

## Industriarven fra NORCOWE:

**Åtte år med forskning og utvikling på havvind har skapt et kunnskapsnav på Sør-Vestlandet innenfor ressurskartlegging, vedlikeholdsstrategier, målekampanjer og laboratorier til nytte for vindparkeiere, partnerbedrifter og oppstartselskaper.**

Resultatene fra forskningscenteret NORCOWE handler mye om ting du ikke kan ta og føle på. De finnes i form av måledata, nye algoritmer, metoder og modeller.

– Mye av vår industrielle arv ligger i bedriftene ved at de har tatt i bruk metodikken, algoritmene og vår kunnskap, og at vi har gjort brukerpartnerne oppmerksom på problemstillinger de må arbeide videre med, sier senterdirektør Kristin Gulbrandsen Frøysa.

Norwegian Centre for Offshore Wind Energy (NORCOWE) ble etablert som et forskningscenter for miljøvennlig energi (FME) i 2009 og ble avsluttet i mars 2017. Senteret ligger nær industrien på Sør-Vestlandet som jobber med havvind, og har et nært samarbeid med dansk vindkompetanse gjennom partneren Aalborg Universitet.



Foto: Marit Holemdal

– Bergen har utviklet seg til kunnskapsnav for måling, meteorologi og analyse og det å kunne utføre store målekampanjer på havvind. De siste årene er det også vokst opp et fagmiljø for måling og varsling som kan gi beslutningsstøtte for marine operasjoner, sier hun.

I Stavanger er det bygd opp kompetanse på anvendte målekampanjer, for eksempel vindmålinger for å se på belastningen på strukturer (spesielt broer) fra vind. I Grimstad har Norwegian Motion Lab tiltrukket seg bedrifter som vil prøve ut og sertifisere teknologi. Begge byene har sterke miljøer på tilstandsovervåking og vedlikeholdsstrategier for havvindparker.



**Åpning av Norwegian Motion Lab ved Universitetet i Agder november 2013**  
Foto: Kristoffer Robin Haug, Norges Forskningsråd

## Industriutvikling i to faser

Da NORCOWE ble etablert i 2009, var det stor interesse i industrien for å utnytte havvind til kraftproduksjon. Store energiselskaper som Statoil, Statkraft, Agder Energi, Lyse Energi og Vestavind Offshore kom med som partnere. Det gjorde også store leverandører som Aker Solutions og National Oilwell Varco. Men tidene snudde.



**Ledergruppen i NORCOWE ved åpningen av senteret i 2009**  
**Foto: CMR**

Oljeprisen nådde nye høyder og tiltrakk seg mange av leverandørene. Samtidig ble det som skulle bli den første store norske vindparken til havs, Havsul, stanset. Energiselskapene, med unntak av Statoil og Statkraft, gikk ut av havvind og NORCOWE. Men selv om de store gikk ut, kom mange nye inn, både meteorologi- og analyseselskaper og instrumentleverandører.

Med lavere aktivitet i oljeindustrien er flere av kontaktene fra tidligperioden i NORCOWE kommet tilbake til havvind.

### **Hvorfor er vindhastighet så viktig?**

NORCOWE har utviklet modeller og gjort målinger som gir eierne av vindparker bedre verktøy når de skal bygge og drifte vindparker.

- Vindhastigheten har avgjørende betydning for hvor mye energi en vindturbin produserer. Selv en liten økning betyr store ekstraintekter. En grundig kartlegging av vindressursene er avgjørende for å få mest mulig ut av vindturbinene. Miljøene i NORCOWE har arbeidet mye med å måle vindhastighet med **lidar**. Økt kunnskap om nøyaktighet og utfordringer ved bruk av fast og flytende lidar, og bedre design av måleprogram for havvind er viktige steg for å utvikle vindparkene til havs. Måledataene kombineres med numeriske analyser av vindforholdene for å vise vindressursene over tid. Under drift brukes vindmålingene til å gi operatørene detaljerte informasjon om hvordan vinden vil endre seg de neste minuttene og timene.
- Når en vindturbin får mindre vind fordi den står i «skyggen» (vaken) av en annen vindturbin, går inntektene ned. Vindparkutbyggerne vil derfor plassere turbinene slik at de samlet produserer mest mulig under vindforholdene som dominerer på stedet der vindparken skal bygges. Disse effektene kan beregnes ved å bruke en ny modul i den store meteorologimodellen Weather Research and Forecasting



### **Infrastruktur som kommer industrien til gode**

Et laboratorium, en stor instrumentpark og en numerisk modell kan brukes av både forskere og industri.

I Grimstad har Universitetet i Agder etablert [The Norwegian Motion Lab](#), et unikt miljø for utprøving av utstyr i bølgebevegelser. Flere industribedrifter har brukt og ønsker å bruke laboratoriet som nå er koblet til SFI Offshore Mechatronics ved universitetet. Laboratoriet tar også oppdrag fra helt andre bransjen enn havvind. Blant annet har de testet livbåter og kraner.

CMR og Universitetet i Bergen har bygd opp en stor instrumentpark for vindmålinger og oseanografiske målinger, og et kompetansemiljø for å bruke instrumentene, sist brukt i den store målekampanjen [OBLEX-F1](#). Lidarene kan brukes i andre anvendelser, for eksempel til å måle vinden der broer planlegges bygd.



*Vindmåling ved hjelp av lidar på Stavanger lufthavn, Sola under LIMECS kampanjen i 2013.  
Foto: UiB*

Aalborg Universitet og Uni Research i Bergen har utviklet en [referansevindpark](#) som kan brukes som grunnlag for simuleringer av hvordan ulike tiltak vil påvirke energiproduksjonen og kostnadene.

### **Mer effektiv drift og vedlikehold**

Drift og vedlikehold er kostbart til havs. NORCOWE har utviklet modeller som bruker data fra målinger av tilstanden til vindturbinene og beregner sannsynligheten for feil på komponentene. Dermed kan operatørene planlegge vedlikehold på det økonomisk gunstigste tidspunktet.

De kan også legge opp en vedlikeholdsstrategi og planlegge logistikken for når og hvor serviceskipene skal gå til den enkelte vindturbin. Spinoff-selskapet Shoreline har utviklet programvare for drift og vedlikehold av vindparker som er tatt i bruk i industrien, første gang av Statoil i planleggingen av vindparken Dudgeon på britisk sokkel.

### **Internasjonal industri**

Målekampanjene der NORCOWE-forskerne har brukt laserlys til å måle vindhastighet har brakt inn to leverandører av lidarar som partnere; franske Leosphere og kanadiske Axys Technologies.

– De har dratt mye nytte av våre målekampanjer med UiB og CMR som krevende brukere. De viser at norske forskningsmiljøer er attraktive samarbeidspartnere for utenlandsk industri, sier Frøysa.

CMR og UiB har hatt et sideprosjekt med danske DONG og gjort lidar-målinger i deres vindpark på Anholt. Data fra Anholt er blitt brukt i modellkjøringer og analyser i NORCOWE. CMR har også kjørt tester for japanske Mitsubishi Electric.

Aalborg universitet har og har hatt mange oppdrag for danske industri der de bruker kunnskap som er bygd opp i NORCOWE.

### **Møteplasser**

De halvårlige konferansene Science Meet Industry har vært åpne for alle som er interessert i utviklingen av havvind. De har blitt en møteplass for små og mellomstore bedrifter som ønsker å komme i inngrep med havvind. Interessen er økt de siste to årene i takt med redusert oljevirkosomhet.



*Science Meets Industry Bergen 2014. Foto: Marit Hommedal*

– Vi har lagt veldig vekt på kunnskapsoverføring og miljøbygging og å få løftet fram flere aktører. Det er overraskende hvor mange bedrifter vi har møtt på Science Meets Industry som har hatt leveranser til vindindustrien uten at folk i industrien vet at de jobber med vind, sier Frøysa.

Etter planen vil denne konferansen fortsette vekselvis i Bergen og Stavanger også etter at NORCOWE avsluttes i mars 2017.

### **Eksempler på bedrifter som har hatt nytte av NORCOWE**

#### ***Partnerbedrifter***

*StormGeo AS*

Selskapet som er blant verdens ledende på værmeldinger for olje- og gassvirkosomhet til havs, har bygd opp en sterk posisjon også på havvind gjennom partnerskapet i NORCOWE. I tillegg har selskapet fått to nye doktorgradskandidater gjennom nærings-ph.d.

*Statoil ASA*

Statoil har vært en aktiv partner i NORCOWE og i de mange prosjektene i senteret. Et tema er målinger og varsling av turbulens. Dette er kunnskap som er aktuell for Hywind-parken utenfor Skottland.

[Hywind Scotland - samlede presentasjoner på Science Meets Industry](#)

#### *Acona Flow Technology AS*

Under NORCOWE-paraplyen har selskapet utviklet programvare sammen med Universitetet i Stavanger.

#### *Leosphere*

Den franske leverandøren av utstyr for måling av vindhastighet med laserlys (lidar) har fått testet sitt utstyr og fått mye kunnskap om målinger av vindhastighet til havs.

#### **Andre bedrifter**

##### *Red Rock Marine AS*

Doktorgradskandidat Magnus B. Kjelland tar med seg kompetansen fra doktorgradsarbeid ved UiA til Red Rock Marine. Der utvikler han blant annet styringssystemer for kraner på skip som laster og lossrer utstyr i vindparker i Nordsjøen.

##### *WindSim AS*

Selskapet har samarbeidet tett med Uni Research og brukt instituttets teknologi for nevralt nettverk. WindSim trener de nevralt nettverkene til å gi nøyaktige vind- og produksjonsvarslinger, både for hver vindturbin og vindparken som helhet.

#### **Spinoff-selskaper**

Mye av innovasjonen i NORCOWE-sammenheng har skjedd i eksisterende selskaper. Men det er etablert to spinoff-selskaper, startet av forskere fra NORCOWE.

##### *Shoreline AS*

Selskap som utvikler programvare for drift og vedlikehold av vindparker.

##### *GWind AS*

Selskap som utvikler en helt ny type flytende fundament til en vertikalakslet vindturbin.