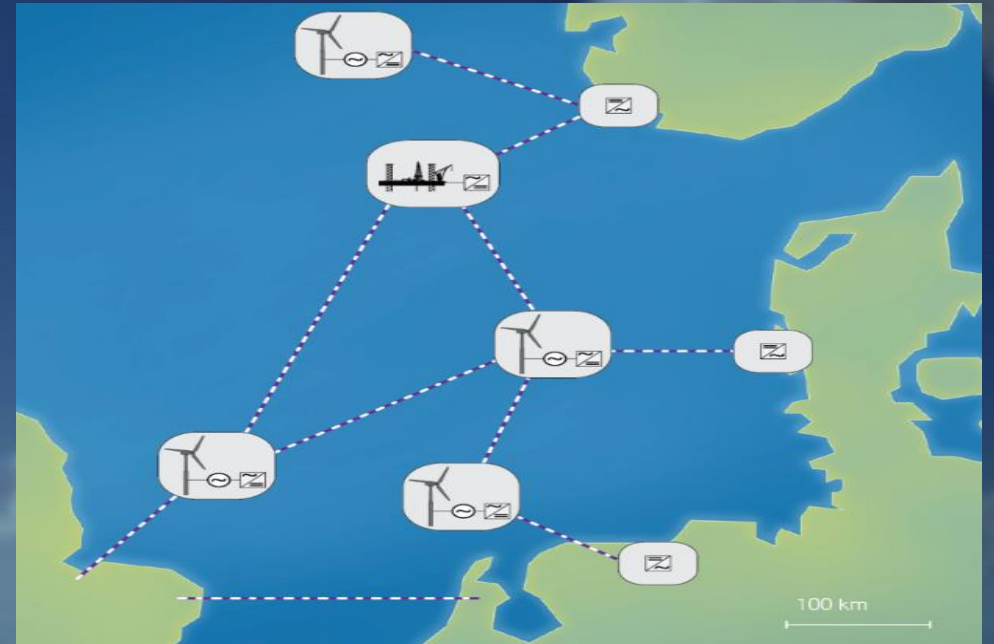


27 september 2019

HAVVIND

John Olav Giæver Tande, Sjefforsker, SINTEF Energi AS

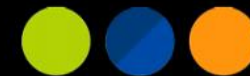


Tre råd for bærekraftig utbygging av vindkraft i Norge

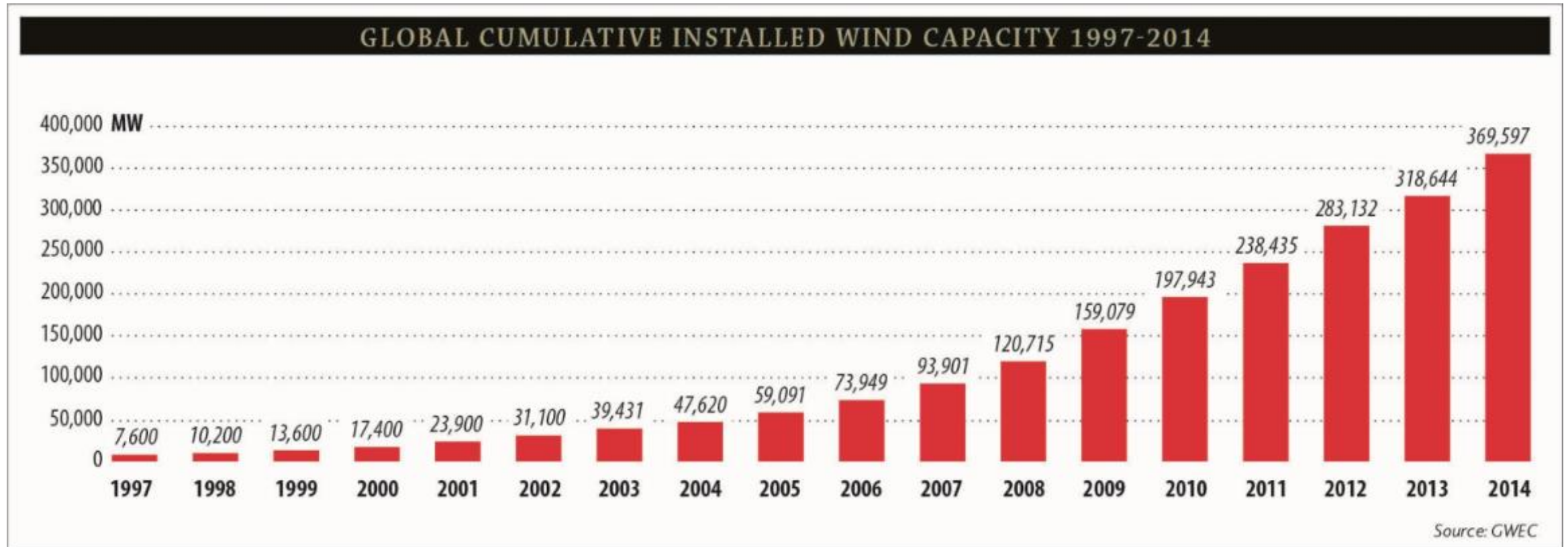


<https://youtu.be/wL6P8rd4BM0>

VERDEN TRENGER
MER ENERGI

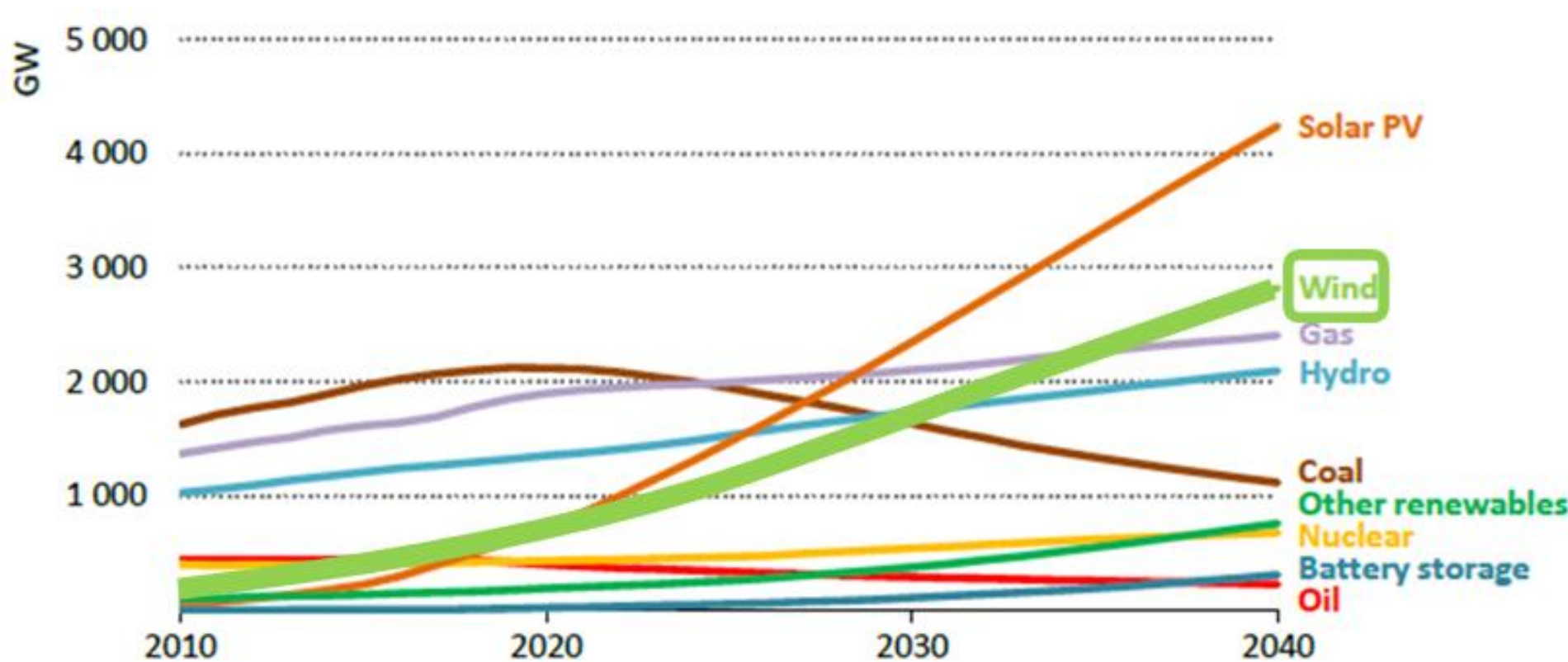


Havvind er i dag som landvind var i 2000

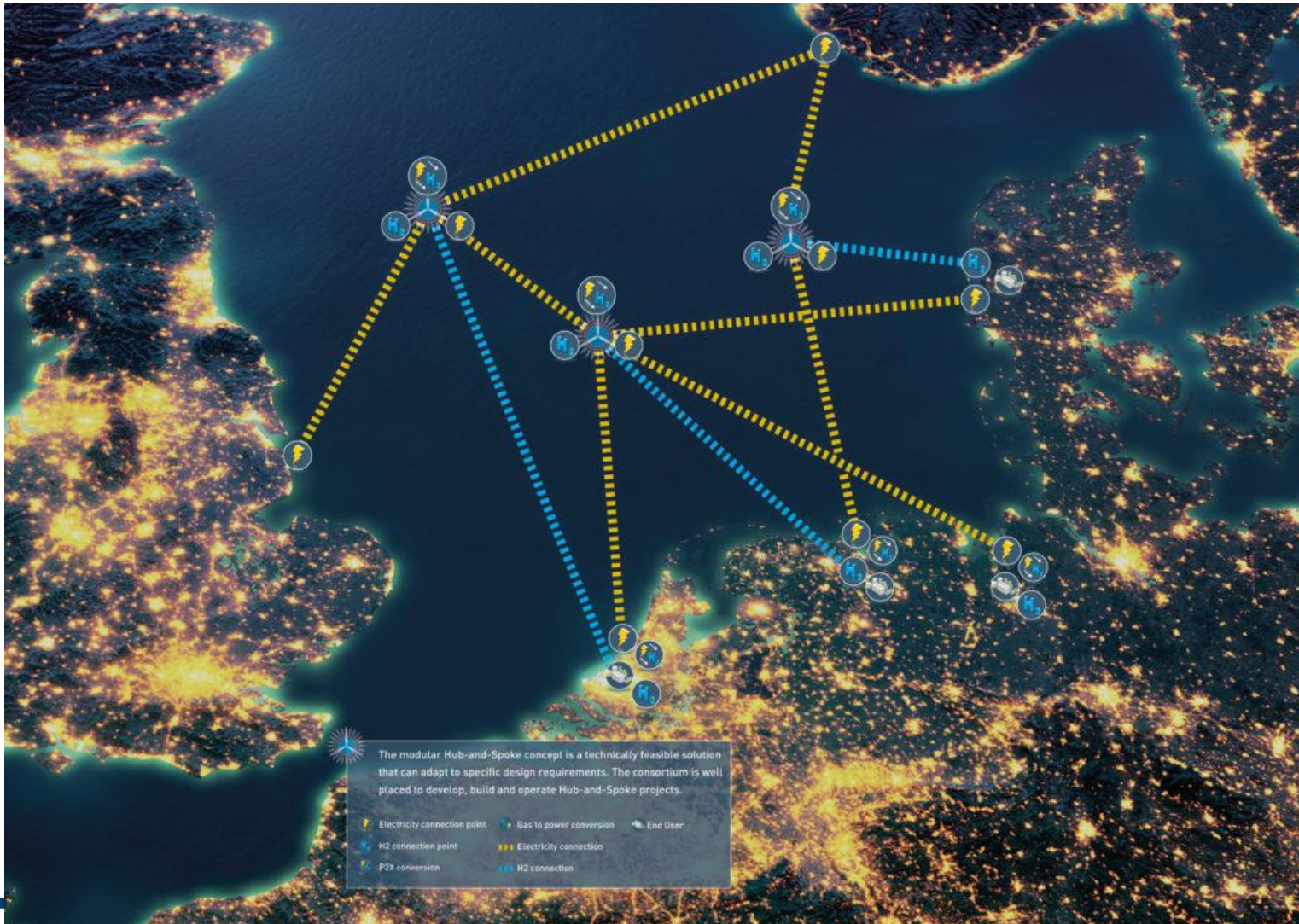


Havvind er en viktig del av et fremtidig bærekraftig energisystem

IEA World Energy Outlook, 2018: Sustainable Development Scenario



Framtida krever nye energiløsninger



Biggest port in Europe with a strong ambition to become the most sustainable port in the world



Danish transmission system operator working for a green, reliable and sustainable energy supply of tomorrow



European energy infrastructure company serving the public interest and facilitating the energy transition by providing integrated infrastructure services



TenneT is a Dutch-German electricity TSO and is one of Europe's major investors in national and cross-border grid connections on land and at sea in order to enable the energy transition.

Akkurat nå koster havvind mer enn landvind per kWh, men forskning, innovasjon og utbygging vil gjøre havvind billigere



Our ambitions for Hywind:

To lead offshore floating wind to industrial scale by 2030.

To develop Hywind as the most cost-competitive concept.

50%

reduction in capital expenditure per MW by 2023 compared to Hywind Scotland

40-60_{EUR/MWH}

levelised cost of energy by 2030



Havvind = Norges største fornybare eksportnæring



- I 2018 utgjorde eksport & utenlandsomsetning for norske bedrifter i det globale havvindmarkedet 6.2 milliarder NOK*
- **I 2030 kan markedet være tidoblet og norsk eksport utgjøre 50 milliarder NOK**
- Vårt fortrinn er kunnskapsbasert
- Vi må satse på utdanning, forskning og innovasjon for å lykkes

Forskning er viktig

NOWITECH



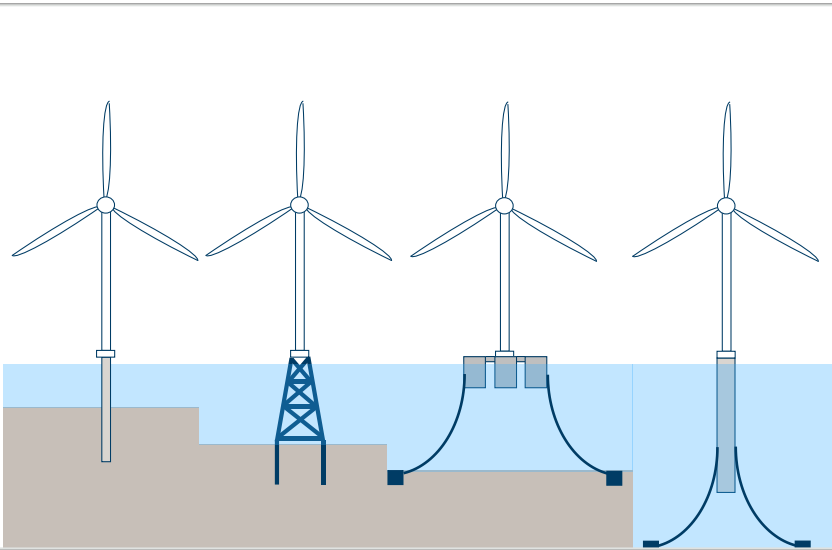
Established by
the Research Council
of Norway

2009-2017

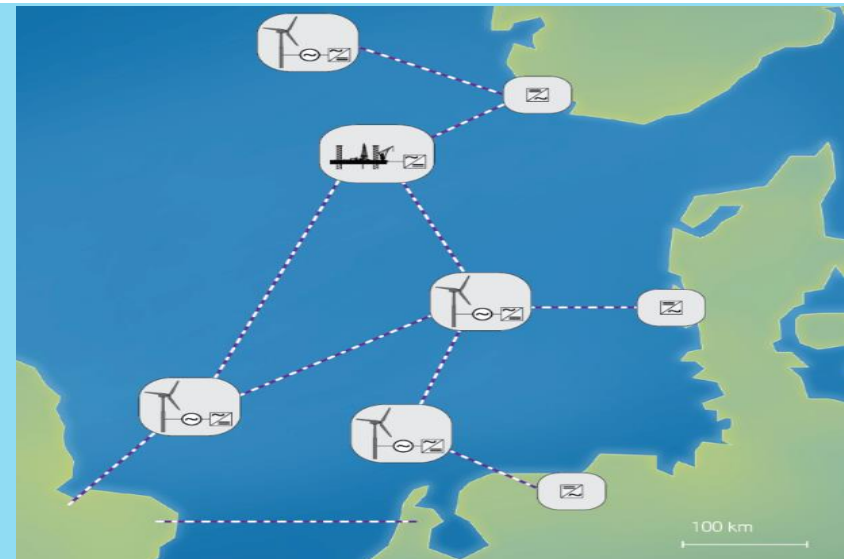
<https://www.youtube.com/watch?v=MtonNUTK0X0>

www.nowitech.no

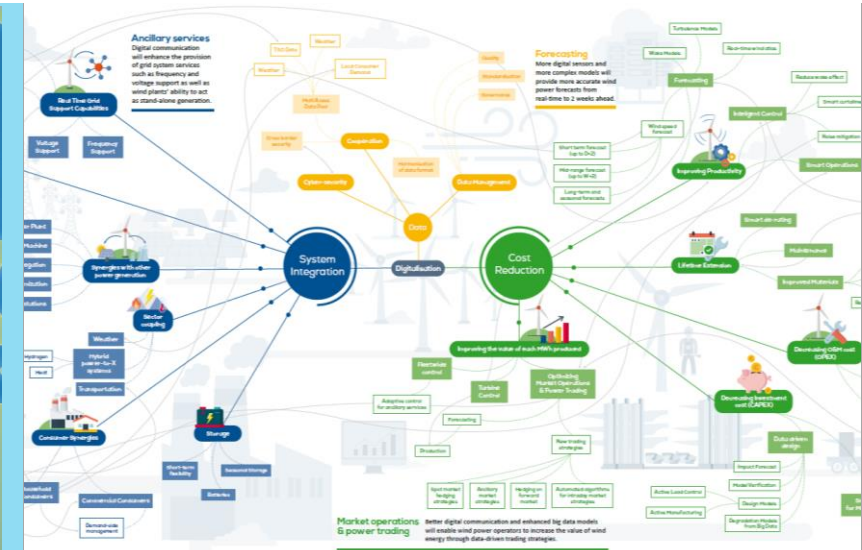
Dette er våre FoU prioriteringer



Support structures
Marine operations
Materials



Grid connection
System integration
Energy storage



Digitalization
Asset management
Wind farm control

Norsk industri leverer!



KONGSBERG



Support structures
Marine operations
Materials

Grid connection
System integration
Energy storage

Digitalization
Asset management
Wind farm control

MENINGER

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

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



Kronikk

JOHN OLAV GJEVER TANDE
Sjefkonsultant Sintef Energi

JOHAN E. HUSTAD
Direktør NTNU Energi

Det er klimavennlig, fornybart, miljøvennlig og kan gi Norge enorme inntekter. Det er ikke «den nye oljen», det er et kindereg: inntekter, klimaløsning og arbeidsplasser. Og så er verdens aller første flytende vindmølle til havs, Hywind, en av dette tiårets største ingeniørbragter. Den er resultatet av et langt samarbeid og summen av alt det Norge står for. Kunnskap om havet. Kunnskap om å bygge og driftet store installasjoner offshore. Den er et fyrtårn for en ny energiindustri som kan fornye arbeidsplasser langs hele kysten.

Hywind er i stor grad et resultat av samarbeidet NTNU-Sintef-Equitnor. Hywind bor i Skottland, men fortjener å beholde norsk pass. Den er unnfanget, testet og utviklet i Norge. Og oppveksten har vært nesten like lang som for et barn. Over ti år med forskning og testing. I stor grad her i Trondheim ved NTNU og Sintef, ligger bak suksessen som er havets miljøfyrtårn. Norsk teknologi kan bygges ut til å dekke mer enn verdens energibehov. Hva er det så som er så spesielt at vi tyr til sånne adjektiver? Vi er først ute i verden. Men

ikke på hva som helst. Vi er først ute med en klimavennlig energi-produiserende installasjon som kan produsere ren energi der det er dypt vann. Og dypt vann er det nye av i verden! Såkalte flytende havvind kan dekke flere ganger verdens energibehov. Tenk litt på det. Flere ganger verdens energibehov. Og her er Norge ledende! Tenk hva det kan bety for oss! I dag eksporteres det allerede for fem milliarder kroner, og dette kan bli mye, mye større alt etter hvor mye havvind som bygges.

Dette kan bli en helt ny industri for Norge. Vi må sørge for å både beholde og videreutvikle denne ledende posisjonen. Akkurat nå er havvind dyrt, men det blir billig. Men når vi får utviklet teknologien, og økt volum – som begge deler er viktig – så vil kostnadene så langt følge den kostnadsutviklingen vi har hatt på solstrøm, vind på land og batteriteknologi, som alle er blitt konkurransedyktig mot fossil energi på flere og flere steder rundt i verden. På veien til konkurransedyktig havvind kan vi bygge opp, og bygge ut, næring langs hele kysten, som i neste runde kan få store internasjonale markedsandeler.

Vi er jo allerede i gang. Internasjonalt har vi ikke bare Equinor, men vi har flere andre større selskaper som Jotun, DNVGL, Kongsberg, Fred Olsen, og også trønderske leverandører og oppstartsselskaper som er i front her. Og med et Ocean Space Senter vil Trondelag ha enda et sterkt fortrinn.

I vårt forskningssenter innen havvind, Nowitech, har vi de siste ti årene utviklet over 40 innovasjoner som kan skape nye produkter, prosesser og bedrifter. Vi har fått det uavhengige konsultantselskapet Impello Management AS til å gjøre en verdilvurdering av disse, og det er gledelig løsning. Allerede oppnådd verdiskapning er beregnet til 350 millioner kroner. Dette er resultat som er tatt i bruk av industrien. Det å videreutvikle og ta i bruk flere av resultatene i utbygging av havvindparker gir ytterligere verdiskapning. Nærværelsen av dette er estimert til flere milliarder.

Det er snakk om en rekke ulike teknologier og metoder som avanserte modeller for integrert design av understell og vindturbiner, nye belegg med høy slitestyrke, ny generator teknologi, verktøy for optimering av drift, vedlikehold og logistikk av havvindparker, osv. Dette er verdier som ikke er realisert ennå. Potensial som ligger og venter.

I 2006 var det installert 800 MW (800 tusen kW) innen havvind. Dette ble økt til 12 600 MW til år senere i 2016. Ved utgangen

av 2017 var dette oppe 118 800 MW. Havvind er en viktig del av et fremtidig bærekraftig energisystem. IEA forventer i sitt Sustainable Development Scenario at vindkraft i 2040 globalt vil være nest størst målt i installert kapasitet og størst målt i levert energi. IEA forventer at landvind stadig vil dominere, men med kraftig vekst i havvind fra dagens nivå (16 GW) til over 350 GW (1200 TWh) i 2040. Det tekniske potensialet for havvind er mer enn hundre ganger større. NREL angir i en studie at 192 800 TWh/år, tilsvarende åtte

ganger verdens elforsyning i 2014. Havvind har relativt lav lokal miljøpåvirkning og er generelt mindre kontroversielt enn landvind. WWF har konkludert med at «dersom en god, helhetlig planleggingsprosess og tilstrekkelig avbøtende tiltak ligger til grunn, er det mulig å etablere og drive havvindparker uten å vesentlig skade miljøet.» Det er jo ingen hemmelighet at mange andre nasjoner globalt også har, og har ønske om, stor aktivitet på havvind. Havet har jo arealer nok til å huse betydelig mengder av vindparker uten at dette skaper konflikter med annen virksomhet som fiskerier og akvakultur. Det bygges opp kompetanse både i Kina og USA i betydelig monn. Men vi ligger altså et lite hakk

«Havvind har relativt lav lokal miljøpåvirkning og er generelt mindre kontroversielt enn landvind.»

Går vi videre med havvind, vil det ikke bare skape norske arbeidsplasser og inntekter, men det vil – kanskje aller viktigst – være et viktig klima- og miljøbidrag for verden. Det er rett og slett en god idé for Norge å satse på havvind. Det er vind-vinn. Dra til sjøs, for noen muligheter!

Går vi videre med havvind, vil det ikke bare skape norske arbeidsplasser og inntekter, men det vil – kanskje aller viktigst – være et viktig klima- og miljøbidrag for verden. Det er rett og slett en god idé for Norge å satse på havvind. Det er vind-vinn. Dra til sjøs, for noen muligheter!

Make sure to be there!

EERA DeepWind'2020

17th Deep Sea Offshore Wind R&D Conference

Trondheim 15-17 January, Norway

TOPICS

- New turbine and generator technology
- Grid connection and system integration
- Met-ocean conditions
- Operation & maintenance
- Installation and sub-structures
- Wind farm optimization
- Experimental testing and validation
- Wind farm control systems