

LEVERANSEMODELLER FOR HAVVIND



Delrapport – Innledning, sammendrag og leveransemodeller



Forord

Ambisiøse klimamål gir en forventning om rask vekst i havvindmarkedet. Koblet med en nedgang i aktiviteter innen olje og gass sektoren, fikk derfor Norsk Industri i 2020 tildelt midler fra Olje- og energidepartementet til å kartlegge og analysere norske bedrifters evne til å til å levere produkter og tjenester til det globale havvindmarkedet. Konkurransen er hard i markedet i dag, og domineres av mange sterke og etablerte utenlandske selskaper og leverandørkjeder. Norske leveransmiljøer innenfor olje- og gass og maritim sektor har på mange områder god internasjonal konkurransekraft i dag. Denne kompetansen, erfaringen og resursene i form av personell og fasiliteter burde gi grunnlag for å vinne gode markedsandeler også innenfor havvind om den klarer å tilpasse seg kostnadsnivået i denne industrien.

Det er mange analyser og innspill på hvordan Norges posisjon som viktig energinasjon kan opprettholdes gjennom energiomstillingen vi er inne i. Omstillingen inkluderer havvind, og hvordan ny industri kan bygges og utslipp reduseres fra eksisterende industri. Det er i tillegg flere planer om å bygge batterifabrikker og hydrogenanlegg, nye energibærere, satsninger som har høy fokus fra både industrien og myndighetene.

Det internasjonale havvindmarkedet vil dominere de neste årene, og det er selvsagt det suverent største. Derfor er kartlegging av internasjonale leveransmodeller og forståelsen av disse og hvordan vi kan penetrere dem og andre rammebetingelser inkludert som en del av arbeidet.

Flytende havvind vil ta en større del av markedet i årene fremover, men er avhengig av at kostnadene reduseres tilsvarende som for bunnfaste utbygginger. Samtidig er flytende havvind i større grad avhengig av, og har høyere kompleksitet innen marine operasjoner og marin logistikk. Dette åpner betydelige muligheter for norske leverandører som har erfaring fra norsk sokkel og de tøffe værforholdene utenfor vår kyst. Økende andel av flytende havvind i årene fremover gir imidlertid også vekstmuligheter for de leverandørene som allerede er etablert innen bunnfast havvind.

Prosjektet har som formål å benytte sentrale aktører i industrien og regionale klynger til prosjektet og dette kartleggings arbeidet. I fase I av prosjektet har blant annet Norwegian Offshore Wind Cluster, Siemens Gamesa, Aker Solutions, Fred Olsen og NORWEP bidratt. I tillegg har det vært stort engasjement og

«in-kind» innsats fra diverse selskaper inn i de ulike arbeidsgruppene.

Prosjektet har rapportert til et prosjekt styre ledet av Norsk Industri med representanter fra Aibel, Siemens Energy, Fred Olsen, NORWEP og LO. OED har vært observatør.

Formålet med arbeidet har vært å skape en type veiledning for leverandører som ønsker å satse på havvindmarkedet. Gjennom kartlegging og spørreundersøkelser har vi fått frem hva norske leverandører kan tilby av varer og tjenester, og konkurransekraften innenfor ulike segmenter av havvindindustrien.

Vi håper at mange kjenner seg igjen i resultatene, men med et så stort utvalg av leverandører kan det hende at prosjektet ikke helt reflekterer styrkene til de som allerede har lyktes godt i havvindmarkedet.

Vi håper at kartleggingen og arbeidet fører til en mer målrettet satsing i leverandørindustrien. Målet er jo å bidra til målrettede satsinger for de som ønsker å gå inn i havvindindustrien gjennom vår fremstilling av situasjonen slik vi ser den i dag, og gjennom dette etablere målrettede satsinger.

Den omfattende kartlegging av havner og verft har etter, vår mening vært et nybrottsarbeid. Prosjektet håper at dette kan bidra til at havner og verft kan få økt innsikt og interesse og gjennom dette få et grunnlag for en ev. satsing med potensiale for å bli sentrale i utvikling av havvind i Norge. En slik satsing kan ikke gjennomføres av industrien alene.

Neste fase i prosjektet vil ha fokus på drift og vedlikehold, kontrakt og kontraktmodeller, internasjonale leveransmodeller og aktører og kompetansekartlegging.

På vegne av samarbeidsprosjektet «Leveransmodeller for havvind» rettes en stor takk til alle som med engasjement og betydelig arbeidsinnsats har bidratt til gjennomføringen av denne delen av prosjektet. Vi håper at arbeidet kan bidra med god innsikt og situasjonsforståelse av hvor vi har muligheter og gode potensialer for satsing og videreutvikling av næringslivet i Norge til å ta markedsandeler i det voksende havvindmarkedet som utvikler seg globalt. Videre ser vi at prosjektet har skapt økt samarbeid og kunnskap og gode prosesser som kan føre til målrettet samarbeid for å lykkes i havvindmarkedet.

Oslo, 1 mars 2020

Runar Rugtvedt

Leder av Prosjektstyret for «Leveransmodeller for havvind»

Norsk Industri

Innhold

Sammendrag	4
Bakgrunn for prosjektet.....	4
Resultater fra arbeidet	5
Teknologi og produkter	7
Marine Operasjoner	7
Leverandørkjeder	8
Havner, verft og sammenstillingssteder	9
Innledning.....	11
Bakgrunn for prosjektet.....	11
Forventet utvikling	12
Rammer for prosjektet.....	15
Gjennomføring av prosjektet.....	18
Leveransemodeller for havvind	23
Beskrivelse av leveransemodeller.....	23
Multikontraktmodell.....	25
EPCI(l) modell	26
Samarbeidsformer	26
Leveransemodeller som kjennetegner norsk industri	28
Tjenester som del av leveransemodellen.....	28

Sammendrag

BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

Paris-avtalens mål for 2050, EUs «green deal» og ikke minst nasjoners og selskapers mål for utslippsreduksjoner, gjør det helt nødvendig med en betydelig utbygging av fornybar energi inkludert havvind. Det forventes en vekst som gir femdobling av havvindkapasitet de neste tiårene. Dette blir altså et stort marked, det er en stor satsing i de fleste regioner globalt, og det gir muligheter for norske leverandører inn i dette markedet.

Delvis på grunn av veldig høy aktivitet innen olje- og gass-sektoren i den samme perioden, har norsk industri i begrenset grad lyktes med å omsette kompetanse og kapasitet til å skape nye forretningsmuligheter innen havvind. Prosjekter har vist betydelige kostnadsreduksjoner, og det forventes at veksten på sikt skjer uten de støtteordninger som de seneste årene har bidratt til veksten. Det ventes at trenden med betydelige kostnadsfokus i kommende utbygginger, både innenfor bunnfast og flytende havvind vil fortsette.

Våren 2020 var preget av nasjonale og globale utfordringer pga. Covid-19, oljeprisfall og et markert fall i investeringer på norsk sokkel. Det ble pekt på at leverandørindustrien trenger å videreutvikle flere «sterke ben å stå på». Kunnskapen, kompetansen og ressursene i leverandørindustrien er avgjørende for den grønne omstillingen, og også viktig for å gjennomføre utslippskutt i tråd med klimaveikartet for norsk sokkel med 40 % reduksjon innen 2030 og nær null i 2050. I etterkant av dette, og i forbindelse med Stortingets vedtak om å gjøre midlertidige endringer i petroleumsskatteloven, ba Stortinget regjeringen, sammen med industrien, om å lage en plan for å redusere klimagassutslippene med 50 prosent sammenlignet med 2005. Ifølge EU-kommisjonen trenger EU 240-450 GW med havvind for å nå målet om netto nullutslipp, og studier fra blant andre Rystad Energy, Menon, og Wind Europe viser et betydelig potensial og markedsmuligheter. Bunnfaste installasjo-

ner er i volum klart størst, men de beste vindressursene er ofte på så dypt vann at flytende havvind vil være en bedre løsning fremover. Markedsandeler i begge segmenter er viktig. Mens norske leverandørbedrifter har en betydelig del av markedet innen ulike deler av verdikjeden olje og gass, eksempelvis innen boring og brønn, subseautbygginger, EPC-rollen for utbygginger og innen maritimt, er dette veldig annerledes i havvind. Det er en ganske annen industri, og ofte er det energiselskaper og «utilities» heller enn bare oljeselskaper som er operatører.

På norsk sokkel, er konstruksjonsarbeidene i god gang for Tampen Hywind. Dette er det største flytende havvind-prosjektet i verden. Hensikten er elektrifisering av Tampen-området (Gullfaks og Snorre-plattformene), og ble gjort mulig ved hjelp av støtte fra Enova og NOx-fondet. I juni 2020 annonserte myndighetene at det fra 1. januar 2021 kunne søkes konsesjon om utbygging av havvind innen to områder. Dette var basert på strategisk konsekvensutredning, og det ble områdene Sørliche Nordsjø II og Utsira Nord som ble utlyst. Samtidig med annonsering ble havenergilovforskriften utgitt, som utfyller havenergiloven og setter opp spillereglene for utviklingen innen havvind på norsk sokkel. De to områdene byr på muligheter for utvikling av inntil 4,5 GigaWatt (GW) havvind, med både flytende og bunnfast teknologi. Veileder til forskriften er under utarbeidelse, og dermed mer detaljerte rammebetingelser. Men det forventes at utbyggere må bære mye av kostnaden selv, og at støtteordninger over tid skal fases ut. Norsk industri må tilpasse seg et marked som avviker fra olje og gass, ved at det er en sektor med mye mer oppmerksomhet på feltspesifikke løsninger. Havvind handler mye om å være konkurransedyktig gjennom skalaproduksjon, standardisering og krav om kostnadsreduksjoner fremover.

Norsk Industri har pekt på at det gjøres mye godt arbeid i enkelt-selskaper og etablerte klynger innenfor utvikling av

Dette er et prosjekt som skal stimulere til at teknologi og kunnskap som er utviklet inne olje og gass og i maritim sektor tas i bruk innenfor havvind

Olje- og energiminister Tina Bru

havvind. Imidlertid er arbeidet forholdsvis fragmentert, og det er ikke noen store konkrete prosjekter i et «hjemmemarked» å tilby til. Det savnes derfor en mer koordinert satsing for å kunne vinne markedsandeler og forbedre prosjektutvikling og leveransemodeller. Norsk Industri søkte derfor myndighetene om å få støtte til å etablere et prosjekt for å kartlegge norske leverandører og dere evne til å levere til utbygginger både for norsk sokkel og internasjonalt.

Norwegian Energy Partner (NORWEP) er spesielt viktig for å oppnå økt eksport av teknologi og tjenester innenfor havvind. Norsk Industri erfarer og får tilbakemeldinger om at NORWEP gjør en avgjørende viktig jobb for å fremme norske leveranser i et sterkt voksende globalt havvindmarked med stor internasjonal konkurranse. I tillegg står den maritime sektoren sterkt.

Som en del av prosjektet, var det ønsket å kartlegge norsk industri sin posisjon og gjennomføringsevne for å kunne bygge ut offshore vind i større skala på norsk sokkel, og bidra til at norske miljøer og bedrifter kan konkurrere i internasjonale havvindutbygginger. Forutsetningen er et samarbeide både med NORWEP og med Rederiforbundet. Markedsrapporter peker på at bunnfast er i volum klart størst, men de beste vindressursene er ofte på så dypt vann at flytende havvind vil være løsningen. Markedsandeler i begge er viktig.

Et totalbilde for konkrete leveransemodeller og mer komplette leverandørkjeder er ikke analysert i Norge. En omstilling haster, og målet for prosjektet er å bidra til å belyse hva som kjennetegner dette markedet og hva som kreves for å bli en del av en leveransekjede i et marked som i dag kjennetegnes med mange sterke og etablerte utenlandske leverandørkjeder og leveransemodeller.

Det er viktig å understreke at prosjektet har fokusert på

kartlegging av industrien og leverandører som kan bidra i en havvind-utbygging. Verdiskapingspotensial er vurdert av andre. Prosjektet er i første fase gjennomført i et samarbeide mellom Norsk Industri med sine medlemsbedrifter. Arbeidsgrupper har vært ledet av personell fra Norwegian Offshore Wind Cluster, Siemens Gamesa, Fred Olsen Windcarrier, NORWEP, Aker Solutions i tillegg til intervjuer/arbeidsmøter med representanter fra industrien og utbyggere både norske og utenlandske.

RESULTATER FRA ARBEIDET

Prosjektets første fase har inkludert kartlegging av utstyr- og teknologileveranser, hva som kjennetegner leverandørkjeder samt sett på tekniske krav leverandørene må kjenne og forholde seg til. Havner, verfts- og montasjefasiliteter samt marine operasjoner har også vært dekket i første fase. I neste fase vil prosjektet belyse drift og vedlikehold, kontrakt- og kontraktsmodeller, internasjonale leveransemodeller og aktører, og kompetanse/kompetansemiljøer innen havvind.

Prosjektet har gjort et omfattende kartleggingsarbeid innen alle arbeidsgruppene. Arbeidsgruppen Teknologi og Produkter har benyttet medlemslister fra Norsk Industri, Rederiforbundet, NORWEP, Norwegian Offshore Wind Cluster samt klynger for å nå leverandørindustrien. Den samme listen er bruk for å kartlegge hvor i verdikjeden leverandører befinner seg. I den forbindelse har prosjektet sett hva som kjennetegner tier 1,2 og 3 leverandører, slik at det bli enklere å identifisere hvor i verdikjeden de leverer sine produkter. Enkelte leverandører befinner seg på alle nivå i verdikjeden. For å sikre oversikt over alle leverandørene, har kategoriseringen vært gjennomført slik at hver bedrift kun telles en gang. Det kan derfor være at enkelte bedrifter ikke kjenner seg igjen i de enkelte gruppesvar, men med et underlag på 600 bedrifter, der over 300 har besvart på spørreundersøkelsen, er prosjektets oppfatning at det overordnede bildet som er etablert er representativt.

Gjennomgangen viser at leverandørbildet domineres av små og mellomstore bedrifter, der over 50 % av de som er kategorisert har 50 eller færre ansatte. Ca. 15 % har mer enn 500 ansatte. Hovedtrekkene viser at 60 % av bedriftene er innenfor service. Mange av disse er lokale som ikke har et internasjonalt potensial. Innen produkter, som representerer 30 % av bedriftene, er hovedvekt av leverandører kategorisert som tier 3 leverandører eller produktleverandører. Mange av disse leverer allerede til havvind, og opp mot halvparten er vurdert til å ha potensial til å levere til det internasjonale markedet. For tier 2 systemleverandører, ansees også ca. halvparten til å kunne ha et internasjonalt potensial. For å lykkes, er det viktig med kunnskap om markedet, nærhet til kunder samt å ha unike produkter som bidrar positivt til en lavere total kostnad i en havvindutbygging. Prosjektet har identifisert at det er gap som må lukkes for å få en bedre posisjon i dette markedet. Et hjemmemarked vil bidra positivt til å få de referanser som kreves for å bli en internasjonal aktør.

Det er gjort en omfattende kartlegging av havner og farleder, og rapporten fra denne gruppen inkluderer nærmere 60 faktaark om norske havner. Dette er nybrottsarbeid, og en lignende kartlegging har ikke vært gjennomført tidligere. Havvind som en forretningsmulighet har med noen få unntak, ikke vært vurdert som en del av utviklingsplanene i møter med havnene. Prosjektet oppfatter vel at det har bidratt til en voksende erkjennelse av viktigheten norsk havner og verft representerer i denne typen utbyggingsprosjekt, og at dette kan gi fremtidige forretningsmuligheter.

Det har også vært gjort et omfattende kartleggingsarbeid blant marine leveranser og norske aktører i dette segmentet. Kartleggingen har fokusert på leveranser til havvind.

Norske leverandørers konkurransekraft har vært vurdert ut fra resultatene til arbeidsgruppen. Dette arbeide vil fortsette i fase to av arbeidet. Tilsvarende vil leveransmodeller for havvind videreføres i neste del av arbeidet.

Prosjektet har vurdert konkurransekraft som er definert med følgende kriterier:

- Markedskunnskap
- Erfaring fra havvind
- Kundenærhet
- Produktmodenhet
- Internasjonalt markedspotensial
- Konkurransedyktig pris (LCOE).

Hovedtrekk fra analysen viser at den maritime bransjen sammen med tier 1 leverandører beskrives med høy konkurransekraft. Tier 2 og 3 leverandører scorer lavt på markedskunnskap og nærhet til kunder, som blant annet et manglende hjemmemarked. Engineering, prosjektledelse, konsulenter og digitale tjenester er vurdert til hverken høy eller lav konkurransekraft. Dette tilskrives at dataunderlag domineres av mange mindre bedrifter med generell kunnskap slik at digitale selskap og konsulenter som har høy konkurransekraft ikke bidrar tilstrekkelig til å beskrive denne gruppen med høy konkurransekraft. Anbefalinger fra prosjektet er å øke markedskunnskap og arbeide aktivt for å bli bedre kjent med de internasjonale kundene. Prosjektet vil jobbe videre med konkurransekraft i neste fase av prosjektet.

Hovedfunn fra arbeider som avsluttes i fase en av prosjektet er gitt på de neste sidene.

TEKNOLOGI OG PRODUKTER

Den norske leverandørkjeden kan bidra med leveranser i hele verdikjeden for havvind, inkludert utvikling, engineering, drift, tjenester og avvikling. Spesielt er det et stort internasjonalt potensial innen fundament, kabler, omformerstasjoner og ankringssystem hvilket innordnes under samlebetegnelsen «Balance of Plant».

Denne rapporten presenterer en omfattende vurdering av den norske leverandørindustrien og dens gjennomførings- evne til å bygge ut havvindsbransjen både i en større skala på norsk sokkel, og i utlandet.

Analysene som har blitt gjennomført viser at det finnes sterke ingeniør- og konsulentmiljøer med prosjekterfaring fra olje- og gasssektoren godt posisjonert for en overgang til både flytende- og bunnfast havvind.

Kartleggingen av den norske industriens mulige bidrag til utbyggingen viser at norske leverandører har størst internasjonalt potensiale i verdikjedeelementet «Balance of Plant». Dette området inkluderer offshore elektriske kabler,

offshore omformerstasjoner med fundament og turbin- fundament med ankringsløsninger for flytende vind, samt marine operasjoner.

Funnene viser at norske bedrifter for tiden tilbyr både tjenester og teknologier, hvilket anses å være en stor fordel. Jo flere tjenester som kan knyttes opp mot et prosjekt, dess høyere norsk verdiskapning vil prosjektet ha.

De fleste norske leveransene er rettet mot både flytende- og bunnfast havvind, hvor teknologi og programvare- løsninger er levert i flere ulike trinn av havvindsprojek- tene. Dette inkluderer utvikling, installasjon, drift og vedlikehold.

Drift og vedlikeholdstjenester er et industriområde hvor mange aktører kan delta, og hvor det er et stort potensial for inntjening gjennom hele vindparkens levetid. Her har noen norske selskaper i dag har fått et klart fotfeste, og det er mulighet for videre norsk utvikling og deltakelse.

MARINE OPERASJONER

Det er estimert at marine operasjoner utgjør 15 % av levetidskostnad for bunnfaste installasjoner og 10 % av levetidskostnad for flytende havvind. Det er usikkerhet knyttet til disse estimatene, men det viser at marine operasjoner er et viktig marked. Dette er et øyeblikksbilde som vil endres når flytende havvind modnes. I øyeblikket preges det av manglende «beste praksis» for bygging, sammenstilling, installasjon og vedlikehold, og det forventes fortsatt kostnadsreduksjoner i det bunnfaste markedet.

Forskjellen er i hovedsak knyttet til fundamentale forskjeller i installasjonsmetodikk for bunnfast og flytende havvind. En bunnfast utbygging blir installert i sekvens ute på havvindparken. For flytende havvind kan sammenstilling skje ved land, og det ferdige produktet kan taues ut for å installeres i havvindparken. Aktiviteter ute på havet vil alltid være mer krevende å planlegge og utføre på grunn

av sensitivitet for værforhold og at aktiviteter ved land er enklere å optimalisere.

For det bunnfaste markedet er de største kostnads- drivende elementene installasjon av elektriske kabler, vindturbiner og drift og vedlikehold.

I markedet for flytende havvind er de største kostnads- drivende elementene installasjon av elektriske kabler samt drift og vedlikehold.

Diagrammet under illustrerer områder for fartøy der norske redere har de beste mulighetene, størrelsen på sirklene indikerer størrelsen på mulighetene

LEVERANDØRKJEDER

Kartlegging av 521 leverandører og service selskap viser at utstyrsleverandørene utgjør 219 av de kartlagte selskapene og den gruppen som har flest leverandører inn i havvind markedet. Deretter kommer engineering og konsulent selskap som utgjør 146 selskap og marine operatører med 79 selskap. Drift og vedlikehold, serviceselskap og havner og verft utgjør henholdsvis 52 and 25 selskap.

Det er små og mellomstore bedrifter som dominerer, der over 50 % av de kartlagte bedriftene har 50 eller færre ansatte. Ca. 15 % av de kartlagte bedriftene har fler enn 500 ansatte.

En spørreundersøkelse utført blant de 521 selskapene gav 313 responser. Blant disse svarte 185 at de leverer til havvind i dag, og at de er kvalifisert i kunders kvalifikasjonssystem. EPCI leverandører, marine utstyrs leverandører, marine operatører og engineering/konsulent selskap utgjør hoveddelen av disse.

Bare 97 svarte at de hadde kunnskap om krav og standarder i industrien.

Det er antatt at 75–80 % av leverandørkjeden innen bunnfast kan anvendes innen flytende havvind, og at 30–40 % av leverandørkjeden fra olje og gass kan anvendes i et flytende havvind marked.

Alle tier 1 leverandører leverer til havvind i dag. Fokus fremover bør være å bidra til at tier 2 og tier 3 leverandører kan omstille seg til å levere inn i dette markedet. Dette

er typisk mindre selskap med relevante produkter, men som strever med å komme inn i dette markedet. Rundt 160 selskap er vurdert til å ha et potensiale for å levere til det internasjonale markedet. Av disse er 15 EPCI-leverandører, 85 utstyrsleverandører og 25 marine operatører. Mange av disse har i dag en sterk posisjon innen «Balance of Plant», marine operatører innen installasjon, prosjekt logistikk og marine operatører innen drift og vedlikehold, og spesielt i Nordsjø-området. Innen disse segmentene er erfaring fra olje og gass-sektoren direkte overførbart.

For å lykkes i en omstilling fra olje og gass, er det viktig at de er åpne for endringer og finne sin posisjon i leverandørkjede-hierarkiet og har klart definerte produkter som markedet etterspør.

For leverandører som ønsker å ta en posisjon i det internasjonale markedet, er det viktig å starte omstillingsprosess nå ved å øke kunnskapen om markedet ved å:

- Kjenne forskrifter og regulatoriske krav, land spesifikke krav og tekniske standarder
- Leverandørmarkedet og hvilken posisjon de ulike aktørene har i markedet
- Identifisere beslutningstagere og sikre at produkter/tjenester «godkjennes» for bruk i prosjektene så tidlig som mulig, gjerne før designfasen og utvikling av leverandørkjedene som besluttes av utvikler
- Få frem hvordan deres produkt kan bidra til økt konkurransekraft hos kunden

HAVNER, VERFT OG SAMMENSTILLINGSSTEDER

Hovedfunnet er at norske havner har både kaiplass og vanndybder som tilsier at det er fullt mulig å bringe frem og sette sammen komponenter til havvind langs hele kysten, fra Kirkenes til Halden. Havnene er meget interessert i å ta del i en slik utvikling og har en kjernekompetanse på transport av komponenter som kan brukes.

Havvind krever store områder for sammenstilling. Dette gjelder særlig flytende vindturbiner, da bunnfaste vindturbiner blir satt sammen ute på feltet, der de store komponentene kommer direkte fra produsenter i utlandet. Sammenstilling av flytende vindturbiner krever tilgang på dypvannskaier og skjermede lagringsområder. For en flytende vindpark på kommersiell størrelse er det høye krav til områder, kaier og potensiell lagring i sjø. Det finnes noen havner og baser i Nord-Norge, Trøndelag, Møre og Vestlandet som kan håndtere dette. På Sørlandet og langs Oslofjorden er det ikke identifisert tilfredsstillende eksisterende havner som kan håndtere denne type aktivitet.

Norge har et hundretalls havner og baser som jobber med olje- og gassindustrien som kan brukes som driftshavner for havvind. De havnene som stikker seg ut med tanke på drift og vedlikehold er de som evner å se et større tjenestespekter i en slik sammenheng, slik som opplæringscentre og kort vei til kommunikasjonsmidler.

Verft og byggsteder brukes til å bygge større komponenter til havvind, slik som transformerstasjoner eller flytende fundament. Verftene anses å være meget gode på å levere komplekse strukturer. Prosjektet har analysert kart over kysten for å finne områder som på lik linje med bygging for olje- og gass-sektoren, kan brukes for å bygge havvindfundament. I første del av rapporten er Rogaland

brukt som pilotområde, og når neste del av rapporten er fullført, vil resten av landet være kartlagt. En slik analyse legger til rette for lokal utbygging av havvind i landsdeler som ikke nødvendigvis har tilgang på relevante verft.

En rekke havner oppfatter at de er i en konkurranseposisjon med hverandre, også potensielt i havvind. Selv om det finnes gode eksempler på at formalisert samarbeid mellom havner kan hjelpe til med å øke markedsandeler, åpne nye handelsruter og optimalisere drift, er det fremdeles et stykke for havnene å gå for å komme frem til gode samhandlingsmønstre og felles tilnærming til hvordan man kan drive frem en norsk havvindsatsing.

Havvind er inne i en rivende teknologiutvikling, drevet av større og større vindturbiner, som spiller inn på det meste av infrastrukturen tilknyttet en havvindpark. Innspill fra Wind Europe sin havnegruppe tilsier derfor at vel så viktig som havnenes fysiske egenskaper, er et langsiktig fokus på havvind som sentral virksomhet for havnen. Det er viktig med en fleksibel holdning, nærhet til potensielle kunder samt vilje til å investere for å bygge kompetanse for å få innsikt i de utfordringer som havvindindustrien møter. Prosjektet observerer at havnene virker å ha en meget sterk tro på egne ferdigheter og kompetanse overfor havvind, som kanskje er noe høy tatt i betraktning at havvind er en industri som ennå ikke har fått fotfeste i Norge.

Med et ekstremt fokus på marginer og kostnadsreduksjon er havvind en ny industri, og ikke en forenklet versjon av olje og gass. Norske havner og selskaper vil stå seg godt på å ha det i mente.

Innledning

Dette er den første rapporten (av 2) fra prosjektet «Leveransemodeller for havvind». Arbeidet går over ett år fra august 2020. Denne rapporten beskriver rammene for prosjektet, oppsummerer resultater og anbefalingene fra arbeidsgruppene og i prosjektet for øvrig så langt (februar 2020). Rapporter fra noen av arbeidsgruppene er skrevet på engelsk, for å kunne brukes eksternt mot det internasjonale markedet.

BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

Norsk Industri fikk i juni tildelt 10 MNOK i støtte fra Olje- og energidepartementet. Bakgrunnen for søknad til midler til prosjektet er en forventet vekst i havvindmarkedet, samtidig med en forventet nedgang av aktiviteter innen olje- og gassmarkedet. Industrien må derfor omstille seg til å levere til andre marked enn olje og gass, og havvind peker seg ut med potensial der leverandørbedrifter kan vinne kontrakter med tilhørende sysselsetting.

Prosjektet ble initiert med målsetning om å kartlegge norsk konkurransekraft i et hjemmemarked og i et internasjonalt marked for havvind. Det internasjonale markedet vil dominere de neste årene, og er selvsagt det suverent største. Derfor er kartlegging av internasjonale leveransemodeller og rammebetingelser inkludert som en del av arbeidet.

Norske leverandører har sitt utgangspunkt i utbygginger på norsk sokkel med høy norsk andel, kostnadseffektive gjennomføringsmodeller og etablerte modeller og leverandør kjeder for planlegging og gjennomføring av prosjekter som store plattformdekk. Den enkelte utbyggingsløsning har vært tilpasset ut fra operatør, infrastruktur, størrelse og reservoarforhold. Utbygging av havvind skiller seg fra olje- og gassindustrien ved at det ikke er hydrokarboner under trykk, ressursen (vind) er kjent og at prosjektutbyggingen er basert på et stort antall like turbiner og fundamenter som er kjente standardprodukter. Turbinene har i de siste 10 årene gjennomgått en stor teknologisk utvikling og skalering med tilhørende utvikling av fundamentene. Turbinleverandører leverer standard turbin produkter som ikke er tilpasset den enkelte utbygger for å sikre effektiv volum. Fundament må designes for å ivareta miljø aspektet (grunnforhold, havdyp og bølger) for den enkelte utbygging.

Tidligere rapporter¹ peker på at turbin leverandørene står sterkt, men at norske leverandører kan være konkurransedyktige i andre deler av denne industrien. For å kartlegge og se på leveransemodeller fra norsk industri, har prosjektet valgt å fokusere på teknologi, produkter og tjenester, hvor i verdikjeden de befinner seg for å sikre at de henvender seg til de riktige kundene. Gjeldende standarder i havvind industrien bli belyst, da dette ansees som viktig å kunne og kjenne til. I tillegg er det gjort en kartlegging marine leverandørkjeder og operatører, havner og verft. Prosjektet vil i neste fase jobbe med internasjonale aktører og rammebetingelser drift og vedlikehold og kontraktstruktur, da denne avviker fra standardkontrakter utviklet for norsk sokkel gjennom et samarbeide mellom utbyggere og industrien i Norge. I tillegg vil prosjektet se på kompetansebehovet og hvordan norske utdanningsinstitusjoner tilbyr utdanning rettet mot havvind samt beskrive gap mellom industribehov og utdanningene.

Prosjektet har kun fokusert på innhenting av fakta, og pågående diskusjoner rundt ramme betingelser, standardisering og infrastruktur har ikke vært del av arbeidet. Prosjektet har ikke vurdert omsetning og verdiskapning innen havvind, dette er beskrevet i andre rapporter – se referanse 1 og 3. HMS-kultur,

Målsetning er å kartlegge norske leverandører og konkurransekraft i et internasjonalt marked for havvind.

1. Norwep /BVG Opportunities in offshore wind for the Norwegian supply chain March 2019

krav til kvalitet fra mange år med feltutbygginger innen olje og gass samt driftserfaringer vil være viktig å videreføre og videreutvikle i havvind industrien

FORVENTET UTVIKLING

Norwegian Energy Partners (Norwep) årlige markedsrapport «Global offshore wind»² fra 2020 peker på en forventet vekst globalt med en kumulativ vekst på 76 GW i de neste fem årene til 2025. Det anslås en gjennomsnittlig årlig installert kapasitet på ca. 15 GW. Dette er nesten en dobling sammenliknet med veksten fra 2016 til 2020 (ca 40 MW). I Europa er det forventet en årlig vekst på 10%, og en investering på 98 mrd EUR mellom 2021 og 2025. Den forventede veksten er blant annet drevet av Paris-avtalen og EUs Green Deal. Det er store tall, men selv om denne veksten halveres er det likevel en betydelig vekst med tilhørende etterspørsel som gir åpning for nye aktører inn i dette markedet. Det er også en klar forventning om at utbyggingskostnadene må reduseres, slik at det ikke vil være behov for støtte ordninger i samme grad som det hittil har vært. Markedsrapporter viser også at utbygginger blir større både i antall turbiner og størrelse på turbiner og at planlagte utbygginger skjer lenger og lenger fra land med større havdyp. Dette vil kreve nye utbyggingsløsninger. Flytende havvind vil ta en større del av markedet i årene fremover – avhengig av at kostnadene

reduseres tilsvarende som for bunnfaste utbygginger samtidig som det er stor avhengighet og økt kompleksitet på marine operasjoner og marin logistikk. Dette åpner for norske leverandører som har erfaring med norsk sokkel og de tøffe værforholdene på sokkelen og gir vekstmuligheter for de leverandørene som allerede er etablert innen havvind.

Multiconsult har i sin rapport «Kartlegging av den norskbaserte fornybarnæringen i 2019»³ funnet en høyere omsetning innen havvind fra norsk-baserte bedrifter i 2019. Størsteparten av dette er knyttet til eksport og utenlandsomsetning, og to aktører (Fred Olsen og Nexans) står for halvparten av omsetningen. Andre nøkkelaktører leverer tjenester og det er noen få utstyrsleverandører. Rapporten peker på omsetning, ikke antall aktører.

En rapport fra Thema Consulting⁴ understreker at det er store muligheter innen denne industrien basert på antatt vekst, men det krever en omstilling og forståelse for kompetansen og løsningene som kreves for å få kontrakter. Det er en del felles trekk, men også mange ulikheter innen kontrakt, produksjon, standarder og aktører. Hva som kreves for å møte behovene er ulikt. Et hjemmemarked for havvind vil gi store muligheter for å sikre den omstillingen som kreves.



Dugeon havvind park. Foto: Equinor/Øyvind Gravås

2. Norwep Global Offshore Wind: Annual Market Report, August 2020

3. Multiconsult: 10220294-01-TVF-RAP-01 Kartlegging av den norskbaserte fornybarnæringen i 2019, oppdrag fra GIEK, OED og NORWEP, 28.10.2020

4. Thema consulting group: Offshore Wind – Opportunities for the Norwegian Industry ISBN nr. 978-82-8368-074-4

Muligheter for norske leverandører i havvind-markedet

Norwep har i sin rapport Opportunities in offshore wind for the Norwegian supply chain⁵ delt leverandørkjeder inn i seks hovedelementer og vurdert norsk industri sin konkurransekraft innen disse seks segmentene. Rapporten viser at norsk industri er konkurransedyktige med unntak av turbinleveransen. Innen drift- og vedlikeholdssegmentet antydes det at norsk leverandørindustri er konkurransedyktige innen logistikk og fartøy samt inspeksjon- og vedlikeholdssegmentet. Disse utgjør ca. 10 % av vedlikeholdskostnaden.

Andel for levetidskostnad for en utbygging angitt i rapporten er vist i figur 1.1, der de grønne områdene angir der norske leverandører ansees som konkurransedyktige.

Det støttes også i rapporten «Grønne Elektriske Verdikjeder»⁶ som peker på at norsk industri er konkurransedyktige innen områdene:

- Produksjon av undersjøiske elektriske kabler
- Design og konstruksjon av installasjons og driftsfartøy
- Høyteknologiske/digitale tjenester til drift og vedlikehold
- EPCI-tjenester (Engineering, Procurement, Construction and Installation).

Norsk industri er godt posisjonert for å vinne kontrakter og ta markedsandeler innen havvind-markedet.

Det er verdt å notere at høyteknologiske/digitale tjenester ikke er dekket i Norwep sin rapport. Dette betraktes som et nisjemarked utviklet gjennom olje og gass industrien der høyteknologiske løsninger og digitale tjenester forventes å være kompetanse- og teknologidrevet. Dette gjør det mulig for norske aktører å bygge og opprettholde fortrinn på sikt basert på norsk, høyteknologisk kompetanse.

Disse rapportene peker på hvilke områder norsk industri ansees som konkurransedyktige, og prosjektet vil gjennom sitt arbeide belyse i mer detalj hvilke områder hvor norske leverandører har eller kan ta en posisjon og hvor i verdikjeden de er plassert.

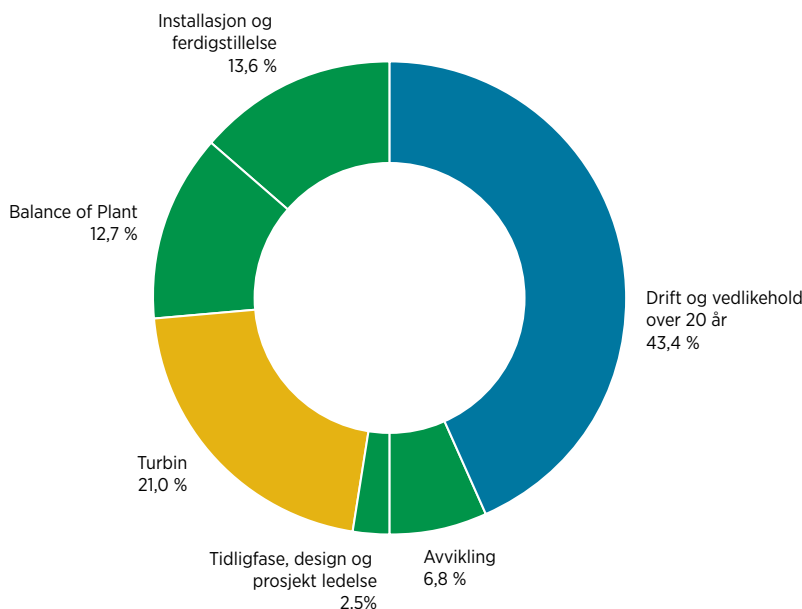


Fig 1.1 Andel kostnadsbidrag for en havvindpark, ref 4 NORWEP/BVG - Opportunities in Offshore Wind for the Norwegian Supply chain, March 2019

5. Norwep / BVG Associates: Opportunities in offshore wind for the Norwegian supply chain, March 2020

6. Norske muligheter i grønne elektriske verdikjeder Forfattere: Ivar Valstad (Hydro), Mari Grooss Viddal (Statkraft), Kristian Blindheim (Energi Norge), Halvor Hoen Hersleth (Equinor), Kjell Øren (NHO), Therese Bakke Lossius (Thema Consulting)

Målsetningen for prosjektet er å bidra til å akselerere omstilling og videreutvikling av den sterke kompetansen som i dag er innenfor leverandørindustrien for å gi økt fart inn i grønnere næringer.

Utvikling av utbyggingskostnader

Utbyggingskostnader har blitt redusert betydelig de siste 10 årene. Dette skyldes i hovedsak gevinster fra større turbiner, samt at det har vært en vekst i det maritime markedet for installasjon. Dette har skapt konkurranse og dermed bidratt til å redusere kostnader for installasjon og marine operasjoner. Figuren nedenfor illustrerer utviklingen av turbinstørrelser de siste 10 årene:

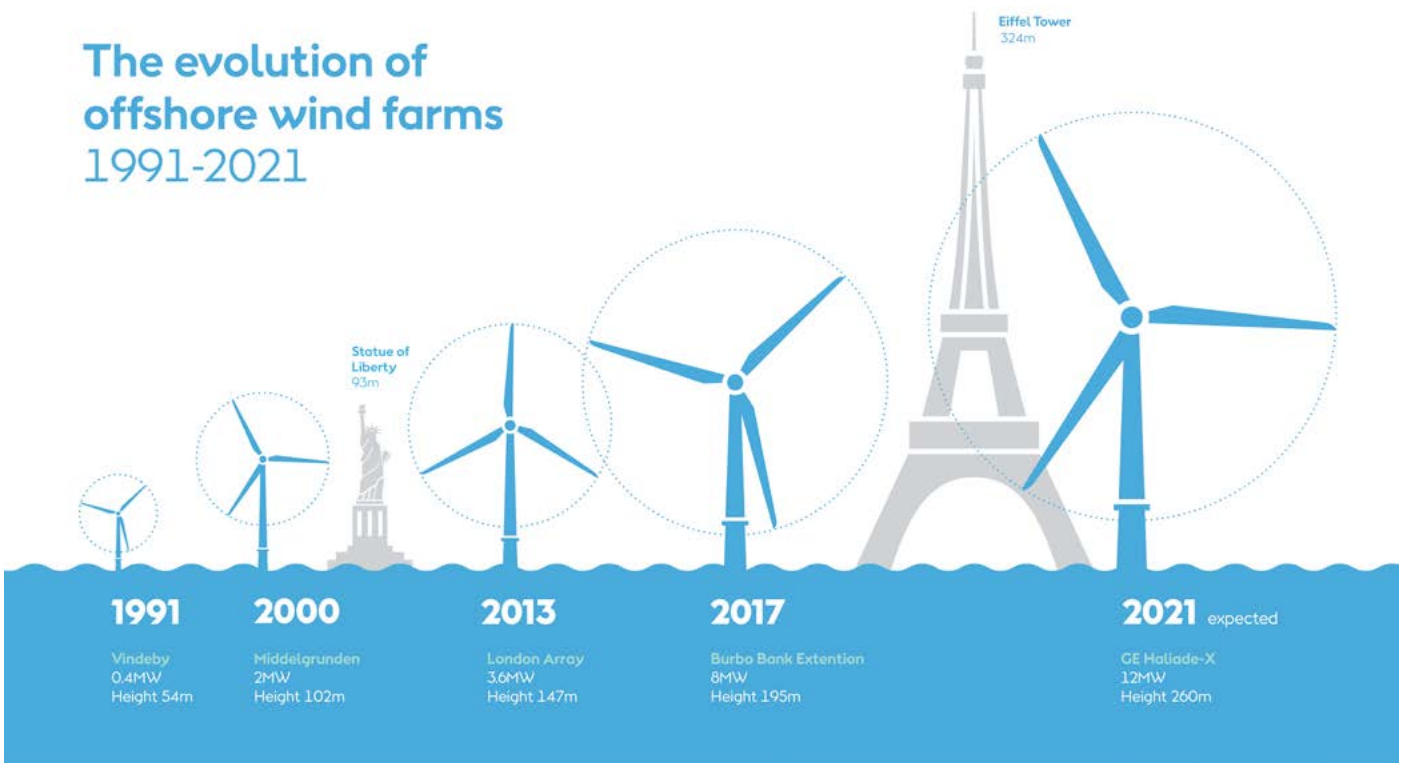
Kostnadsutvikling i havvind måles som «Levelised Cost of Energy», LCOE⁷. Lønnsomheten av et prosjekt måles i «Levelized cost of energy» – LCOE dvs €/MWh innen vindprosjekter, som er parallelt med «Break even cost» – USD/BBL som brukes som måltall for minimum oljepris i feltets levetid i olje og gass industrien.

LCOE er nåverdi av total kost dvs investeringskost + drift og vedlikeholds kost gjennom feltets levetid som deles på total strøm produksjon over feltets levetid. To viktige faktorer er diskonterings rate (dvs et risikostjustert avkastningskrav) og levetid for feltet. Likningen skrives som:

$$LCOE = \frac{NPV \text{ total kost over levetiden}}{NPV \text{ elektrisitet produsert over levetiden}} = \text{€/MWh}$$

En tommelfingerregel har vært at investeringskostnad har utgjort 80 %, mens drift- og vedlikeholdskostnad over feltets levetid har utgjort 20 % av total kostnaden. Men med vindparker som har større turbiner, som total sett produserer mer kraft og som ligger lenger fra land, vil andelen av kostnadene fra drift- og vedlikehold øke og dermed bli vektlagt i større grad når investeringsbeslutning tas.

Det er viktig at leverandørene skjønner hva deres bidrag til LCOE, og kan vise hvordan de bidrar til å redusere investeringskostnad og/eller drift- og vedlikeholdskostnad og bidra til



Figur: 1.2 Kilde: Ørsted

7. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/levelized-cost-of-energy-lcoe/>

økt tilgjengelighet for å sikre tilgjengelig produksjon av kraft.

Utviklingen av LCOE-nivået er vist i figur 1.3

Denne utviklingen viser at kostnadsfokus og skala; større turbiner og høyere kraftproduksjon har hatt positiv effekt, men at det er store forventinger til fortsatt kostnadsreduksjon. Dette er viktige elementer utbyggere ser etter når de skal velge leverandører.

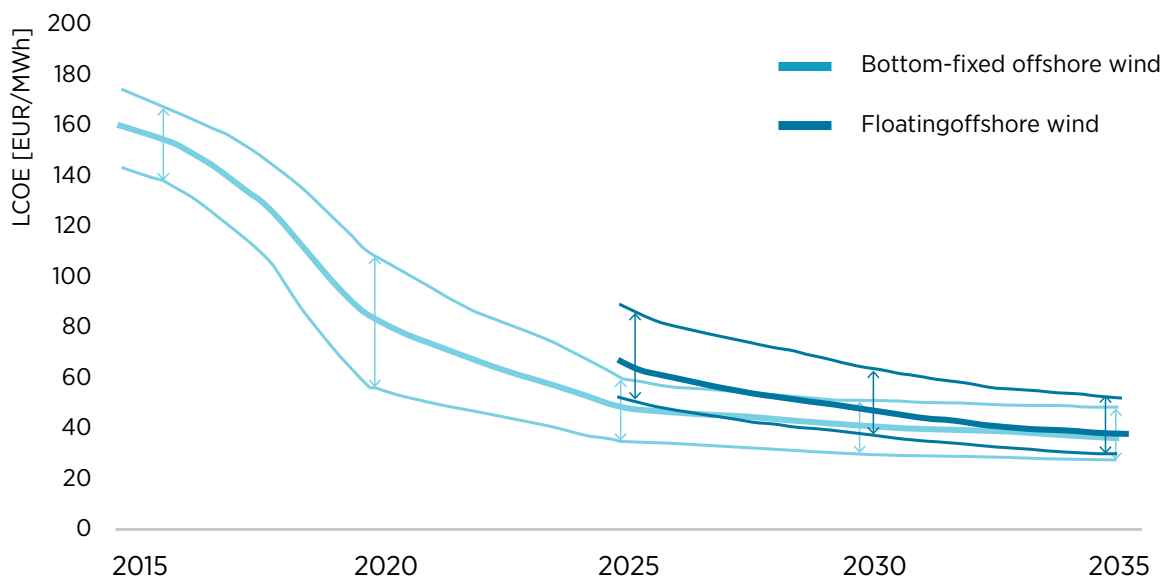
RAMMER FOR PROSJEKTET

Prosjektet dekker hele verdikjeden og leverandørkjeden. Det vil ta tid å utvikle et hjemmemarked på norsk sokkel. Hjemmemarked er derfor definert som Nordsjøen, og Asia og Amerika er imidlertid inkludert for å dekke et større marked med muligheter for norsk industri.

Bunnfast havvind vil dominere i årene som kommer. Flytende havvind vil etterhvert bli et stort marked med høyt potensiale for norske aktører, men dette forventes først å komme etter

Levelised cost of Energy (LCOE) – et viktig måltall for norske leverandører å kjenne og hvordan deres produkter kan bidra til å redusere LCOE for en havvind utbygging

2025. Norske leverandører som ønsker å bli en del av leverandørkjeden til havvind anbefales derfor å søke de mulighetene som er i geografisk nærhet. Dette vil sikre en god posisjon når det flytende havvindmarkedet antas å komme. Da utviklingen skjer raskt i denne bransje, har prosjektet vurdert norsk industri sin posisjon i et 5-10 års perspektiv.



Figur 1.3 Kilde: BVG Associates (2020). Floating offshore wind roadmap

Det har vært viktig å definere rammene for prosjektet for å få frem hvor norske leverandører kan tilby sine tjenester og synliggjøre markedsmulighetene.

Rammer for prosjektet er definert ut fra norsk industris bidrag i hele verdikjeden i tillegg til å gjøre en vurdering av hvilket marked som passer best for leveranser fra norske leverandører. Prosjektet har derfor basert sine markedsundersøkelser både på verdikjede og leverandørkjede.

Verdi- og leverandørkjeder innen havvind

Definisjon av verdikjede⁸: En presentasjon av de forskjellige prosessene som er involvert i en prosess for å produsere et produkt. Figur 1.4 viser rammene prosjektet har basert sine vurderinger på.

Prosjektet har valgt å dekke hele verdikjeden, denne inkluderer planlegging og utvikling, utbygging, drift og til slutt avvikling. Produktet fra havvind er elektrisk kraft, så kraftleveranse er en del av verdikjeden, men dette er ikke inkludert i rapporten. Rapporten har heller ikke inkludert lokale næringer som renhold, catering, innkvartering etc.

Leverandørkjeden inkluderer aktører som bidrar i de forskjellige trinnene i verdikjeden. Selve turbin og tårnleveransen er ikke inkludert, men leveranser til disse produktene er inkludert.

«Balance of Plant» er definert til å inkludere substasjon på land og operasjonsbase. Prosjektet har valgt å fokusere på offshore delen – og har derfor ikke inkludert landbasert infrastruktur i sine vurderinger. Engineering inkluderer imidlertid elektrisk system design fra elektrisk kraft genereres til det leveres på distribusjonsnett på land.

Markeder for norske leverandører

Norsk Industri fikk bevilget penger til prosjektet i parallell med at norske myndigheter utlyste arealer i Utsira nord og Sørlige Nordsjøen II for søknad om havvindutbygginger på norsk sokkel. Selv om det er åpnet for å søke lisenser i januar 2021, vil det ta tid før det kommer noen konkrete utbyggingsprosjekter med tilhørende kontrakter til leverandørbedrifter. Det vil ta tid å modne og utvikle frem et hjemmemarked. Tidsbegrensningene som er satt i konsesjonsbestemmelsene betyr at det vil gå typisk 7–8 år før prosjektene gir industrien arbeide. Det er naturlig å anta at større og mer komplekse utbygginger vil ta enda lenger tid å utvikle, for eksempel har Equinors utbygging av Doggerbank tatt 15 år fra tildeling før arbeidet startet. Det er behov for elektrisk kraft til elektrifisering av felt på norsk sokkel og det er et tidspress for disse, ref regjeringens Klimaplan 2021–2030 og midlertidig endring i skattebetingelser for prosjekter med PUD innlevering innen 1. januar 2021. Så her vil det gå kortere tid, men fremdeles 4–5 år før det gir industrien arbeide. Typisk plan for å utvikle et prosjekt er vist i figur 1.5.

Development	PM & Engineering	Turbine Supply	Balance of Plant	Installation	Commissioning	Operations, maintenance and services	Integrity management and life time extension	Decommissioning
Environmental surveys	Project management	Marshalling yards	Turbine foundations	Turbine installation	Commissioning services	Maintenance services	Monitoring	Port
Consenting and development services	Procurement	Marshalling ports	Transition piece	Foundation installation	Commissioning logistics	Inspection services	Surveillance and analyses services	Logistics
Establish basis for design	FEED and Detail Engineering	Assembly yard	Equipment for foundation and transition piece	Offshore and onshore cable installation	Commissioning port	Vessels	Inspection services	Marine operations
	Information management	Drive chain	Electrical cables	Offshore and onshore substation installation		O&M ports		Salvage and recycling
Life cycle documentation (analyses)		Power conversions and supplies to the turbine and tower production	Electrical systems	Offshore HVDC installation		Training and certification		
			HVAC/HVDC topside	Installation port				
			Secondary steel work	Installation logistics				
			Mooring systems					

Figur 1.4 Kilde: Norsk Industri

8. Wikipedia

Markedsrapporter utgitt i 2020 viser at planlagte utbygginger domineres av bunnfaste innretninger. Flytende havvind har et stort potensial, men vil komme senere og markedsanalyser viser at planlagte prosjekter er dominert av pilot-prosjekter de neste 5–10 årene. Hywind Tampen med 88 MW er fortsatt den største flytende parken i verden.

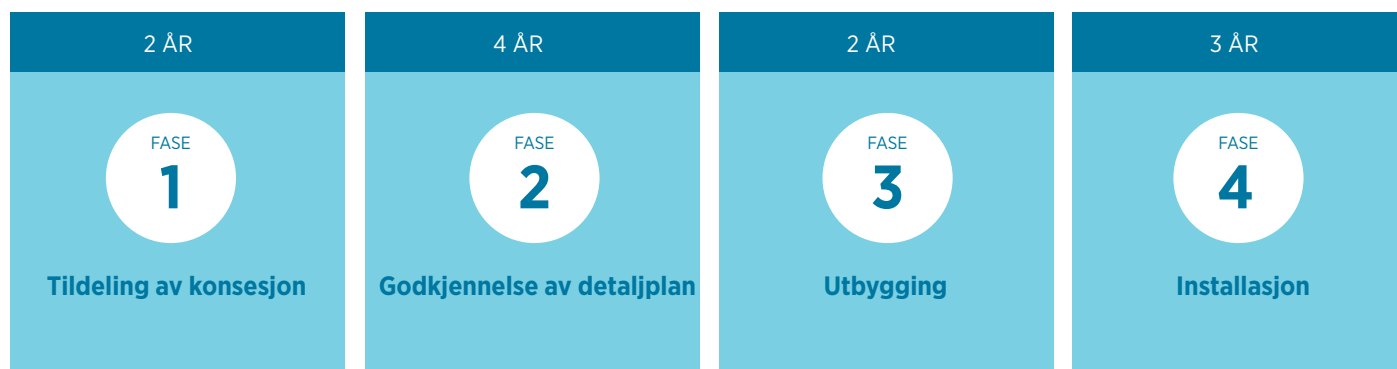
Markedet vil i hovedsak være Europa, og prosjektet har definert Nordsjøen som hjemmemarked. Det vises til store utbyggingsplaner i USA og Asia, og dette er lovende og spennende markeder. Men prosjektene ut til å komme litt senere enn planlagte utbygginger i Europa.

Det raskt økende volum av planlagte utbygginger sammen med utviklingen av større turbiner og mer krevende miljø (lenger

avstand fra land og dypere vann) vil gi muligheter da norske leverandører fra norsk sokkel har relevant kompetanse og behov for flere leverandører for å dekke etterspørsel av produkter og tjenester.

For flytende havvind, antydes det en vekst i dette markedet fra 2025–2030. Intervjuer foretatt viser viktigheten av å ha referanser til havvind, og ved å sikre erfaring fra det bunnfaste markedet vil dette bidra til å få en posisjon i det flytende havvindmarkedet. Pågående pilotprosjekter innen flytende havvind vil også være en viktig referanse.

Viktighet av et hjemmemarked har vært påpekt i flere rapporter, og viktigheten av dette er bekreftet gjennom intervjuer og tilbakemeldinger i spørreundersøkelsen.



Figur 1.5 Kilde: WindEurope/



X-jack-fartøy. Foto: Ulstein

GJENNOMFØRING AV PROSJEKTET

Som søknaden påpeker, så gjøres mye arbeid i enkeltelskaper og etablerte klynger, men at arbeidet er fragmentert og det er behov for å samle informasjon om arbeidet som pågår. Det har derfor vært viktig at arbeidet har vært drevet av industrien med involvering av klynger og at arbeidsgruppene har henvendt seg til relevante dele av industrien for å innhente erfaring og informasjon i tillegg til å gjøre arbeidet kjent.

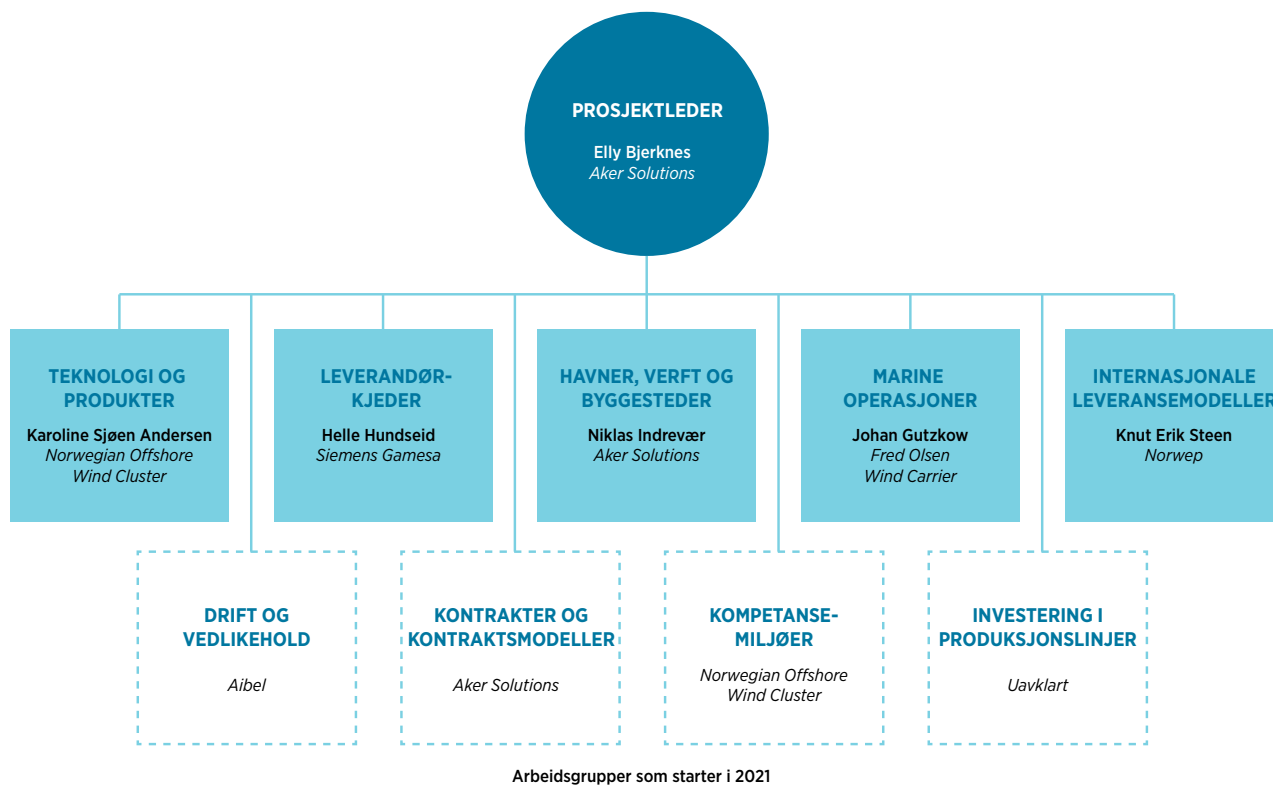
Prosjektdeltagere har møttes jevnlig for å sikre status og fremdrift på arbeidet, samt avklare grensesnitt mellom gruppene. Prosjektet har i fellesskap blitt enige om rammer for prosjektet og har i fellesskap blitt enige om kriterier for analysearbeidet for konkurransekraft med støtte fra en fasilitator. Det har også vært viktig å minne oss selv om hensikten med arbeidet og hvem som er mottakere av rapporten.

Prosjektet har vært satt opp med arbeidsgrupper der hver arbeidsgruppe leverer selvstendige rapporter. Det er allerede vært gjort mye arbeide, og gjenbruk av relevant informasjon har vært et prinsipp. Prosjektet oppsummerer relevant informasjon fra rapporter i tillegg til å tilføre ny informasjon prosjektet oppfatter er viktig og nyttig for å beskrive rammer, gi råd til – og beskrive forventninger til leverandørene. Arbeidsgruppene er ledet av representanter fra industrien og informasjon og data er i stor grad hentet gjennom intervjuer og workshops. Det har også vært gjennomført en stor spørreundersøkelse. Mye av verdien av arbeidet er også diskusjon med sentrale aktører i arbeidsgrupper og utenfor gjennom intervjuene og arbeidsmøter.

<p>Teknologi og Produkter <i>Ledes av Norwegian Offshore Wind Cluster</i></p> <p>Målsetning: Kartlegge norsk spiss-kompetanse gjerne utviklet gjennom O&G og som er sentralt ift havvindutbygging</p> <p>Resultat: Oversikt over teknologi, produkter og tjenester Norsk Industri kan bidra med inni nasjonale og internasjonale leveranser for havvind</p> <p>Kartlegge teknologi og produkter som er relevante for havvind samt TRL (Technology Readiness Level) for å også dekke teknologi som er under utvikling</p>	<p>Leverandørkjeder <i>Ledes av Siemens Gamesa</i></p> <p>Målsetning: Definere Tier 1, 2 og 3 leveranser</p> <p>Kartlegg anskaffelseprosesser og systemer for kvalifisering. Hva kreves av informasjon</p> <p>Resultat: Oversikt over kvalifiserings-systemer innen anskaffelser</p> <p>Kategorisere identifiserte leverandører for å vise hvor de må henvende seg. Kartlegge tekniske krav Hva er forventingene til leverandører innen havvind</p>	<p>Verft, montasjefasiliteter og havner <i>Ledes av Aker Solutions</i></p> <p>Målsetning: Kartlegge havner, verfts- og montasjefasiliteter som inkluderer tyngre produksjonsutstyr, areal, fasiliteter, kaianlegg, transport-muligheter, dokk-kapasitet, bemanning, hovedaktivitet</p> <p>Resultat: Etablere en oversikt over relevante norske verft, havner og byggsteder for havvind.</p> <p>Lage en oversikt som viser funksjonskrav</p>
<p>Maritime operasjoner <i>Ledes av Fred Olsen</i></p> <p>Målsetning: Kartlegge fartøy og bruksområder for fartøy</p> <p>Resultat: Kategorisering av operasjoner/markedssegmenter og liste opp aktører innen markedssegmentene</p> <p>Vurdere fremtidig behov for fartøy</p>	<p>Internasjonale leveransemodeller og aktører <i>Ledes av Norwep</i></p> <p>Målsetning: Vurdere markedsstruktur og leverandørkjeder i det internasjonale markedet inkl. norske operatører internasjonalt. Kartlegge prosesser som fører til tildeling av lisenser og investerings beslutning.</p> <p>Resultat: Etablere en oversikt som viser hvor norsk industri kan posisjonere seg</p>	<p>Investering i produksjonslinjer <i>Planlagt 2021. Under vurdering</i></p> <p>Målsetning: Etablere KPI for hoved kost elementer i utvalgte produkter</p> <p>Resultat: Etablere en oversikt som viser viktige element som må inkluderes i en forretningsplan for å sikre en konkurransedyktig posisjon i leverandørkjeden samt hoved drivere i det internasjonale markedet.</p>
<p>Drift/V&M <i>Planlagt 2021</i></p> <p>Målsetning: Kartlegge drift og V&M prosesser/aktører for havvind installasjoner</p> <p>Integritet, asset management og levetid skal integreres i arbeidet</p> <p>Resultat: Etablere en oversikt slik at det norske V&M markedet kan posisjonere seg innenfor dette segmentet</p>	<p>Kontrakt/kontraktmodeller <i>Planlagt 2021</i></p> <p>Målsetning: Kartlegge hvilke kontrakts modeller som anvendes innenfor havvind industrien</p> <p>Finansiering og forsikring / garantier inkluderer</p> <p>Resultat: Vurder ift kontrakts modeller i O&G-industrien (NTK eller andre kontrakter som anvendes) og belys hoved forskjellene</p>	<p>Kompetansemiljøer/HR <i>Planlagt 2021</i></p> <p>Målsetning: Kartlegge kompetanse miljøer</p> <p>Forskning Utdanning innenfor havvind</p> <p>Resultat: Etablere en oversikt.</p> <p>Vurder gap ift definerte behov</p>

Konkurrensekraft og leveransemodeller for havvind

Figur 1.6 Beskrivelse av arbeidsgrupper



Arbeidsgrupper som har vært aktive i 2020 er:

- Teknologi og prosjekter: Ledet av Norwegian Offshore Wind Cluster
- Leverandørkjede: Ledet av Siemens Gamesa
- Verfts, montasjefasiliteter og havner: Ledet av Kvaerner (Nå Aker Solutions)
- Maritime operasjoner: Ledet av Fred Olsen
- Internasjonale leveransemodeller og aktører: Ledet av Norwep – som vil videreføres i 2021

Arbeid i 2021 og som ikke er inkludert i denne rapporten er:

- Internasjonale leveransemodeller og aktører
- Drift og vedlikehold
- Kontrakt og kontraktmodeller
- Kompetansemiljøer
- Investering i produksjonslinjer

Hovedfunn fra arbeidsgruppene er gitt i Oppsummering samt reflekteres i kapittelet som omhandler Leveransemodeller. Dette kapittelet vil bli oppdatert når endelig rapport utgis før sommeren 2021.

Prosjektet har rapportert til et prosjektstyre der representanter fra industrien og LO har vært representert. Prosjektstyret har bestått av:

- Runar Rugtvedt, Norsk Industri (styreleder)
- Sofie Olsen Jepsen, Norges Rederiforbund, Fred Olsen Ocean
- Sjur Bratland, Norwegian Energy Partners



14. september 2020 ble prosjektet «Utvikling av norske leveransemodeller innenfor havvind» sparket i gang av olje- og energiminister Tina Bru. Bak f.v.: Olav Lie (LO), Runar Rugtvedt (Norsk Industri), Bjørn Einar Brath (Siemens Energy), Sjur Bratland (Norwep), Maryann Løcka (OED). Foran f.v.: Elly Bjerknes (Norsk Industri, prosjektleder), Borghild Lunde (Aibel), olje- og energiminister Tina Bru, Sofie Olsen Jepsen (Norges Rederiforbund / Fred Olsen Ocean). Foto: Norsk Industri

- Bjørn Einar Brath, Siemens Energy
- Borghild Lunde, Aibel
- Olav Lie, LO
- Maryann Løcka, OED – Observatør

Prosjektet har hatt et aktivt styre, og prosjektet har levert månedlig oppdatering på status av arbeidet med påfølgende rapportering. Styremøtene har vært planlagt når det har foreligget mer detaljert rapportering for arbeidsgruppene.



**Vi rigger Norge for
å skape nye, grønne
arbeidsplasser i
et raskt voksende
marked.**

Olje- og energiminister Tina Bru





Leveransemodeller for havvind

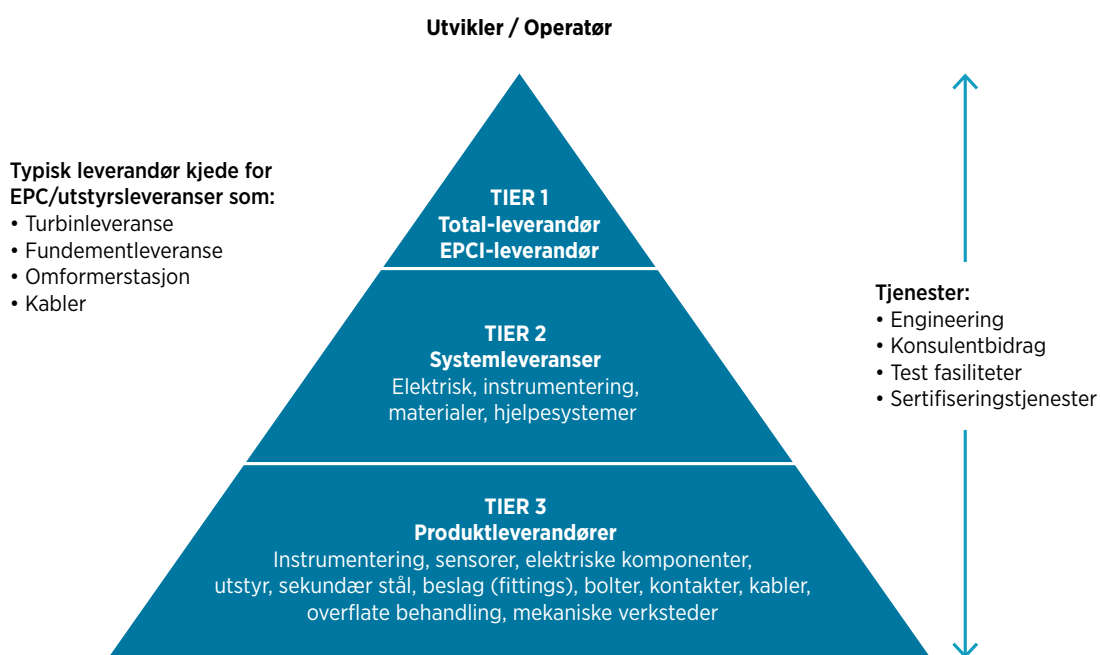
Leveransemodeller inkluderer alle leveranser til havvind, og er modellen for hvordan produktet, teknologien og/eller tjenester selges. Det inkluderer alt fra å levere enkeltprodukter til å levere store integrerte deler av verdikjeden. Leveranser som omfatter en større del av verdikjeden krever ulike måter for samarbeid med andre leverandører, og dette kalles en leveransemodell.

Denne delen av arbeidet omfatter arbeidet som avsluttes i første del av prosjektet. Beskrivelse av leveransemodeller vil bli oppdatert i sluttrapport.

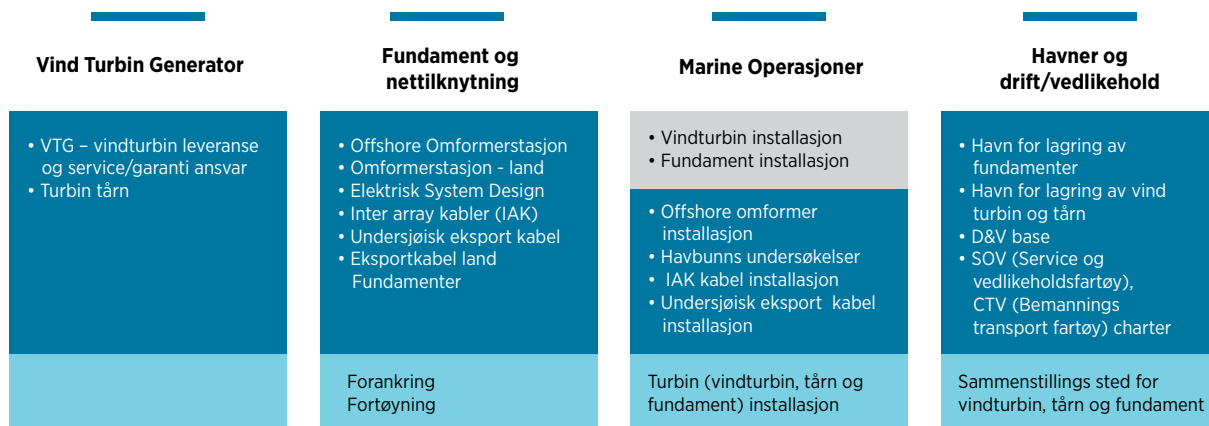
BESKRIVELSE AV LEVERANSEMODELLER

En leveransemodell kan omfatte alt fra en enkeltleverandør som leverer ett produkt til en stor EPCI(C)-leveranse (Engineering, Procurement, Construction, Installation, Completion eller design, innkjøp, bygging og sammenstilling, installasjon, ferdigstilling). For å kunne plassere leverandørene, er det kartlagt

om de er en tier 1,2 og 3 i tillegg til «tier 4»-leverandør. Dette er nærmere beskrevet i kapittel om leverandørkjeder. Med tier 1 menes de som har kontrakt med utbygger, tier 2 har kontrakt med tier 1 osv. Prosjektet har definert prosjektledelse, engineering, testsentre, konsulenttjenester og digitale tjenester som tier 1,2,3. Dette er tjenester som er kategorisert innenfor hele segmentet tier 1-3. Denne definisjonen ble etablert i forbindelse med kartleggingsarbeidet for å skille produkter og denne typen tjenester.



Figur 2.1. Definisjon av Tier 1-3



Leveransemodeller



- Bunnfast og flytende
- Flytende
- Bunnfast

Figur 2.2 Leveransemodell

Figur 2.2 viser en oversikt over hovedsegmenter i en havvindutbygging med leveranser innen hvert hovedsegment. En havvindutbygging deles inn i:

- Kraftproduksjon (vindturbiner med tårn, Wind Turbine Generator – WTG)
- «Balance of Plant» – eller Fundament og nettilknytning
Forsyning av alle vindparkens komponenter med unntak av turbiner. Dette inkluderer, fundamenter, bygninger, elektriske systemer mellom turbinen og grensesnittet på land mellom vindpark og nett. Dette inkluderer vindturbintårn, fundamenter, bygninger, elektriske systemer mellom vindturbin og avgrensingspunkt på land samt mellom havvindparken og distribusjonsnettet.
- Marine installasjoner og operasjoner. Disse er beskrevet i kapittel om marine operasjoner
- Logistikk. Dette er havner som benyttes under utbygging, ferdigstilling og i drift og et logistikkenter dvs. en operasjonsbase for å koordinere og følge opp alle operasjoner i alle faser.

For større utbygginger som er lenger fra land og som vil ha mer krevende værforhold kan det bli nødvendig å fordele installasjonsaktiviteter over to sesonger (sommersesong april-oktober). Det kan da bli nødvendig med mellomlager for utstyr i perioden det ikke utføres installasjonsarbeider, som vil krever store landområder i tilknytning til havner.

Prosjektene utarbeider en anskaffelsesstrategi, der det beskrives hvilke kontrakter som skal settes ut (tier 1 kontrakter) i tillegg til eventuelle krav til bruk av nominerte leverandører eller leverandører som utbygger har rammeavtaler med.

Det er forskjellig filosofi blant ulike aktører i markedet. Noen utbyggere etablerer langsiktige rammeavtaler med sentrale leverandører. Dette gjøres for å sikre tilgang til produkter som har lang leveringstid eller det er knapphet på i markedet. Men også med tro på at langsiktig samarbeid med utvalgte leverandører kan gi kostnadsreduksjoner og tilgang til ny teknologi. Andre utbyggere mener det er mest kostnadseffektivt å konkurransenutsette hovedkontrakter, og dette gir også mer



Illustrasjon: Norsk Industri

transparens og det gir et større utvalg av leverandører. Noen utbyggere ønsker størst mulig kontroll i en utbyggingsfase, og setter derfor ut enkeltkontrakter der de selv sitter med et ansvar for å koordinere alle aktivitetene. Andre utbyggere ønsker at leverandørene tar større ansvar og at kontrakter settes ut til færre leverandører som da tar ansvaret for en større andel av utbyggingen. I tillegg er det stor bevissthet om kravene til lokalt innhold. Dette gir i sum ulike typer leveranser, og muligheter for mange leverandører.

MULTIKONTRAKTMODELL

Multikontraktmodell blir ofte benyttet av større utbyggere som ikke er avhengig av prosjektfinansiering, det vil si at prosjektet finansieres over egen bunnlinje. Denne kontraktsmodellen gir utbygger god kontroll på prosjektet og innkjøpsbetingelser, og dermed redusert risiko i gjennomføringen. En multikontraktmodell gjør det mulig å velge leverandører i konkurranse da risiko er lav for leverandør. Dette betyr at konkurransen i hovedsak er kostnadsfokustert. Denne modellen krever en tettere oppfølging fra utbygger for å sikre informasjonsflyten i de mange og

kompliserte grensesnittene mellom de enkelte leverandørene. Fordelene med en slik modell er at den gir rom for å optimalisere kost og plan i tillegg til å muliggjøre innovasjon. Denne modellen medfører at utbygger blir eksponert for økte kostnader og forsinkelser da utbygger er ansvarlig for konsekvensene for endringer. Totalansvaret ligger hos utbygger.

Havvindutbygging er ofte splittet i to deler, en del er utbyggingen som omfatter kraftgenerering, og «Balance of Plant» som den andre. Sistnevnte vil si krafteksport som inkluderer omformerstasjon, undersjøisk elektrisk eksportkabel og arbeide for å knytte kraften til distribusjonsnett. Avhengig av nasjonale regler og krav, kan utbygger i mange tilfeller ta ansvaret for hele utbyggingen inkludert å knytte kraften til nettet på land. Deretter overføres ansvaret for drift og vedlikehold til distributør eller nettselskap i henhold til avtale. Alternativt kan det splittes mellom to utbyggere. Det viktige for norske leverandører å skjønne er hvem sluttkunden er både i en utbyggingsfase og hva som forventes av leveransen.

EPCI MODELL

Denne kontraktmodellen slår sammen flere av kontraktene definert under multikontraktmodellen slik at leverandører tar et større ansvar i verdikjeden. Dette kan for eksempel være at vindturbin-leverandør også aksepterer et ansvar for tårn og installasjon av turbinen, eller at kabellleverandør også aksepterer ansvar for installasjon av denne. Det er også en utvikling at det inngås en kontrakt for omformerstasjon som inkluderer omformerstasjon offshore, fundament, installasjon offshore og bygging av omformer stasjon for tilknytning til distribusjonsnett på land. Denne kontrakten vil da inkludere ansvar for elektrisk systemdesign. Dette betyr et ansvar for å levere elektrisk kraft helt fra vindparken og til landnettet. Altså helt fra kraftgenerering og frem til kraften er koplet mot distribusjonsnett på land. Dette må tilfredsstillende nettleverandørens krav og konsesjon for å koble seg opp mot distribusjonsnettet.

Gjennomføringen av et havvindprosjekt består i stor grad av ulike marine installasjonsaktiviteter som gjennomføres i sekvens. Noen operatører velger å ha kontroll på deler av installasjonsarbeidet selv. I havvindparker som er designet for opp mot 1 GW, vil verdien av EPCI-kontrakter være betydelige. Med dette følger høy risiko, og det krever finansiell styrke i tillegg til å ha erfaring med å håndtere store komplekse prosjekter. Norske Tier 1-leverandører som har erfaring i å levere store komplekse plattformer til olje og gass-sektoren vil kunne tilby denne typen tjeneste.

I prosjektfinansierte utbygginger, er erfaringen at finansinstitusjoner ønsker å spre risiko og gi leverandørene større ansvar, noe som favoriserer EPCI-kontrakter innen havvind. Forståelse for finansiering-, garantiordninger- og de ulike kontraktsformene er veldig viktig og kan representere en utfordring for leverandørene. Dette vil belyses i sterkere grad i neste fase av prosjektet.

Havvind kjennetegnes ved stor grad av standardisering. Turbin-leverandørene tilbyr standardprodukter, som kan sammenliknes med for eksempel bilindustrien, der forbrukeren tilbys forskjellige bilmerker som igjen tilbyr forskjellige modeller. Dette er også trenden innen fundamenter og omformerstasjoner, at det etterspørres standard produkt. Fundamentene må imidlertid tilpasses forholdene på sjøbunn, krefter fra sjø og vind og krefter som er påført fra selve turbinen i grensesnittet mellom turbintårn og fundament.

Valg av kontraktmodell vil avhenge av utbygger og kompleksitet i utbyggingen

Internasjonale aktører har ikke en ensidig tilnærming til leveransmodeller. Om det velges en multikontraktmodell eller sammenslåing av kontrakter vurderes fra prosjekt til prosjekt, avhengig av kompleksitet og kunnskap om geografisk område. Det erfarer at enkelte aktører jobber hardt med å ha globale standarder og industristandarder for alle tekniske spesifikasjoner. Andre utbyggere har fremdeles egne spesifikasjoner og krav, men erkjenner at standardisering er en fordel og har startet arbeidet med å erstatte egne spesifikasjoner med standarder. Det er et stort potensial for kostnadsreduksjoner ved å velge standardprodukter, standardløsninger og på den måten unngå spesialtilpasninger. På grunn av ulik praksis, understreker dette behovet for å kjenne markedet samt behov for å kjenne kunden.

Samtaler med utenlandske operatører viser at de har stor respekt for krav om lokalt innhold, og de oppfordre norske leverandører til å samarbeide med lokale etablerte leverandører innen industrien. De forventer at norske leverandører selv bærer risikoen ved etablere seg utenfor Norge, og er med få unntak villige til å forplikte salgsvolumer i nye områder. De mener at de selv

bærer en betydelig risiko ved at mange planlagte prosjekter ikke blir realisert i praksis, og de kan ikke ta ytterligere risiko. Unntak er imidlertid når de beveger seg inn i nye produktsegmenter med liten erfaring som HVDC-omformerstasjoner eller flytende havvind. Innen disse segmentene er det derfor en åpning for norske leverandører å posisjonere seg.

SAMARBEIDSFORMER

Det kan være nødvendig å inngå samarbeide med en eller flere leverandører for å sikre en inngang til havvindmarkedet. Dette kan gjøre en leverandør i stand til å tilfredsstillende krav om lokalt innhold eller for å ta ansvar for flere kontrakter og altså en større del av leveransen. De vanligste samarbeidsformene er:

- Underleverandør (subcontract)
- Konsortium
- Etablere et prosjektspesifikt selskap (Joint Venture)
- Allianser

Det er fordeler og ulemper ved disse samarbeidsformene.

• Underleverandør modell

Dersom en leverandør velger å knytte til seg en underleverandør, vil resultat fra underleverandør reflekteres i

totalresultatet for hovedleverandør. Kostnadmessig betyr dette at profitt og risiko vil være inkludert for begge parter (profitt på profitt og risiko på risiko), noe som vil øke kostnaden i tillegg til at partene vil ha ulike drivere for sluttresultatet.

- **Konsortium-modell**

I et konsortium er partene ansvarlige for sin del av arbeide, men de jobber som ett team ofte etter prinsippet «beste person for jobben». Kontrakter kan settes med konsortiet som avtalepart, men det er ofte et ønske fra kunde om å forholde seg til en part (leverandør). Hver part inkluderer profitt og risiko på sine bidrag, men siden det er en avtale om å jobbe sammen for best mulig resultat, så unngår man å legge risiko på risiko og profitt på profitt som man gjør i modellen med underleverandører. Det avtales ofte felles insentiv for å sikre felles drivere.

- **Joint Venture-modell (JV)**

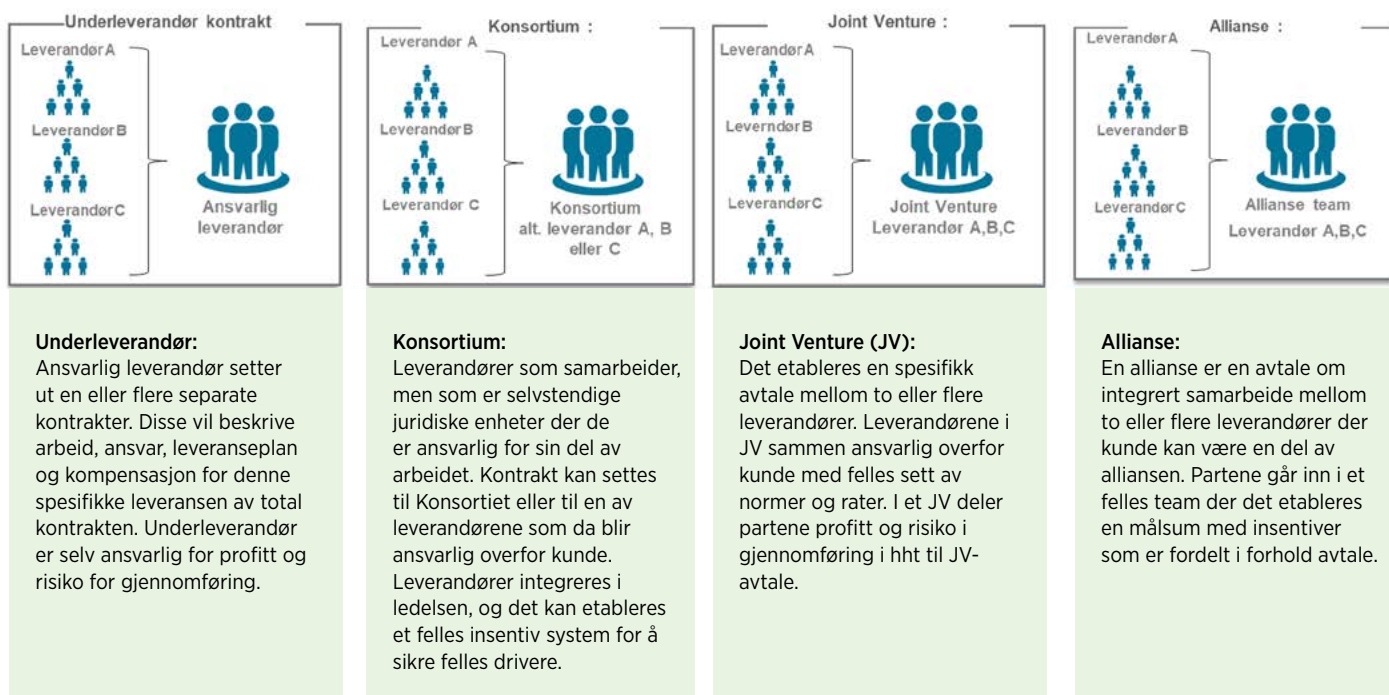
I et JV vil partene operere som en felles leverandør, og profitt og risiko avtales mellom partene og deles i henhold til avtalen. Et JV kan etableres som et eget selskap, men det

er ikke krav om dette. I en allianse videreføres samarbeidsmodellen ytterligere.

- **Allianse modell**

Oftest vil en alliansemodell ledes av en utbygger som velger leverandører inn i alliansen i en tidlig fase. Alliansemodellen etableres etter et prinsipp om «åpen bok», som betyr at normer og rater er kjent for partene i alliansen og at partene forplikter seg til rammene alliansen har avtalt. Alliansen blir enige om de enkeltes selskaps bidrag inn i en total sum, dette heter målsum. Det avtales ofte en mekanisme for å justere resultatet for alliansen gitt endringer i målsum, og det avtales felles risiko for alliansen. Fordelen med en allianse, er at bedriftene jobber integrert i ett felles team der alle er ansvarlige for totalresultatet (en for alle, alle for en), og at de starter samarbeide tidlig i en utviklingsfase. Fordelen er da at man unngår en ressurs- og tidkrevende prosess for å velge leverandører etter at investeringsbeslutning er tatt.

De juridiske sidene vil bli belyst i del 2 av arbeidet.



Figur 2.3 Ulike modeller for samarbeid

Intervjuer med utenlandske operatører viser at de uttrykker en bekymring for EUs Anskaffelsesdirektiv (Tender law) som krever at valg av leverandører konkurransesutsettes etter at auksjon er vunnet. Dette hindrer en effektiv gjennomføring, og de søker ofte avvik med begrunnelsen at leverandører er valgt i konkurranse i en tidligfase.

LEVERANSEMODELLER SOM KJENNETEGNER NORSK INDUSTRI

EPCI-modellen har vært dominerende på norsk sokkel innen olje og gass-sektoren siden 90-tallet. Det finnes noen unntak der det er satt ut en kontrakt for engineering og innkjøp og egne kontrakter for bygging (EPma + FC). Prosjekter ved bruk av alliansemodell har vært og er under gjennomføring. For drift, vedlikehold og modifikasjoner, har EPC-modellen vært fremtredende når større moduler skal bygges for eksempel ved tilknytning til eksisterende infrastruktur. Norsk industri er derfor godt posisjonert for å ta en større del av verdikjeden, med basis i erfaringene med EPCI-modellen for utbygging

BVG Associates rapport fra 2019⁹ peker på at norsk leverandørindustri har mulighet til å hevde seg innenfor «Balance of Plant»-segmentet. Grunnen er at turbinleverandører er etablerte aktører, men både Siemens og GE er jo aktive også i Norge.

Utviklingen i vindindustrien der større deler av verdikjeden settes ut til leverandørene er positivt for norske leverandører og industrien. Norsk industri har den kompetansen som etterspørres for å utføre store komplekse utbygginger der de tar ansvar for engineering, innkjøp, bygging og ferdigstillelse. I tillegg har norsk industri erfaring med installasjonsaktiviteter, slik at dette er også ansvar de kan akseptere om det ønskes.

Leveransemodell fra olje og gass skiller seg fra leveransemodellen innen havvind. Leveransemodeller innen olje og gass blir ofte etablert basert på estimert kost og kapasitet, da horisont på arbeidsbelastning varierer i tillegg til kompleksitet og skreddersøm. Dette gjør anbudsprosess krevende, da tilbud fra underleverandører må innhentes i en hektisk fase og som tilfører en usikkerhet som oftest prises inn i tilbudet. Det er også ulike reservoarforhold, konsepter og operatør-spesifikke krav som gjør at det er mange parametere som må vurderes og som avviker fra en havvindutbygging. Vindindustrien etterspør produkter eller tjenester, gjerne på fastpris, så det er viktig at industrien etablerer en forretningsmodell der avtaler og kontrakt med viktige samarbeidspartnere er etablert før tilbudsprosess starter. Det er også viktig å fokusere på hvordan vinne kontrakter (hva er unikt) og sikre en forutsigbar leveransekapasitet i et marked som etterspør store volumer.

I søknadsprosess for tildeling av lisenser for utbygging av havvind, er markedsvurderinger, støtteordninger og muligheter for «prissikring» for strømleveransen momenter som har vært vurdert. Dette gjør at kostnadsestimatene for utbyggingsløsninger må være modnet og kostnadssatt på et tidligere tidspunkt enn det norske leverandører kjenner fra olje- og gassprosjekter. Dette påvirker igjen leveransemodeller og valg av leverandører.

Utbyggere sier at de i liten grad ønsker rammeavtaler. Men noen av de utbyggerne vi har snakket med erkjenner at det er viktig å være teknologiledende og at et samarbeide med ledende leverandør vil bidra til at de kan opprettholde en god posisjon når de skal søke lisenser.

*For å sikre leveransekapasitet
kan det være nødvendig
å samarbeide med andre
leverandører*

TJENESTER SOM DEL AV LEVERANSEMODELLEN

Med referanse til delrapport om Teknologi og Produkter, så viser spørreundersøkelsen at opp mot 60 % av leverandørene har definert seg som tjeneste leverandør.

Marine operatører utgjør en stor andel av tjeneste segmentet. Engineering/design og innkjøp, prosjektledelse, konsulentbistand, sertifisering og digitale tjenester for optimalisering av drift og vedlikehold er alle eksempler på leverandører som er innenfor tjenestesegmentet. Havner er også kategorisert under tjenester.

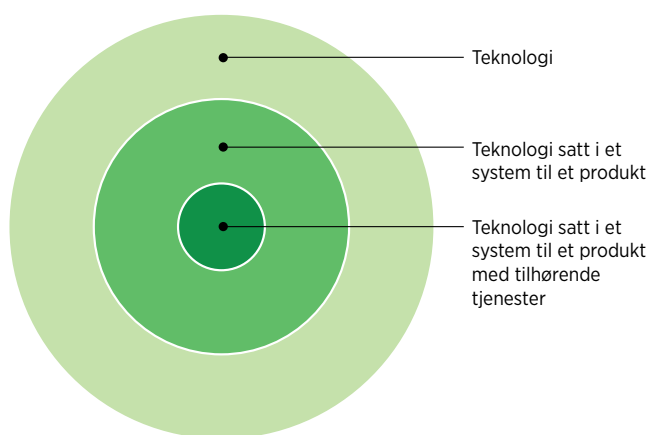
Denne delrapporten peker også på økt verdiskapning ved samling av teknologi til produkter og deretter med tilhørende tjenester:

Havvind har så langt vært kjennetegnet av at de store produktleverandørene (turbinleverandører og leverandører av omformerstasjoner) også får ansvar for service og vedlikehold.

9. Opportunities in offshore wind for the Norwegian supply chain March 2019

Eksempler på dette er marine operatører som tilbyr inspeksjoner med ROV (Remote Operated Vehicle) med tilhørende inspeksjonsrapporter, det vil si at de tilbyr et spesialprodukt ROV med en tjeneste som inkluderer rapporter der data er tolket. Det er eksempler på at produktleverandører som inkluderer tjenester som en del av leveransen, har større inntjening på tjenesteleveransen enn på selve produktet de tilbyr.

Et annet eksempel er EPCI-leveranse der engineering og innkjøp er en tjeneste, mens konstruksjon og installasjonsdelen er knyttet til produktet. Norske EPCI-leverandører har i tillegg utvidet tjenestene sine ved å inkludere modifikasjon og vedlikehold som en del av tjenesten som tilbys.



ROV kontrollrom. Foto: E.Bjerknes



Næringslivets Hus
Middelthuns gate 27
Majorstuen, Oslo

+47 23 08 88 00
post@norskindustri.no
norskindustri.no