiB og Bjerknessenteret, under prosjektledelse av professor ved UiB og Bjerknessenteret, Thomas Spengler. Bjerknes-forskere har stått på scenen i Grieghallen sammen med BFO, med korte populærvitenskapelige foredrag på konsertseriens havtema i desember, og i arbeid frem mot klimakonserten mars 2020.

I tillegg har ulike prosjekter, metoder og historie blitt presentert av Bjerknessenterets forskere i Grieghallens foajé før konsertene, og samarbeidet med videregåendeklasser i forkant for å lage formidlingsopplegg om temaene. Tilbakemeldingene har vært gode, både fra forsker- og kulturmiljøer.

Arctic Frontiers

Arctic Frontiers er en stor møteplass for nasjonale politikere fra de arktiske land og en del andre i Tromsø, samt for næringsliv og polarforskning. I 2019 holdt direktør Tore Furevik det faglige hovedinnlegget under åpnings sesjonen. Konferansen har blitt en viktig arena for oss for å få fram de polare aktivitetene i vår forskning. Vi bidrar tungt på forskningsdelen av konferansen og samarbeidet med konferansen om en åpen publikumsdebatt for folk i Tromsø. Debatten i 2019 var med olje- og energiminister Terje Søviknes (Frp), stortingspolitiker Espen Barth Eide (AP) med flere, om grønn utvikling i nord.

Energiogklima.no/to-grader

En viktig formidlingskanal for Bjerknessenteret har de siste årene vært utgivelsen av det årlige magasinet **2 °C**, der Norsk Klimastiftelsen har utgiver-, distribusjon og redaktøransvar. UiB og Bjerknessenteret er samarbeidspartner for magasinet, som gir en årlig status for klimaforskning og energiomstilling, og er samtidig et nettsted som oppdateres fortløpende på www.tograder.no - som igjen er en underkategori av nettavisen energiogklima.no. Etter egen distribusjonsavtale kan tograder.no fritt bruke saker fra www.bjerknessenteret.no, noe som sikrer større spredning og flere lesere for våre egenproduserte saker.

Skolesamarbeid

Bjerknessenteret har samarbeid med flere skoler under ulike prosjekt. Ektedata.uib.no er et av skoleprosjektene, der Amalie Skram videregående skole er sentral. Prosjektet tilbyr skolene oppgaver i flere fag knyttet til reelle data fra forskningen, og er et tilbud til alle grunnskoler og videregående skoler i Norge. Prosjektet begynte med [bøyen Gabriel](#), en bøye montert i Store Lungegårdsvann utenfor Amalie Skram videregående skole. Denne bøyen måler saltinnhold, temperatur, klorofyll, partikkelinnhold i vannet med mer, og gir skolen tilgang til ekte data fra nærmiljøet. Målet er å øke realfagsinteressen og vise elever i skolene hvordan man i praksis benytter data for å løse problemstillinger knyttet til klimaendringer og forholdet mellom vann og luft. Prosjektet har høstet stor anerkjennelsen og er for tiden finansiert av Sparebankstiftelsen DNB.

Vi har gjennom året stor pågang fra skoler i Bergen og Hordaland med forespørsel om foredrag, forespørsler som vi strekker oss langt for å møte. Skoleforedragene gir god foredragserfaring for ph.d.- stipendiatene, og er nyttige innblikk i klimaforskningen for elevene.

IGLO

IGLO er en nettbasert undervisningsplattform utarbeidet av forskere ved Københavns Universitetet og Bjerknessenteret i forbindelse med det EU-finansierte prosjektet Ice2Ice. Målet er å tilby lærere i videregående skoler et oppdatert undervisningsopplegg om Arktis hvor lærerne selv kan sette samme det opplegget de ønsker. I 2019 utarbeidet Bjerkness-forsker Anne-Katrine Faber ved UiB, gjennom midler fra Norges forskningsråd, [en tilsvarende undervisningsportal på norsk](#).

Offisielle besøk til Bjerknessenteret

I løpet av året hadde Bjerknessenteret en rekke offisielle besøk fra politikere, samt foreninger og lag.

6. ØKONOMI

Tabellen under viser SKDs regnskap for 2016-2019. Senterets inntekt besto i 2019 av KDs bevilgning totalt 32 107 millioner kroner. I tillegg kom 3 440 millioner kr fra ubrukte midler overført fra året før. Alle senterets eksterne prosjekt, inkludert de som er listet under 4.6, blir driftet av senterets partnere og inngår derfor ikke i senterets regnskap.

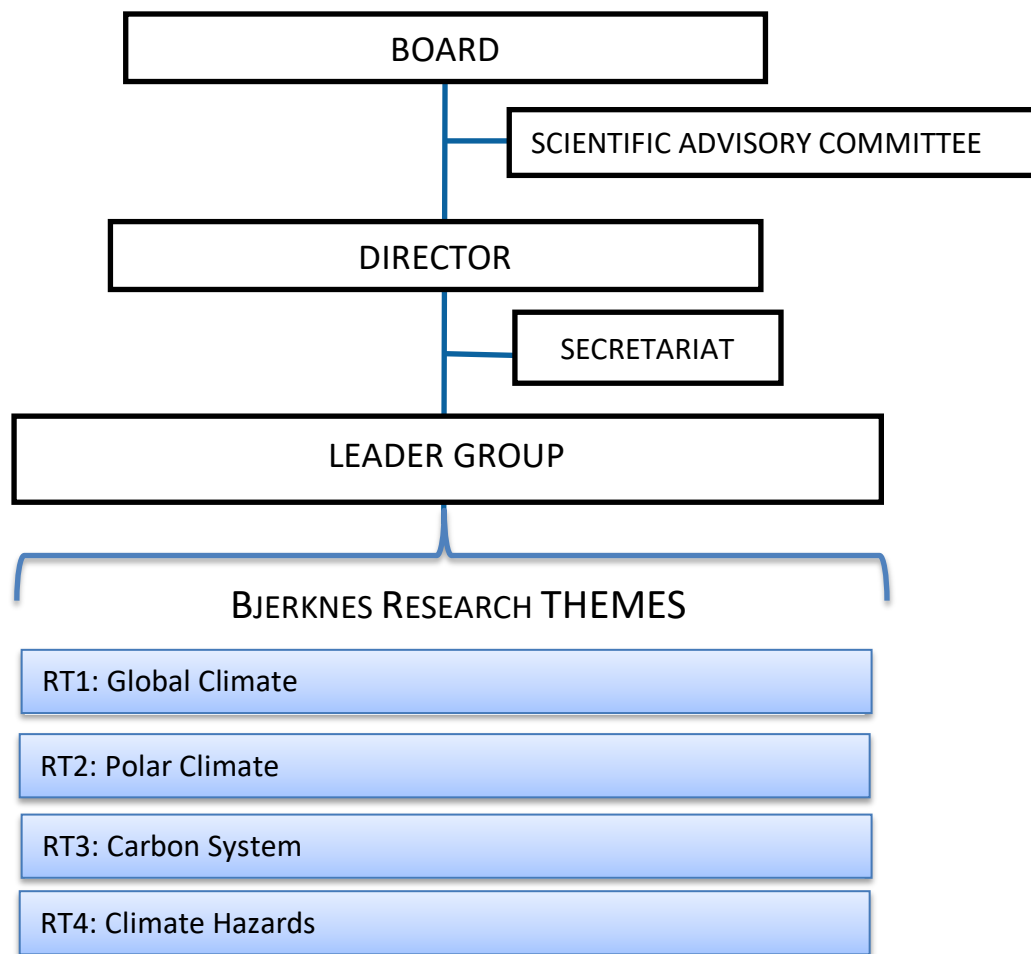
Senterets totale forbruk i 2019 var på 29 845 millionr kr. Utgiftene til personal og drift har steget, blant annet fordi UiB har tilført senteret en ekstra ressurs fra Forskningsavdelingen ved UiB og fordi vi har satset ytterligere på forskningsformidling og kommunikasjon. Senteret har noe etterslep i fakturert forskningstid og noe forsinkelse i prosjektoppstart. Dette er primært knyttet modellkjøringen i forbindelse med dataleveransen, CMIP6, til FNs klimapanel. Det forventes at dette tas igjen i 2020. Det budsjetterte underskuddet i 2020 hentes inn i 2021.

SKDs regnskap 2016-2019, budsjett 2020 og 2021

INNTEKTER	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Budsjett	Budsjett	Budsjett	Budsjett	Budsjett	Budsjett
Bevilgning KD	28 767	29 399	31 202	32 107	33 070	34 062
Overføring fra fjoråret	11 063	3 521	418	3 440	5 702	-4 175
TOTAL INNTEKTER	39 830	32 920	31 620	35 547	38 772	29 888
KOSTNADER	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Regnskap	Regnskap	Regnskap	Regnskap	Budsjett	Budsjett
Prosjekter	18 496	17 646	10 863	10 781	21 877	7 442
Utstyr	0	0	0	0	0	0
Personal	6 967	7 400	9 359	10 762	11 194	11 530
Drift	3 491	3 200	3 168	3 056	3 403	4 532
Disponering tilleggsbevilgning	5 799	5 956	4 790	5 246	6 473	6 384
SUM KOSTNADER	36 309	34 202	28 180	29 845	42 947	29 888
RESULTAT	3 521	1 580	3 440	5 702	-4 175	0

7. VEDLEGG

- A. Organisasjonskart
- B. Doktorander 2019



**Kjersti Opstad Strand**

Air-sea interaction in biophysical modeling with focus on northeast Arctic Cod

**Francesca Jaroszynska**

Climate and biotic interactions – Drivers of plant community structure and ecosystem functioning

**Silje Smith-Johnsen**

Dynamics of the Northeast Greenland Ice Stream: the role of geothermal heat and subglacial hydrology

**Andreas Plach**

Simulation of the Eemian Greenland ice sheet

**Henrik Sadatzki**

Sea ice variability in the Nordic Seas over Dansgaard–Oeschger climate cycles during the last glacial – A biomarker approach

**Torgeir Opeland Røthe**

Reconstructions of palaeoenvironmental variations from lacustrine sediments in sub-Arctic and Arctic lakes, and their climatic implications

**Evangeline Sessford**

Hydrography in the Nordic Seas during Dansgaard–Oeschger events 8-5

**Marie Pontoppidan**

*Dynamical downscaling –
impact on storm tracks
and precipitation*

**Balamuralli Rajasakaren**

*Carbon fluxes related to
ventilation and
remineralization in the
Nordic Seas and Arctic
Ocean*

**Nora Loose**

*Adjoint modeling and
observing system design
in the subpolar North
Atlantic*

**Astrid Fremme**

*Moisture sources for East
Asian
monsoon precipitation*

**Lander Crespo**

*Ocean-atmosphere
interactions in the tropical
Atlantic seasonal cycle and
multidecadal
variability of ENSO*

**Sunil Pariyar**

*Intraseasonal rainfall
variability and the extreme
rainfall in the western
Tropical Pacific*



Centre for Climate
and Energy Transformation

2019

Oppsummering

*Handlingsrettet kunnskap
for bærekraftig omstilling i samfunnet
for å hindre klimaendringer*



Sammendrag

CETs formelle årsrapport for 2019 vil legges fram for behandling i styringsgruppa i juni 2020. Årsrapporten vil dels basere seg på rapportering fra enkeltforskere i CETs nettverk om publikasjoner og prosjekter. I påvente av dette, gir vi her en foreløpig oppsummering for året 2019.

Nye prosjekter

CET var partner i flere søknader som ble tildelt ekstern finansiering i 2019. Dette gjaldt:

- *CityFreight - Freight logistics in sustainable cities* (Forskningsrådet, EnergiX), ledes av Stein Wallace (NHH – Norges handelshøyskole)
- *DemoClim - Cities confronted by protests: Democratic governance for efficient and socially just climate transformation* (Forskningsrådet, DEMOS), ledes av Hege Hofstad (OsloMet)
- *VARCITIES - Visionary nature based actions for health, wellbeing & resilience in cities* (EU-Horizon 2020), ledes av Dionysia Kolokotsa (Telecommunication Systems Institute)
- *CINTRAN - Carbon Intensive Regions in Transition - Unravelling the Challenges of Structural Change* (EU-Horizon 2020), ledes av Lukas Hermwille (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH)
- *TR2AIL - Tracking, reflecting and reducing air travel: A pathway to more sustainable travel behavior* (Vinnova - Sveriges Innovationsmyndighet), ledes av Marie Jürisso, Stockholm Environment Institute

I tillegg har flere CET-tilknyttede forskere blitt tildelt ekstern prosjektfinansiering.

Økt seniorforskerkapasitet

Det har vært jobbet aktivt med å styrke seniorforskerkapasiteten ved senteret, for å sikre personer med samlet god faglig bredde som kan engasjeres i større prosjekter og prosjektsøknader.

- CET lyste ut en fast stilling som førsteamanuensis i samarbeid med Institutt for administrasjon og organisasjonsteori. Det var 34 søkere, og tilsetting skjer i 2020.
- Dr. Corbett Grainger, økonom fra University of Wisconsin, ble engasjert som Professor II ved CET, finansiert over Akademiaavtalen.
- Stillingen til Jessica Jewell som Professor II planlegges forlenget i tre nye år for perioden 2020-2022.
- Kevin Andersen vil ansettes som prof. II for perioden 2020 -2022.

Aktivt forskernettverk

CETs forskernettverk teller ved utgangen av året 60 forskere. Det har vært betydelig aktivitet i nettverket, herunder:

- Fagseminar: CET har organisert ukentlige lunsjseminar, et halvdagsseminar om klimaformidling i november, og vært medarrangør på en rekke andre arrangementer.
- Konferanser: Forskerkonferansen BeyondOil ble arrangert i november (arrangeres annenhvert år) og samlet rundt 120 deltagere.
- Bærekraftig forskning: Det har vært stor oppmerksomhet om CETs lav-karbon reisepolicy, med paneldiskusjon Arendalsuka, konferansetog til «BeyondOil»-konferansen, innspill til UiBs reisepolicy, samt som partner i prosjekt for utvikling av karbonkalkulator mm.

Aktiviteter i henhold til arbeidsplanen

1. Handlingsrettet kunnskap for å informere politikkutforming og praksis

En fullstendig oversikt over publikasjoner fra CET-forskere vil lages basert på årsrapportering fra enkeltforskerne våren 2020. For forskerne med arbeidssted på senteret fanges publikasjoner i stor grad opp og deles internt. Vi har også videreført de interne «work-in-progress»-seminarene på CET, der man kan drøfte med kolleger artikler som er under utvikling. En gjenstående utfordring er imidlertid å holde oversikt over publikasjoner som kommer fra forskerne i nettverket gjennom året.

Vi arbeidet i høst spesielt med hvordan CET-forskere kan engasjeres mer i offentlig debatt og mot beslutningstakere/beslutningsprosesser. Det halvårslige seminaret for CET-tilknyttede forskere i november hadde som overskrift «Hvordan kan CET-forskere forme samfunnet», med sesjoner om hvordan påvirke politikk og beslutningsprosesser, samt hvordan kommunisere klimakunnskap til samfunnet. For øvrig bidro CET med innspill til strategiprosessen Transport 21 våren 2019. CET vil framover jobbe mer systematisk med å ha en mer aktiv rolle mht. innspill til stortingsmeldinger og høringer.

På den årlige høstsamlingen på Bjørnafjorden hotell for forskere med arbeidssted på CET, hadde vi en sesjon med «SpeakLab» med trening i kommunikasjon og formidling.

2. Forskning av høy internasjonal kvalitet

2.1 Forskningskapasitet

Det har vært jobbet videre med å styrke seniorforskningskapasitet ved senteret. I samarbeid med Institutt for administrasjon og organisasjonsvitenskap (AdmOrg) ble det lyst ut en førsteamanuensisstilling innen klima og energiomstilling, der CET bidrar med brofinansiering de fire første årene. Det var 34 søkere til stillingen, og tilsetting vil skje i 2020. Ved CET har vi engasjert Corbett Grainger (økonom) i en Prof. II-stilling finansiert av Akademiaavtalen. Dessverre fikk vi ikke gode nok søknader til en utlyst postdoc-stilling innen karbonbudsjett/klimapolicy, noe som kan skyldes for spisset utlysning. Vi fikk heller ingen søkere til utlyst gjesteprofessoropphold ved CET, og må trolig arbeide mer målrettet med annonsering og markedsføring omkring disse mulighetene.

2.2 Forskningspartnerskap

UiB ved CET gikk i 2019 formelt inn som partner i Noradapt – Norsk senter for bærekraftig klimatilpasning. Etter en innledende periode hvor Kårstein Måseide (forskningskoordinator ved CET) representerte CET i Noradaps ledergruppe, har Erik Kolstad (NORCE og Prof. II ved CET) tatt over denne rollen.

2.3 Tverrfaglig forskning

To CET-forskere (Jessica Jewell og Siddharth Sareen) har søkt *ERC starting grant* i høst.

CET er blitt invitert inn i og har gått inn som partner i flere større søknader, deriblant SFI-initiativene *RESPONSE - Research on energy-related safety and security – Pre-competitive cooperation for protecting industry, society and the environment* (Trygve Skjold, Institutt for fysikk og teknologi), og *SEREND!CITY* (Annemie Wyckmans, NTNU).

Det vil framover jobbes med å skaffe bedre oversikt over alle søknader som er under utvikling, samt å jobbe mer systematisk med og prioritere hvilke søknader man går inn i.

CET har videreført ordningen med *CET accelerator* - såkornsmidler for CET-forskere som lyses ut to ganger årlig. I 2019 ble det tildelt to nye prosjekter: 1) *Predicting flooding and changing shorelines for the next 100 years of sea-level rise and changing land-use* (William Helland-Hansen, Institutt for geovitenskap), og 2) *Climate Risk and Sustainable Performance* (Esmeralda Colombo, Juridisk fakultet).

3. Tverrfaglig kunnskapsnav

3.1 Fysisk møteplass

CETs lunsjseminarer er nå godt etablert og arrangeres omtrent ukentlig, med god deltagelse (ca. 20). Nyhetsbrevet «etCETera» er en effektiv og ryddig måte å dele strukturert informasjon med CET-forskerne.

Beyond Oil-konferansen ble arrangert for tredje gang, med omkring 120 registrerte forskere. Det var som tidligere to dagers hovedkonferanse på Litteraturhuset. Hovedinnledere var Keri Facer (University of Bristol), Jessica Jewell (Chalmers og CET), Lorraine Whitmarsh (Cardiff University) og Eirik Wærness (Equinor).

3.2 Nettverk av eksperter

Det halvårlege seminaret med CET-forskerne handlet om forskningsformidling. Med endelig strategi vedtatt, vil nettsidene oppdateres for å gi en bedre presentasjon av CET-tilknyttede forskere på en måte som speiler strukturen i strategien.

Det vil jobbes aktivt framover med å engasjere forskerne i nettverket i utvikling av prosjektsøknader samt kunnskapsoppsummeringer og deltagelse i offentlig debatt. Mens senteret begynner å få økt synlighet lokalt og regionalt, vil arbeidet styrkes for øke synligheten nasjonalt og internasjonalt.

3.3 Utdanning

CETs samarbeidspartner Kollaboratoriet etablerte og gjennomførte UiBs første kurs i bærekraftig innovasjon (CET201) våren 2019, og arrangerte også den andre *Bergen International Student Conference (BISC)*. Disse studentdrevne aktivitetene ledes av fire studentkoordinatorer, og vil videreføres i 2020. I oktober ble den første høstskolen på klimatilpasning (*Co-production of climate adaptation research*) arrangert av Erik Kolstad og Scott Bremer på Mjølfjell.

3.4 Bærekraftig forskning

Det har vært stor interesse for CETs arbeid med Bærekraftig forskning. CET arrangerte en paneldiskusjon «Klimaomstilt og virksom: hvordan kutte jobbrelevante flyreiser» under Arendalsuka, hvor en beta-versjon av en ny karbonkalkulator, *CET Carbon Planner*, ble presentert. CET har også bidratt med innspill til UiBs klimaregnskap og utkast til reisepolicy. CETs arbeid med reisepolicy er presentert for flere enheter ved UiB, samt CMI. CET er også partner i en prosjektsøknad som nylig fikk finansiering fra svenske Vinnova for å lage en mer avansert reisekalkulator.

4. Organisering og ledelse

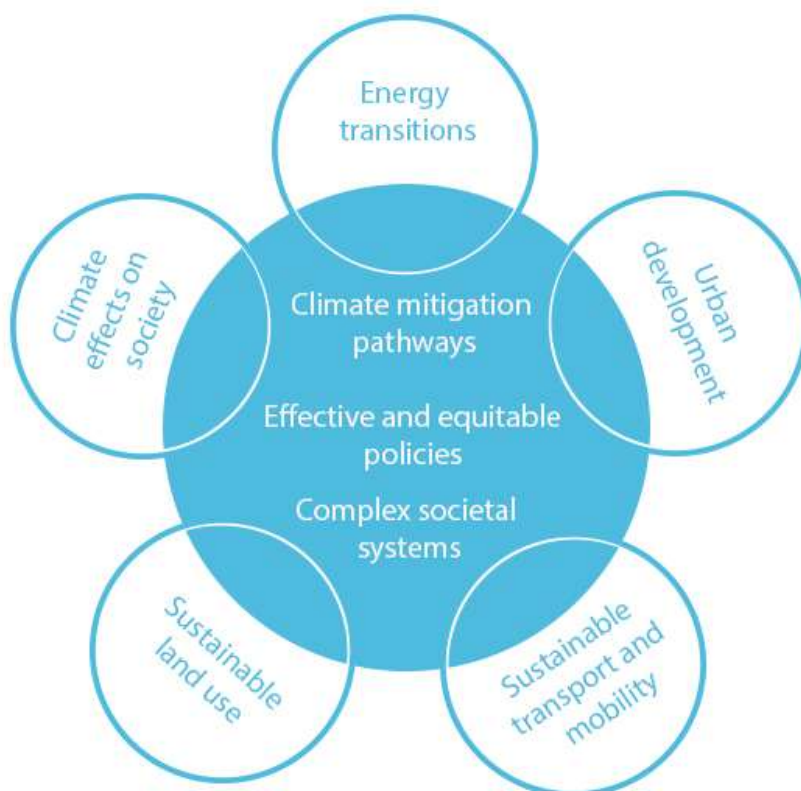
4.1 Robust organisering

CETs ledermøter hadde et opphold i sommer/høst, dels pga. hektisk aktivitet med søknadsskriving, men og fordi formatet kanskje ikke fungerte helt optimalt. Disse vil tas opp igjen fra årsskiftet. Kandidater til en vitenskapelig rådgivende komite er omsider identifisert, og vil kontaktes på nyåret.

4.2 Strategisk ledelse

CETs styringsgruppe møtes to ganger årlig – i juni der vekt er på resultatrapportering, og i desember der vekt er på budsjett og planer.

CETs strategi for 2020-2022 ble godkjent av styringsgruppa i desember. CET vil styrke og utvide forskningsaktiviteten på tre sentrale prioritetsområder og fem anvendte prioritetsområder (figur).



Kjønnsbalanse og kjønnsperspektiver i forskning er tverrgående hensyn i CETs strategi og tatt med i CETs arbeidsplan fra og med 2020. På arrangementer har vi generelt klart å sikre god kjønnsbalanse. På BeyondOil 2019 var det overvekt av kvinnelige hovedinnledere, og god kjønnsbalanse i parallelsesjonene. Kvinner er fortsatt underrepresentert i ledergruppa.