



THEMA
CONSULTING GROUP

Offentlig
ISBN nr. 978-82-8368-089-8



Visjon 50 GW i 2050: Ambisjonen om en stor norsk havvindindustri

**På oppdrag fra Vårgrønn, Agder Energi og Green
Investment Group**

juni, 2021

THEMA Rapport 2021-05

Om prosjektet**Om rapporten**

Prosjektnummer:	VGR-20-01	Rapportnavn:	Visjon 50 GW i 2050: Ambisjonen om en stor norsk havvindindustri
Prosjektnavn:	Visjon 2050: 50 GW Offshore Wind i Norge	Rapportnummer:	2021-05
Oppdragsgiver:	Vårgrønn, Agder Energi og Green Investment Group	ISBN-nummer	978-82-8368-089-8
Prosjektleder:	Håkon Taule	Tilgjengelighet:	Offentlig
Prosjektdeltakere:	Adrian Mekki Lars Byenstuen	Ferdigstilt:	17. juni 2021

Brief summary in English

We do an economic ripple effect analysis of the buildout of a vision of 50 GW production capacity of offshore wind in the southern part of the North Sea. The vision is motivated by an increasing need for renewable energy and an ambition to establish a Norwegian offshore wind industry. The analysis includes a go-through of the costs associated with offshore wind, how much demand for goods and services such a vision creates, and to what extent Norwegian actors are set to be able to provide in this buildout. With this, we compute the employment and value-added effects created by the vision, showing the great economic potential of such an investment.

Om THEMA Consulting Group

Øvre Vollgate 6
0158 Oslo, Norway
Foretaksnummer: NO 895 144 932
www.thema.no

THEMA Consulting Group tilbyr rådgivning og analyser for omstillingen av energisystemet basert på dybdekunnskap om energimarkedene, bred samfunnsforståelse, lang rådgivningserfaring, og solid faglig kompetanse innen samfunns- og bedriftsøkonomi, teknologi og juss.

Disclaimer

Hvis ikke beskrevet ellers, er informasjon og anbefalinger i denne rapporten basert på offentlig tilgjengelig informasjon. Visse uttalelser i rapporten kan være uttalelser om fremtidige forventninger og andre fremtidsrettede uttalelser som er basert på THEMA Consulting Group AS (THEMA) sitt nåværende syn, modellering og antagelser og involverer kjente og ukjente risikoer og usikkerheter som kan forårsake at faktiske resultater, ytelser eller hendelser kan avvike vesentlig fra de som er uttrykt eller antydning i slike uttalelser. Enhver handling som gjennomføres på bakgrunn av vår rapport foretas på eget ansvar. Kunden har rett til å benytte informasjonen i denne rapporten i sin virksomhet, i samsvar med forretningsvilkårene i vårt engasjementsbrev. Rapporten og/eller informasjon fra rapporten skal ikke benyttes for andre formål eller distribueres til andre uten skriftlig samtykke fra THEMA. THEMA påtar seg ikke ansvar for eventuelle tap for Kunden eller en tredjepart som følge av rapporten eller noe utkast til rapport, distribueres, reproduseres eller brukes i strid med bestemmelsene i vårt engasjementsbrev med Kunden. THEMA beholder opphavsrett og alle andre immaterielle rettigheter til ideer, konsepter, modeller, informasjon og "know-how" som er utviklet i forbindelse med vårt arbeid.

INNHold

1	SAMMENDRAG.....	2
2	KRAFTIG ØKT TEMPO I UTBYGGINGEN AV HAVVIND I NORDSJØEN.....	5
2.1	Et tempo- og paradigmeskifte i Nordsjøen	5
2.2	Visjon 2050: Storskala utbygging av havvind i Sørlige Nordsjø	6
3	VISJON 2050 - EN STOR INDUSTRIELL MULIGHET	9
3.1	Visjon 2050 utløser en enorm etterspørsel etter varer og tjenester	9
3.2	Halvparten av omsetningen går til norsk leverandørindustri	11
3.2.1	<i>Videreutvikling av norsk leverandørindustri kan gi store markedsandeler .</i>	11
3.2.2	<i>Leverandørindustrien i Norge omsetter for 600 mrd i hjemmemarkedet....</i>	12
3.3	Norske leverandører vil ta betydelige markedsandeler internasjonalt.....	13
3.4	Omsetning i leverandørindustrien i Norge på 1 700 milliarder kroner	15
4	EN NORSK HAVVINDSATSING KAN GI 66 000 ÅRSVERK I 2050	17
4.1	Utbygging av havvind skaper ringvirkninger i den norske økonomien	17
4.2	Visjon 2050 skaper en årlig sysselsetting på 66 000 årsverk mot 2050.....	17
4.3	Sysselsettingseffekten kommer langs kysten.....	18
5	50 GW GIR STORE EKSPORTMULIGHETER OG DEKKER FORVENTET FORBRUKSØKNING.....	19
6	APPENDIKS	21
6.1	Benyttet metode for ringvirkningsanalyse.....	21
6.2	Regional fordeling av sysselsettingseffektene.....	22
6.3	Forbehold og usikkerhetsmomenter ved en ringvirkningsanalyse	22
6.4	Andre ringvirkningsanalyser som studerer havvind	23
6.5	Fordeling av kostnadssegmenter og næringsgrupper	24
	REFERANSELISTE	26

1 SAMMENDRAG

Havvind representerer en stor industriell mulighet for Norge og norsk leverandørindustri. Stadig mer ambisiøse mål om reduserte klimagassutslipp fordrer enorme mengder ny, fornybar kraft for å erstatte fossile energikilder i Norge, EU og resten av verden. Fornybar kraft fra havvind er ansett som avgjørende for å dekke behovet. Nordsjøen står sentralt i en europeisk havvindsatsning, og flere av de omkringliggende landene har store ambisjoner.

Også i de norske delene av Nordsjøen er det et stort, uutnyttet potensial for havvindutbygging. En storstilt satsing på havvind er motivert både av det samfunnsøkonomiske potensialet for norsk industri og arbeidsplasser og av de positive klima- og miljøeffektene økt produksjon av fornybar energi fører med seg. Havvind representerer en av de største nye industrielle mulighetene Norge har fremover, og kan i størrelsesorden bli minst like stor som metall- og sjømatindustrien. Samtidig blir omstillingsbehovet i den norske leverandørindustrien til petroleumsnæringen mer og mer tydelig.

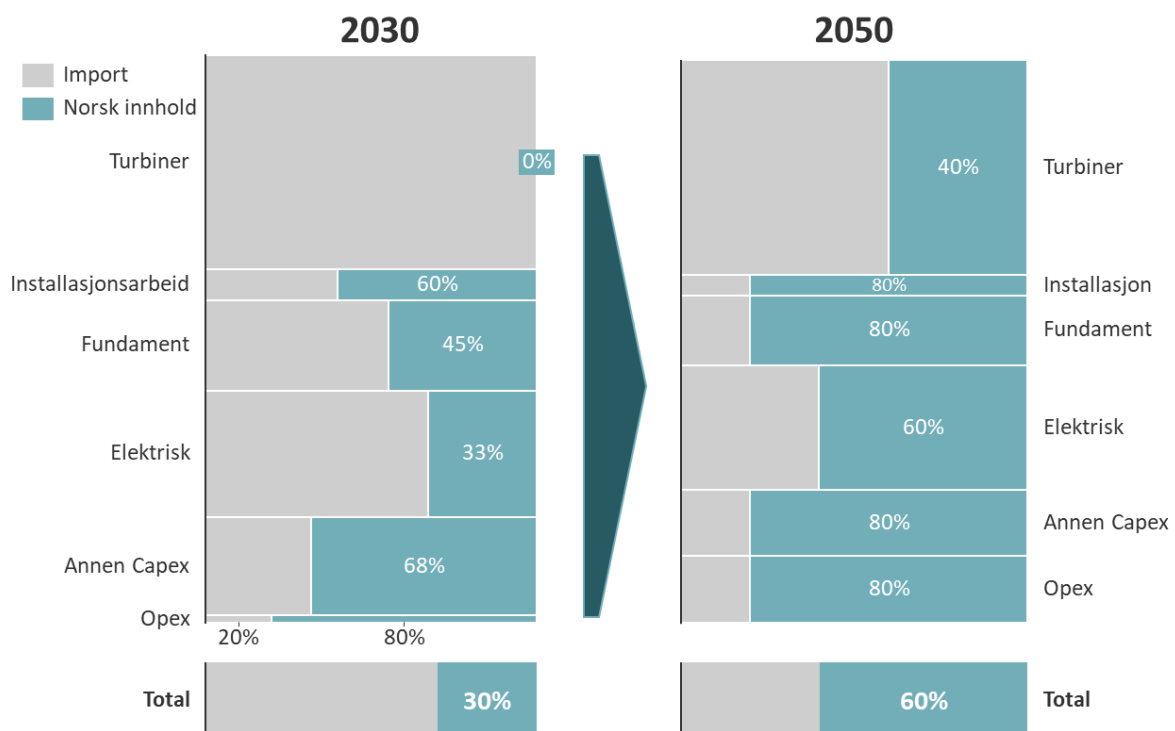
Det haster derfor å få på plass en visjon for hvordan en stor norsk industriell satsing på havvind kan se ut.

I Visjon 2050 viser Vårgrønn, Agder Energi og GIG hvordan en gradvis, men storstilt utbygging av havvind i Norge kan gi store mengder fornybar kraft, arbeidsplasser og verdiskaping. Visjonen innebærer en utbygging av 50 GW havvind fram mot 2050, noe som gir en årlig produksjon på 200 TWh. Til sammenligning produserer Norge i dag årlig rundt 150 TWh kraft fra vann- og vindkraft på fastlandet.

En realisering av visjonen er anslått å skape etterspørsel etter varer og tjenester på 1 700 milliarder kroner frem til 2050. Norske aktører har allerede et godt fotfeste i flere deler av leverandørkjeden for havvindprosjekter. Samtidig er det rimelig å anta at en storstilt satsning som Visjon 2050 vil bidra til at leverandørindustrien styrker seg innenfor segmenter hvor man er til stede i dag, men også at det gir rom for å bygge opp konkurransedyktig industri på nye områder.

I Visjon 2050 er det lagt til grunn at leverandørindustrien i Norge opprettholder eller styrker sin konkurranseevne i vesentlig grad på tvers av alle kostnadssegmentene knyttet til havvind mot 2050 som vist i Figur 1.

Figur 1: Markedsandel for norsk leverandørindustri i 2030 og 2050 pr. kostnadssegment



Kilde: RCG Nordic (data) og THEMA (beregninger)

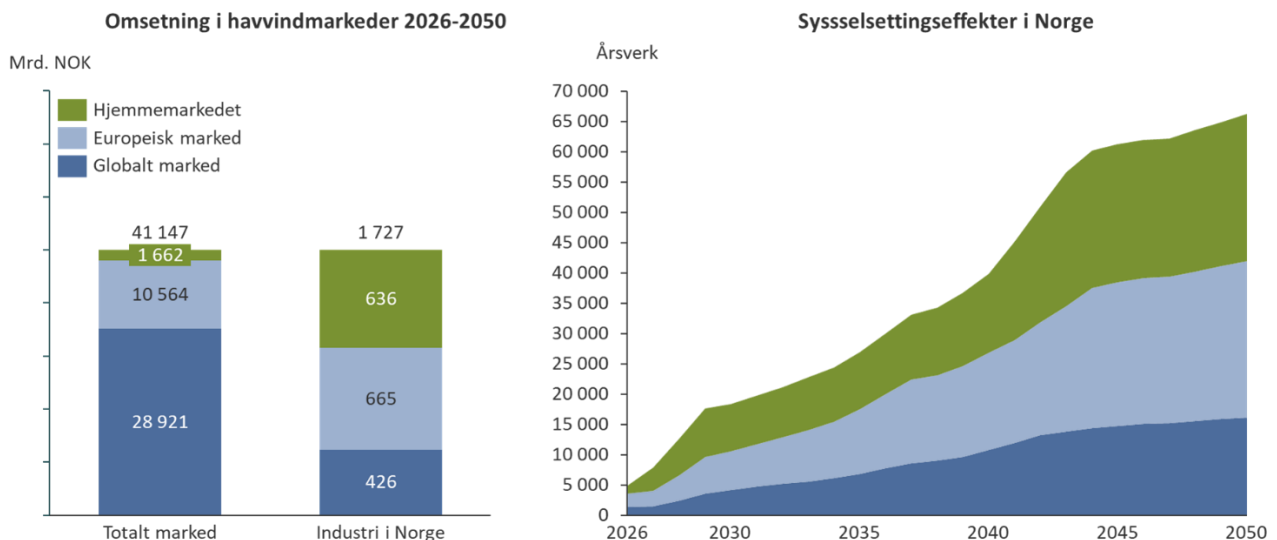
Leverandørindustrien tar en andel av samlet omsetning som øker fra rundt 30 prosent i 2030 til 50 prosent i 2040 og videre til 60 prosent i 2050. Til sammenligning har norske leverandører i olje- og gassvirksomheten en markedsandel på opp mot 60 prosent på norsk sokkel. Hvis vi ser til andre land, hadde for eksempel Storbritannia en nasjonal andel på 48 prosent i utbygging av havvind mellom 2010 og 2015. Landet har satt et mål om å øke den nasjonale andelen til 60 prosent innen 2030.¹

I tillegg til å ta leveransene til hjemmemarkedet, er det ventet at norske leverandører kan ta betydelige andeler i et globalt havvindmarked som ventes å nå 1 300 GW innen 2050. I takt med at leverandørindustrien styrker sine andeler i hjemmemarkedet, er det også ventet at den tar større andeler ute. Norsk leverandørindustri markedsandeler i Europa og resten av verden er derfor antatt å nå henholdsvis 10 prosent og 4 prosent i 2050.

Samlet sett estimerer vi at resultatet av en norsk industriell havvindsatsing i tråd med Visjon 2050 kan gi en årlig sysselsettingseffekt på over 60 000 årsverk og en verdiskaping på over 80 milliarder kroner årlig utover 2040-tallet. Til sammenligning var det omkring 20 000 sysselsatte og en verdiskaping på 45 milliarder innen fiske, fangst og akvakultur i 2018.¹

Omkring 40 prosent av sysselsettingen og verdiskapingen er knyttet til havvindprosjektene i Norge, mens resten knytter seg til norske aktørers leveranser til havvindprosjekter i Europa og resten av verden. Figur 2 viser den estimerte sysselsettingseffekten i Norge knyttet til norske, europeiske og globale havvindprosjekter frem mot 2050. En vurdering av den regionale fordelingen av sysselsettingseffektene viser at hovedvekten av årsverkene fordeler seg ut på fylkene Rogaland, Vestland, Viken, Oslo og Agder.

Figur 2: Omsetning globalt og i Norge knyttet til havvind og sysselsettingseffekter i Norge knyttet til ulike geografiske markeder



Sysselsettings- og verdiskapingseffekten i Norge øker fram mot 2050 som følge av at norsk leverandørindustri styrker sine markedsandeler og at markedet hjemme og ute vokser kraftig. Tabell 1 viser de årlige effektene for 2030, 2040 og 2050.

¹ SSB tabell 09170 (bruttoprodukt) og SSB Tabell 11606 (sysselsatte)

Tabell 1: Estimerte sysselsetting- og verdiskapingseffekter

	2030	2040	2045	2050
Antall årsverk (Fulltidsekvivalenter)	18 000	40 000	61 000	66 000
Årlig verdiskaping (Norske kroner)	24 milliarder	55 milliarder	87 milliarder	97 milliarder

I tillegg til verdiskapingen og sysselsettingen knyttet til oppbyggingen av en sterk, norsk leverandørindustri, så vil havvindutbyggingen gi ytterligere eksportinntekter og sysselsetting ved at kraften som produseres selges til de europeiske markedene.

Utbygging av 50 GW havvind gir omkring 200 TWh årlig produksjon som i hovedsak vil eksporteres til europeiske markeder. Verdien av eksporten avhenger av strømprisen og hvor stor andel av produksjonen som eksporteres, og kan dreie seg om opptil 100 milliarder kroner hvert år. I tillegg gir det Norge mer tilgang kraft dersom det etterspørres av markedet til etablering av grønn industri og elektrifisering.

2 KRAFTIG ØKT TEMPO I UTBYGGINGEN AV HAVVIND I NORDSJØEN

Nordsjøen står sentralt i en storstilt satsning på havvind som er avgjørende for å nå ambisiøse, europeiske klimamål. Den kraftige satsningen fører til et tempo- og paradigmeskifte i måten havvind bygges ut på. Havvindprosjekter vil ikke lenger knyttes til land gjennom enkeltforbindelser, men inngå i en felles nettinfrastruktur i Nordsjøen som knytter havvindparker og nasjonale markeder sammen. I en slik situasjon blir det viktig for landene rundt Nordsjøen å være tidlig ute og ta «høydedrag» ved å tydelig signalisere ambisjoner og planer.

Visjon 2050 innebærer at Norge tar et slikt «høydedrag» gjennom en gradvis utvikling av 50 GW havvind hovedsakelig på norsk side i Sørlege Nordsjø mot 2050. Området i Sørlege Nordsjø som peker seg ut har gode vindforhold, grunne vanndybder, har begrenset med fiskeri-, olje- og gassinteresser og gjør det mulig med tilknytning både til europeiske og det norske markedet.

2.1 Et tempo- og paradigmeskifte i Nordsjøen

Det er i ferd med å skje et tempo- og paradigmeskifte innenfor havvindutbyggingen i Nordsjøen. EU og Storbritannias mål for å redusere klimagassutslippene betyr et betydelig skifte til fornybar energiproduksjon de neste tiårene. Erfaringene med energiproduksjon fra havvind har vært positive, og ambisjonene for videre utbygging av havvind er derfor store.

Landene rundt Nordsjøen har mål om en utbygging av havvind på rundt 80 til 100 GW innen 2030. Det tilsvarer en årlig produksjon på mellom 320 og 400 TWh, eller 2-2,5 ganger Norges årlige kraftproduksjon. Og det stopper ikke der – i 2050 er målet 400 GW havvind i Europa.

Denne kraftige utbyggingen av havvind innebærer et paradigmeskifte i måten havvind blir bygget ut på. Havvindparkene som hittil er bygget, er koblet til fastlandet med en enkelt kabel til land for hvert prosjekt. Med det omfanget som er planlagt bygget ut, er det mer kostnads- og arealeffektivt å koble havvindparker sammen i et havnett. Det er på denne måten kraftnettet på land er bygget ut. Et av de første eksemplene på denne utviklingen er Kriegers Flak i Danmark. Kriegers Flak består av vindparker på dansk og tysk side som er bygget ut med forbindelser til de respektive landene. Nå skal EU finansiere en forbindelse mellom vindparkene som også vil knytte de to landene sammen.

Flere land har kommet godt i gang allerede og posisjonerer seg for denne utviklingen gjennom å lansere langsiktige ambisjoner om å bygge ny industri, nye utbyggingsplaner for havvindparker og gjennom bilaterale avtaler. Norge har så langt ikke bygget ut havvind i stor skala. Myndighetenes beslutning om å legge til rette for å bygge ut Utsira Nord og Sørlege Nordsjø II er et første skritt i en norsk havvindsatsing. I Energiressursmeldingen foreslår Regjeringen som et neste skritt å sette ned en direktoratsgruppe som skal identifisere nye arealer til havs.

Ved å lansere planer og starte utbygging av havvind i Nordsjøen, så tar landene «høydedrag» som andre land må orientere seg etter i en fremtidig utbygging av havnettet. Dette ser vi tydelig i den oppmerksomheten som energiøylene i Danmark har fått fra andre land. Etter offentliggjøringen av planene om utbygging av en energiøy utenfor Jylland, ble det inngått samarbeidsavtaler med tyske, nederlandske og belgiske myndigheter for å utforske felles muligheter. Ved å sikre seg disse «høydedragene», så settes det også føringer for hvilke havvindparker som er mest økonomisk å bygge ut i andre deler av Nordsjøen.

Sørlege Nordsjø kan, i likhet med det danske prosjektet, bli en energiøy der kraft eksporteres til en rekke markeder basert på hvor det til enhver tid er etterspørsel og betalingsvilje.

2.2 Visjon 2050: Storskala utbygging av havvind i Sørilige Nordsjø

Det skal trolig bygges ut rundt 300 GW i Nordsjøen frem mot 2050 hvis målene til UK og EU realiseres. Norge har store ledige og konkurransedyktige arealer og gode vindforhold² og det er ikke urimelig å anta at vi kan ta en markedsandel på 15 prosent av den totale utbyggingen. Vi har lengre avstand til markedene, men Sørilige Nordsjø³ ligger som en kile ned mot andre lands økonomiske soner. Konkurransedyktigheten til norsk havvind avhenger derfor i stor grad av hvordan vi får tilgang til de europeiske markedene.

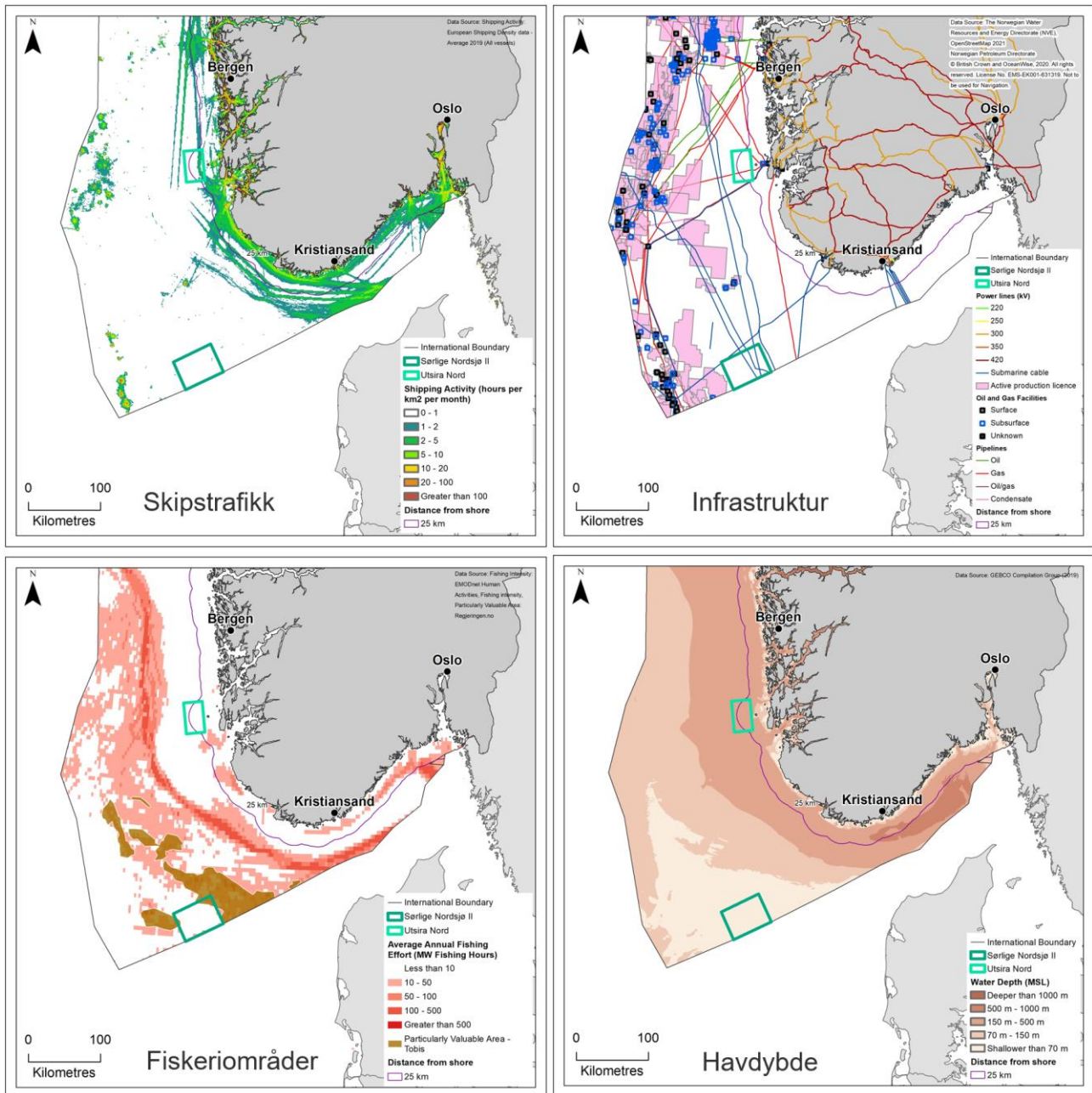
Vi har i denne studien lagt til grunn en utbygging av 50 GW havvind hovedsakelig i Sørilige Nordsjø. Figur 3 illustrerer hvordan påvirker omliggende infrastruktur og fiskeriområder, samt havdybden i område og hvordan utbyggingen kan påvirke skipstrafikken. Området har gode vindforhold og er grunt nok til at det kan bygges bunnfaste installasjoner.⁴ I tillegg er det moderat fiske i området, men her må det grundigere konsekvensundersøkelser til for å sikre at viktige fiskeri- og miljøinteresser blir ivaretatt.

² NVE kartla i 2013 store arealer som er egnet for utbygging av havvind langs norskekysten. I disse feltene alene, kan det anslagsvis bygges ut 30-40 GW havvind. Se NVE (2013) - Havvind. Strategisk konsekvensutredning.

³ Med betegnelsen Sørilige Nordsjø så menes et område i den norske delen som er langt større enn, og ikke må forveksles med, det åpnede området Sørilige Nordsjø II. Området Sørilig Nordsjø II er en liten del av Sørilige Nordsjø.

⁴ Flytende havvind kan også bli aktuelt i området, det avhenger av teknologi- og kostnadsutviklingen fremover.

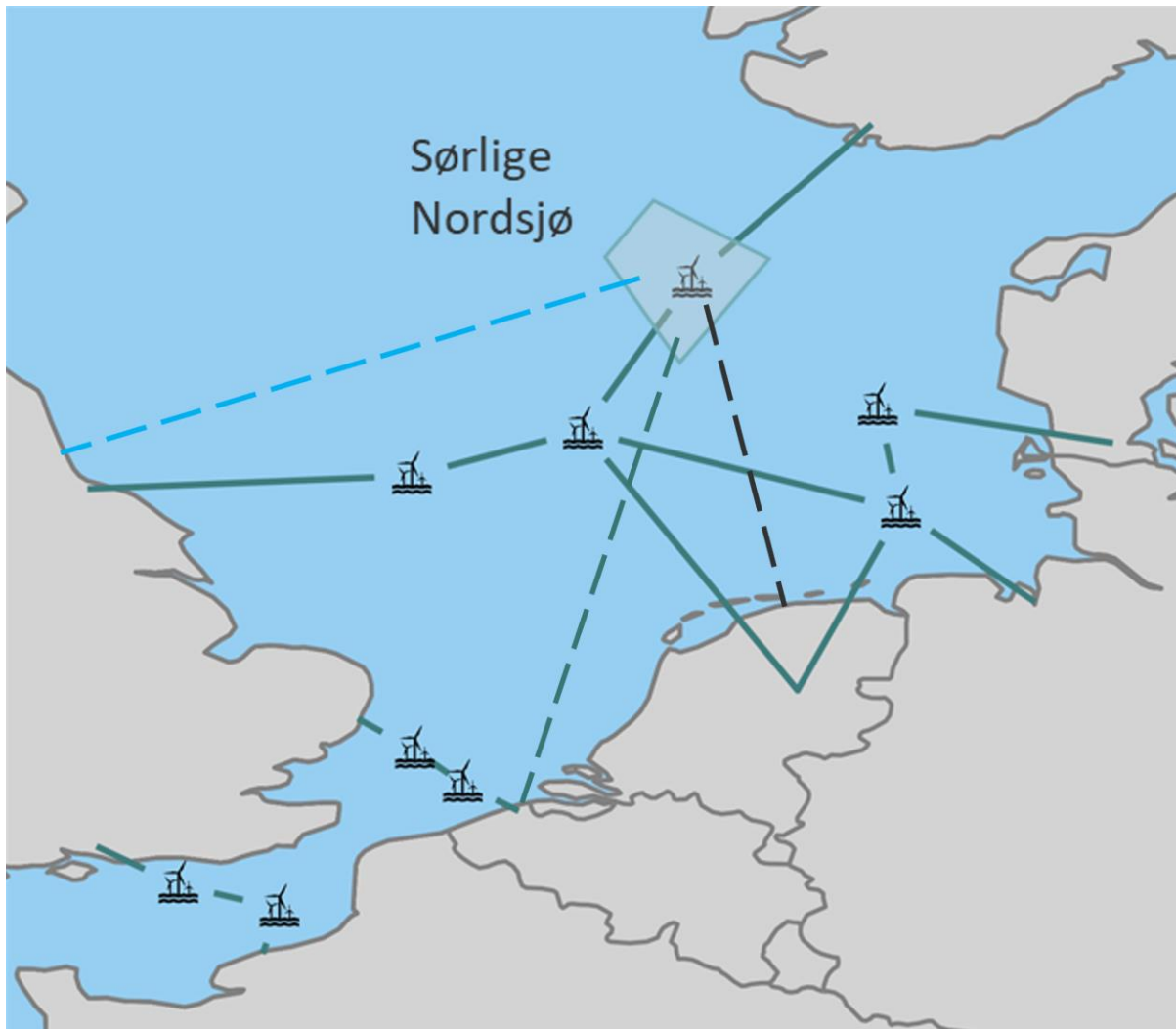
Figur 3: Kart over arealbruk, aktuelle havvindområder, fiskeriområder, oljefelt og vanddybde



Kilde: RCG Nordic

Visjon 2050 legger til grunn en gradvis utbygging av havvind på kommersielle vilkår: 5 GW innen 2030, 20 GW innen 2040 og endelig 50 GW i 2050. Dette er en realistisk utbyggingstakt ettersom leveransekedene for havvind skaleres opp for å møte de store ambisjonene for havvindutbygging over hele verden.

Figur 4 viser hvordan havvindparkene på norsk side kan bli knyttet til det europeiske markedet via et havnett som gradvis blir bygget ut.

Figur 4: Illustrativt kart over utbygging av havvind i Nordsjøen i en tidlig fase

Kilde: THEMA Consulting Group

I de kommende tiårene vil olje- og gassindustrien i Nordsjøen gradvis se et lavere aktivitetsnivå. Det innebærer at vi har en stor og konkurransedyktig leverandørindustri som kan omstilles til annen virksomhet. Regjeringen har anslått at det er et omstillingsbehov på 50 000 arbeidsplasser frem til 2030 i leverandørvirksomheten til petroleumsindustrien.⁵ Utbygging og drift av havvind representerer i så måte en stor mulighet for omstilling.

Utbygging av havvind gir også muligheter til å benytte olje- og gassinstallasjoner i området til for eksempel etablering av hydrogenproduksjon etter hvert som installasjonene fases ut. Ser man for seg en konvertering av eksisterende gassrør til å frakte blått hydrogen fra Norge til Europa, så kan det også bli aktuelt å produsere grønt hydrogen fra vindkraft og transportere den til markedene gjennom den samme infrastrukturen.

I denne studien undersøker vi hvordan utviklingen av et norsk hjemmemarked for havvind og en norsk leverandørindustri som hevder seg i den internasjonale konkurransen gir seg utslag i sysselsetting og verdiskaping i Norge.⁶

⁵ Finansdepartementet. Meld. St. 14 (2020-2021) Perspektivmeldingen 2021.

⁶ Det er vanskelig å anslå hvor stor effekt et hjemmemarked gir i form av økt internasjonal markedsandel, men et hjemmemarked vil generelt styrke mulighetene for norsk leverandørindustri til å hevde seg i den internasjonale konkurransen.

3 VISJON 2050 - EN STOR INDUSTRIELL MULIGHET

Utbygging og drift av 50 GW havvind skaper en enorm etterspørsel etter varer og tjenester fram mot 2050. Gjennom målrettet satsning kan norsk leverandørindustri ta stadig større markedsandeler over tid. Fra 30 prosent i 2030, øker den til 50 prosent i 2040 og videre til 60 prosent i 2050. Samlet over perioden frem til 2050 gir havvindsatsningen en omsetning hos aktører i Norge på 600 milliarder kroner.

I tillegg er den norske leverandørindustrien ventet å ha en betydelig omsetning knyttet til andre europeiske og globale havvindmarkeder. I takt med at norsk industri styrker sin andel i hjemmemarkedet, ventes norske andeler å øke over tid også internasjonalt. Totalt sett vil leverandørindustrien i Norge omsette for over 1 700 milliarder kroner i norske, europeiske og globale havvindmarkeder frem til 2050.

3.1 Visjon 2050 utløser en enorm etterspørsel etter varer og tjenester

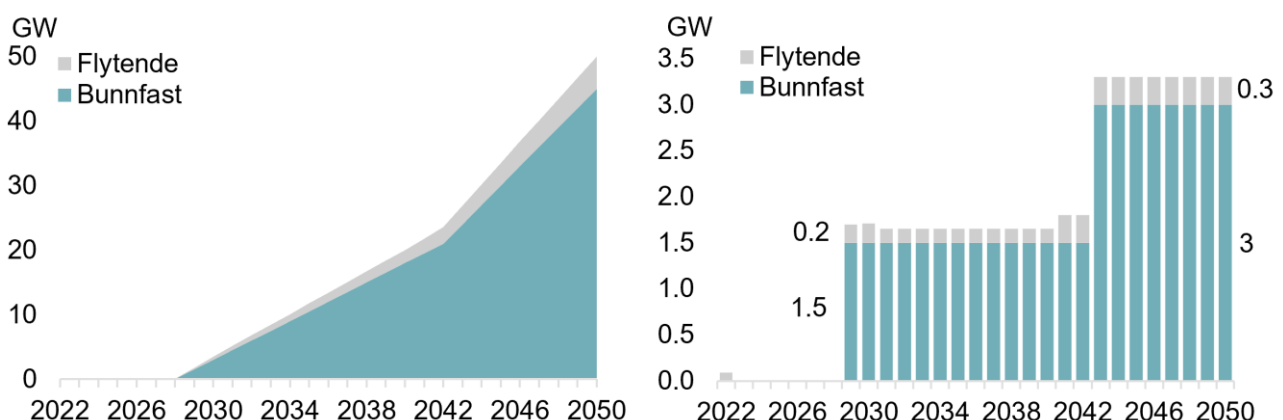
I Visjon 2050 legges til grunn en utbygging av 50 GW havvind i hovedsakelig Sørliche Nordsjø innen 2050. Det er fortsatt store usikkerheter knyttet til valg av teknologi, kostnadsutvikling og lokalisering av havvindparker, ikke minst i Norge. Det er derfor gjort en rekke forenklinger i analysen som har mindre betydning for arbeidsplasser og verdiskapingen.

Mesteparten av dette volumet er forutsatt å være bunnfast havvind (45 GW), men det er også antatt en betydelig mengde flytende havvind (5 GW).⁷ Figur 5 viser den kumulative utbyggingen (til venstre), samt den årlige utbyggingen (til høyre) over perioden frem mot 2050.

Det blir helt sikkert ikke akkurat slik. Hvilken andel flytende og bunnfast havvind som til slutt blir bygget ut, vil være avhengig av kostnads- og teknologiutviklingen fremover. Det skjer en rivende teknologisk utvikling som kan medføre at langt større mengder med flytende havvind kan bli bygget ut enn forutsatt. Norske leverandører har størst konkurransestyrke innenfor flytende havvind. Hvis andelen flytende havvind blir større enn lagt til grunn, så innebærer det derfor en oppside for norske leverandører som kan tas ut i flere arbeidsplasser og økt verdiskaping i Norge.

Det antas at de første vindparkene vil bli bygget fra 2026 og settes i drift innen 2030. Deretter bygges det ut en årlig kapasitet på omkring 1,5 GW frem til 2041, når den årlige utbyggingstakten økes til i overkant av 3 GW.

Figur 5: Kumulativ og årlig utbyggingstakt, havvind Sørliche Nordsjø, 2022-2050



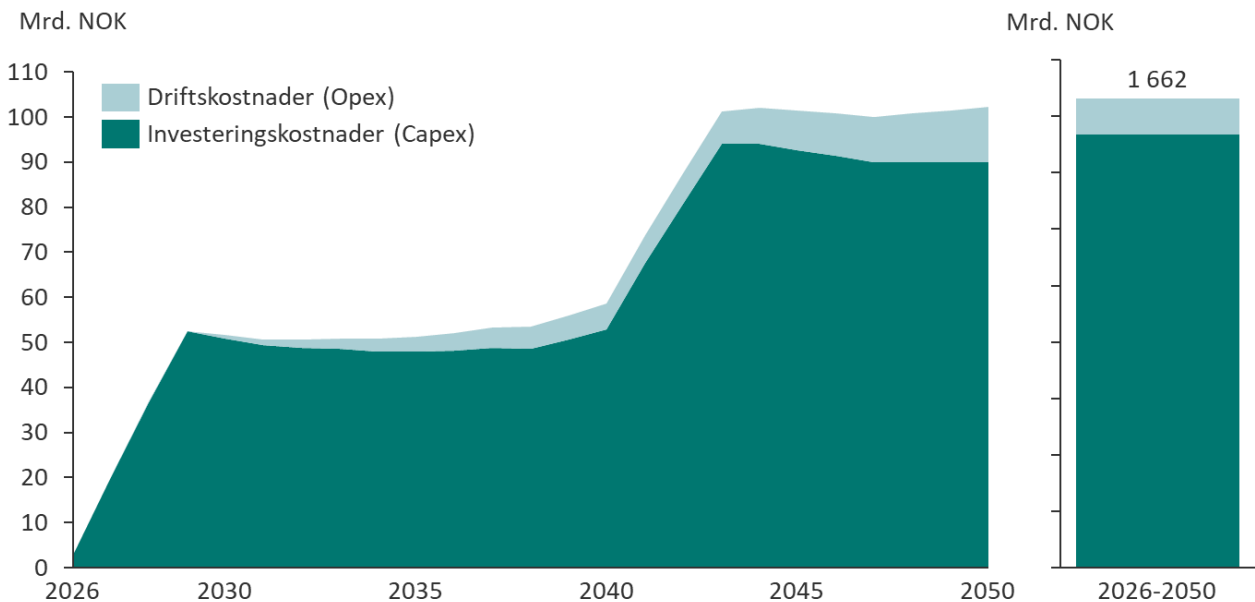
⁷ For enkelthets skyld omtaler både bunnfast og flytende havvind som plassert i den norske delen av Sørliche Nordsjø

Det er forutsatt fortsatt reduksjoner i kostnadene mot 2050.⁸ For begge teknologiene er mye av kostnadsreduksjonen knyttet til fundament, fortøyning og marine operasjoner. For flytende havvind er det særlig store reduksjoner innenfor ikke-tekniske kostnader. Reduksjonene skyldes at storskala prosjekter rundt 2030 vil utløse behov for engangsinvesteringer i leverandørkjeden og havnefasiliteter. Påfølgende prosjekter skjermes fra disse kostnadene. Driftskostnadene⁹ er relativt like for flytende og bunnfaste havvindparker.

Basert på kostnadstall fra RCG Nordic, er utbygging og drift av 50 GW havvind estimert til å gi en samlet etterspørsel etter varer og tjenester på nær 1 700 milliarder kroner. På venstre side i Figur 6 vises fordelingen av etterspurte varer og tjenester over perioden fra 2026 til 2050.¹⁰ Den samlede etterspørselen etter varer og tjenester for hele perioden vises til høyre i figuren. Investeringskostnadene følger i stor grad utbyggingstakten som er vist i Figur 5, mens driftskostnadene øker i takt med antallet vindturbiner som settes i drift.

Gjennom 2030-tallet vil det årlige kjøpet av varer og tjenester være i overkant av 50 milliarder kroner, som deretter øker til i overkant av 100 milliarder kroner utover 2040-tallet, når den årlige utbyggingstakten tiltar. Dette nivået tilsvarer mer enn halvparten av investeringene i olje- og gasssektoren i 2020, som var på omkring 180 milliarder kroner.¹¹

Figur 6: Etterspørsel etter varer og tjenester ved utbygging av 50 GW havvind i Sørliche Nordsjø, årlig 2026 til 2050 og totalt for perioden



Kilde: RCG Nordic (data) og THEMA (beregninger)

⁸ Alle kostnadstall og kostnadsutvikling frem mot 2050 er levert av RCG Nordic basert på en kostnadsprofil lik Sørliche Nordsjø II med lang HVDC tilknytning for bunnfast teknologi og en kostnadsprofil lik Utsira Nord med kortere avstand og AC tilknytning for flytende teknologi..

⁹ Driftskostnader eller «Operating Expenditure» (OPEX) er kostnader knyttet til drift og vedlikehold.

¹⁰ Det er i analysen antatt at investeringene fortsetter etter 2050

¹¹ For utvinning og rørtransport. Kilde: SSB, <https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/kis>

3.2 Halvparten av omsetningen går til norsk leverandørindustri

3.2.1 Videreutvikling av norsk leverandørindustri kan gi store markedsandeler

Hvor store sysselsettings- og verdiskapingseffekter en utbygging av 50 GW havvind gir i Norge, vil avhenge av hvor store andeler av leveransene til havvindsatsningen som kommer fra leverandørindustri lokalisert i Norge.

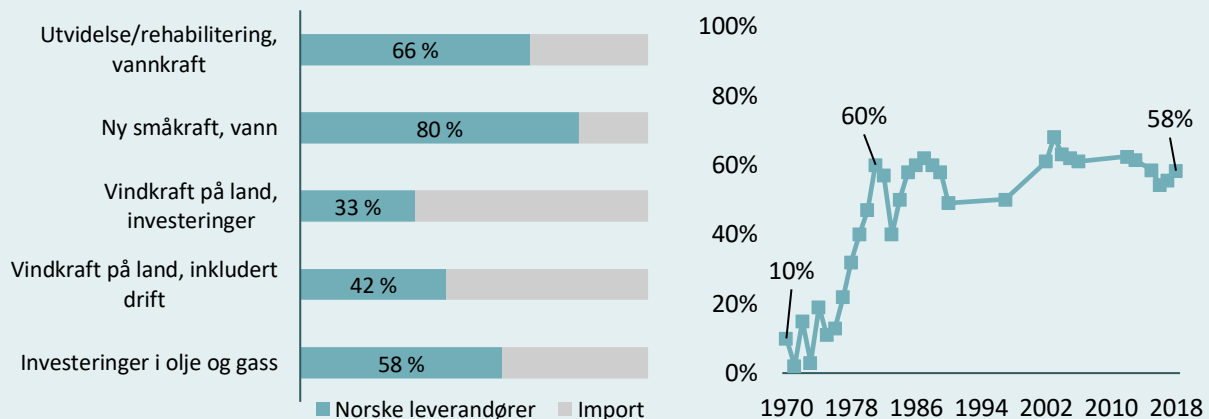
Norske aktører har allerede et godt fotfeste i flere deler av leverandørkjeden for havvindprosjekter. Samtidig er det rimelig å anta at en storstilt satsning som Visjon 2050 vil bidra til at leverandørindustrien styrker seg innenfor segmenter hvor man er til stede i dag, men også at det gir rom for å bygge opp konkurransedyktig industri på nye områder. Å legge dagens industri til grunn i framskrivninger av norske leverandørers markedsandeler frem til 2050 vil derfor gi et for lavt anslag på hva som kan bli de faktiske sysselsettings- og verdiskapingseffektene av en norsk satsing på havvind.

Norge har et godt utgangspunkt i en internasjonalt konkurransedyktig leverandørkjede i olje- og gassektoren som vil konkurrere om å ta større markedsandeler over tid. Erfaringene fra den samme industrien viser også hva som er mulig for norske leverandører å få til over tid (se Tekstboks 1).

Tekstboks 1: Leverandører fra Norge vs. andre land

I Figur 7 vises fordelingen mellom norske leveranser og import i andre sektorer. Utbygging av vindkraft på land har rundt en tredjedel norsk innhold, mens andelen er langt høyere for vannkraftprosjekter. Hvis vi ser til andre land, hadde for eksempel Storbritannia en nasjonal andel på 48 prosent i utbygging av havvind mellom 2010 og 2015. Landet har videre satt et mål om å øke dette til 60 prosent innen 2030.¹

Figur 7: Andel norske leveranser til investeringer i utvalgte sektorer og utvikling i norsk andel av investeringer i olje og gass på norsk sokkel fra 1970 til 2018



Kilde: THEMA 2017-8 / 2019-5 / 2020-13; SSB (2020); Eika (2010)

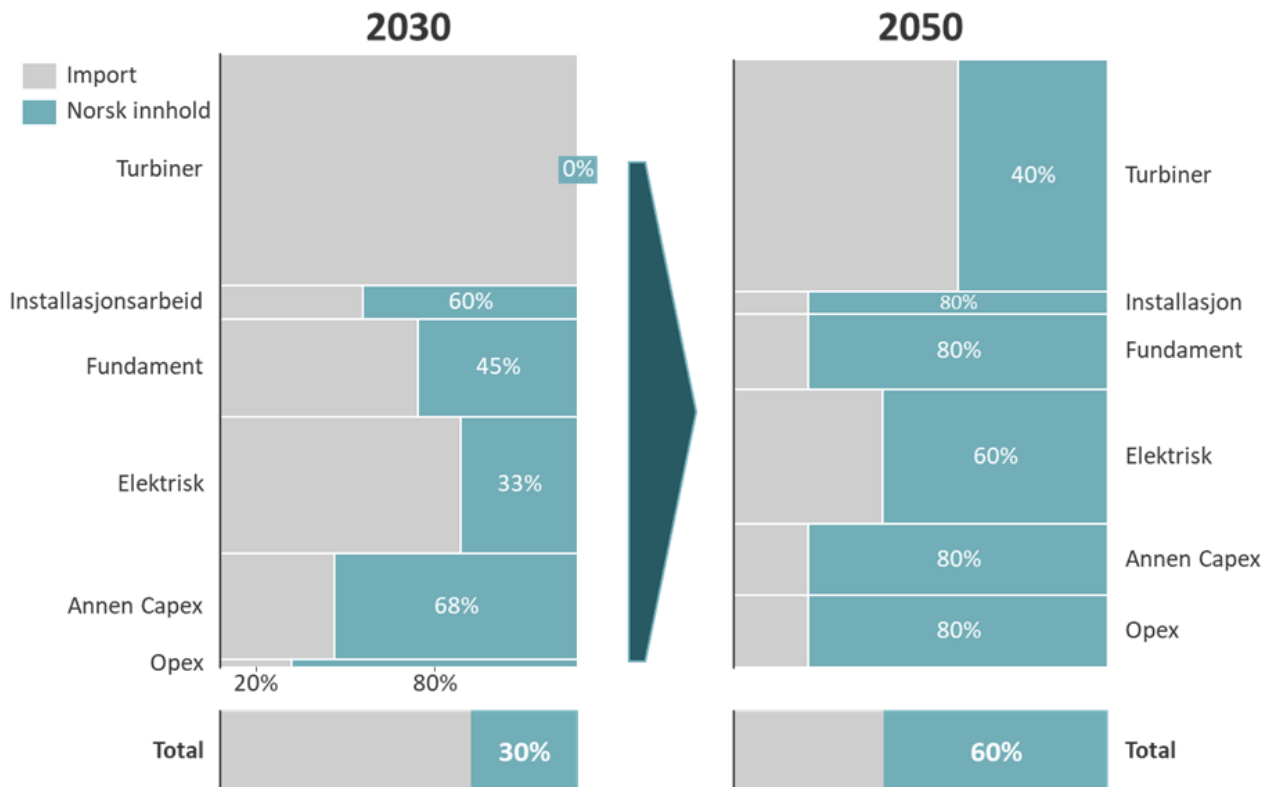
I den norske olje- og gassektoren dekket aktører i Norge i underkant av 60 prosent av etterspørselen etter varer og tjenester i 2018. Som høyre panel i figuren over viser, utviklet denne andelen seg fra rundt 10 prosent på 1970-tallet opp til dagens nivå på 1980-tallet, og har holdt seg stabil rundt det nivået siden.

I Visjon 2050 er det lagt til grunn at leverandørindustrien i Norge opprettholder eller styrker sin konkurranseevne i vesentlig grad på tvers av alle kostnadssegmentene knyttet til havvind mot 2050. Leverandørindustrien tar en andel av samlet omsetning som øker fra rundt 30 prosent i 2030 til 50

prosent i 2040 og videre til 60 prosent i 2050. Brorparten¹² av denne omsetningen knytter seg til aktivitet i Norge og er dermed en kilde til nasjonal sysselsetting og verdiskaping.

Figur 8 viser andelen av de samlede kjøpene av varer og tjenester fra utbygging og drift av 50 GW havvind i Norge som leveres av norsk leverandørindustri i 2030 og 2050. I tillegg til å nær doble den norske andelen innen store kostnadsposter som fundament og elektrisk, er det lagt til grunn at den storstilte satsningen på havvind i Norge bereder grunnen for at det kan etableres turbinproduksjon i Norge slik at 40 prosent av turbinleveransene i 2050 kommer fra norsk industri.

Figur 8: Markedsandel for norsk leverandørindustri i 2030 og 2050 pr. kostnadssegment



Kilde: RCG Nordic (data) og THEMA (beregninger)

En slik utvikling representerer et ambisiøst mål å strekke seg mot for norsk leverandørindustri. Oppnåelse av målet vil forandre en målrettet og storstilt satsning over lang tid både fra norske myndigheter og norske industribedrifter og næringsliv for øvrig.

Det er også viktig å starte tidlig. I NHO-studien «Grønne elektriske verdikjeder» peker man på at erfaringen og kompetansen fra leverandørindustrien til olje- og gassektoren er et verdifullt, men midlertidig fortrinn. Det er et fortrinn som kan utnyttes nå, men som svekkes over tid. Det understreker viktigheten av å sette en klar retning og ambisjonsnivå for en norsk havvindsatsing nå.

3.2.2 Leverandørindustrien i Norge omsetter for 600 mrd i hjemmemarkedet

Gitt den ambisiøse utviklingen av norsk industri som er beskrevet ovenfor, er aktører i Norge ventet å stå for omkring halvparten av leveransene til utbygging og drift av 50 GW havvind i norske farvann. Det gir omkring 600 milliarder kroner i omsetning i industribedrifter i Norge frem mot 2050.

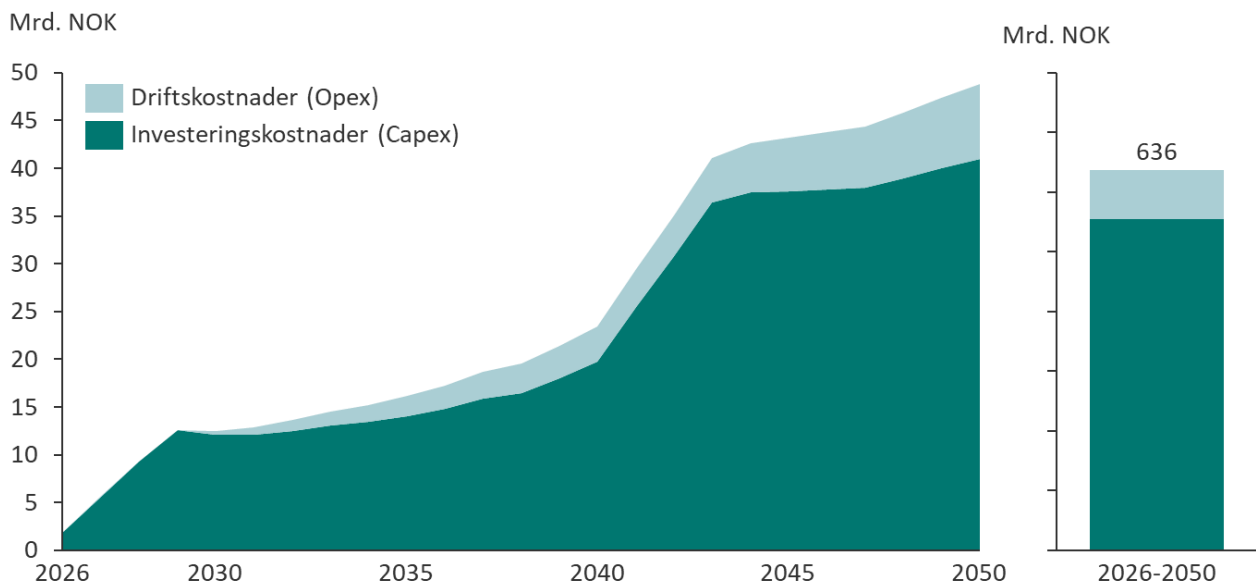
Utvikling i leveransene fra industrien i Norge er vist til venstre i Figur 9. Leveransene øker fra rundt 20 milliarder kroner i året på 2030-tallet til rundt 50 milliarder kroner etter 2040. Driftsoppgavene

¹² For havvindprosjekter i Norge er det antatt at 80 prosent av omsetningen i norsk leverandørindustribedrifter knyttes til aktivitet i Norge. Kilde: RCG Nordic

øker i takt med utbygd kapasitet og utgjør en viktig del av de samlede norske leveransene i 2050. På høyre side vises samlede kjøp av varer og tjenester fra norske aktører over perioden 2026-2050.

Vindparkene har en levetid på 30 år. Det tilsier at en kan vente en fortsatt betydelig etterspørsel etter norske varer og tjenester også etter 2050. Denne etterspørselen drives av norske leveranser til drift og vedlikehold, reinvesteringer i nye vindturbiner og tilhørende infrastruktur, samt eventuelle framtidige utvidelser i produksjonskapasiteten.

Figur 9: Etterspørsel etter norske varer og tjenester ved utbygging av 50 GW havvind i norske farvann, årlig 2026 til 2050 og totalt over perioden

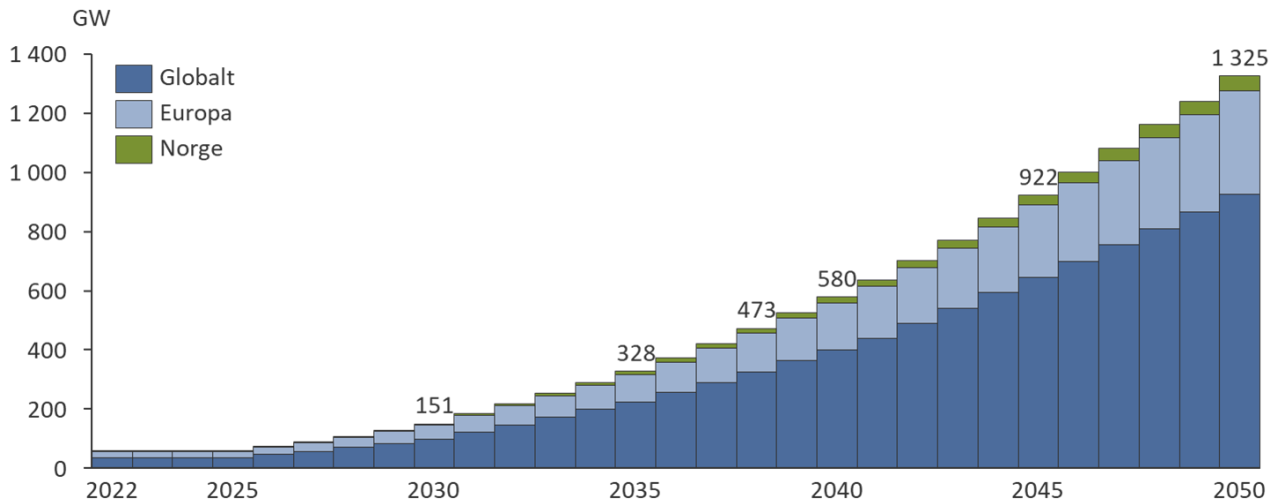


Kilde: RCG Nordic (data) og THEMA (beregninger)

3.3 Norske leverandører vil ta betydelige markedsandeler internasjonalt

I tillegg til å ta markedsandeler i hjemmemarkedet, er det ventet at norske leverandører kan ta betydelige andeler i europeiske og globale havvindmarkeder.

Det er ventet en stor internasjonal utbygging av havvind i årene fremover. Som vist i Figur 10 er det ventet et marked på 350 GW havvind i Europa (utover 50 GW i Norge) og ytterligere 900 GW havvind i resten av verden mot 2050. Utenfor Norge har leverandørindustrien altså mulighet til å ta andeler av et havvindmarked som er over 25 ganger større enn det som er lagt til grunn i visjonen.

Figur 10: Utbygging av havvind frem mot 2050, inndelt i Norge, Europa og globalt

Kilde: EU Renewable Energy Strategy; Guidehouse (2019); RCG Nordic; THEMA; UK Climate Change Committee

Norske leverandører er allerede i gang med å posisjonere seg internasjonalt. I NHO-prosjektet «Grønne elektriske verdikjeder» ble det estimert at norske leverandører allerede i 2018 hadde en global markedsandel på 3-5 prosent.

I Visjon 2050 er det lagt til grunn at dagens norske leverandørindustri tar syv prosent av omsetningen i det europeiske havvindmarkedet¹³ og to prosent av det globale havvindmarkedet i 2030. I takt med at leverandørindustrien styrker sine andeler i hjemmemarkeder, er det også ventet at den tar større andeler ute. Markedsandeler i Europa og resten av verden er derfor antatt å øke til henholdsvis 10 prosent og 4 prosent i 2050.¹⁴

Aktiviteten knyttet til norsk leverandørindustri omsetning i europeiske og globale markeder vil i stor grad skje utenfor Norge. Det er derfor kun en andel av den samlede omsetningen som fører til sysselsettings- og verdiskapningseffekter i Norge. Denne andelen anslås å utgjøre til sammen 1 100 milliarder kroner fra norske aktører til havvindprosjekter i Europa (utover Norge) og resten av verden frem til 2050.

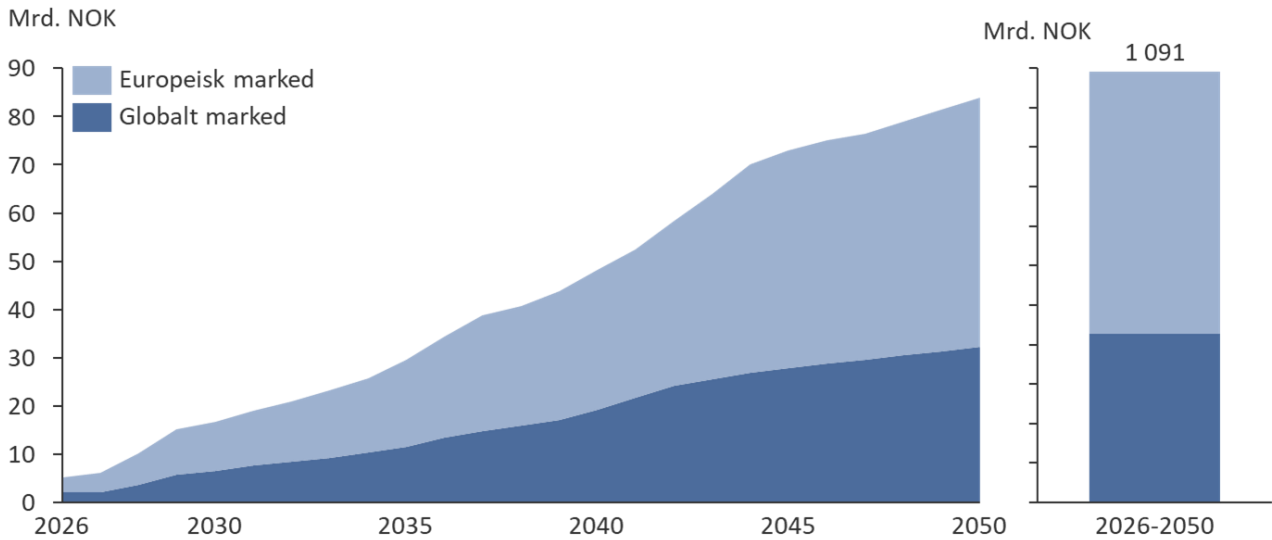
Utviklingen over tid og samlede leveranser fra aktører i Norge til europeiske og globale markeder kan sees i Figur 11. De årlige leveransene øker fra rundt 17 milliarder kroner i 2030 til over 84 milliarder i 2050.¹⁵

¹³ Utenom det norske markedet

¹⁴ Kilde: RCG Nordic

¹⁵ Alle kostnadstall og kostnadsutvikling frem mot 2050 er levert av RCG Nordic

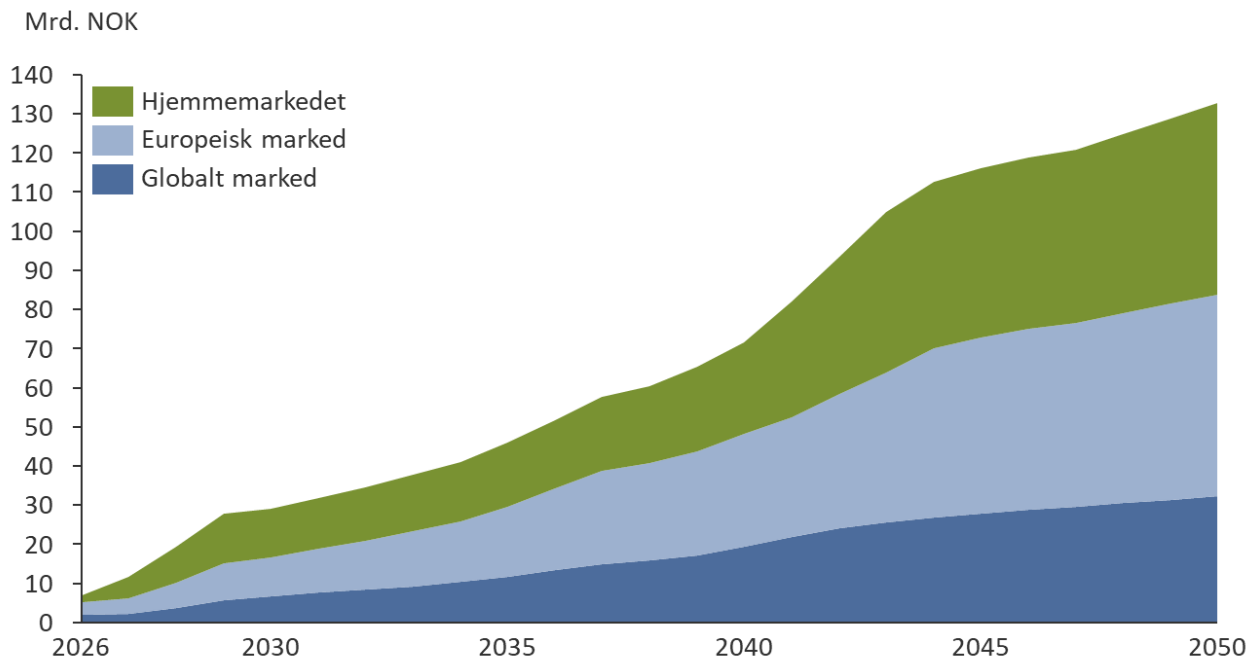
Figur 11: Omsetning i leverandørindustri i Norge knyttet til europeiske og globale havvindmarkeder 2026-2050.



3.4 Omsetning i leverandørindustrien i Norge på 1 700 milliarder kroner

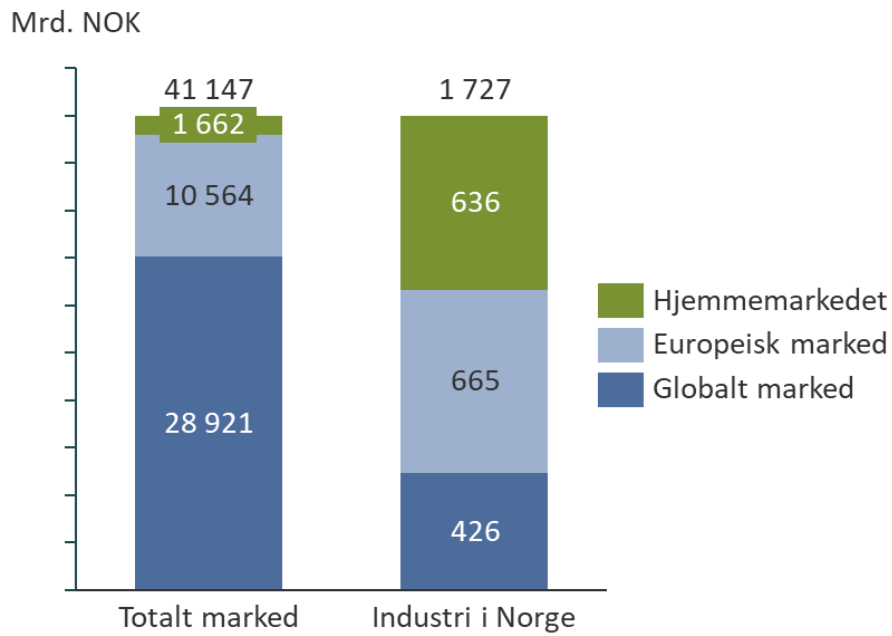
I sum vil leveranser fra industrien i Norge til hjemmemarkedet og internasjonale havvindmarkeder beløpe seg til over 1 700 milliarder kroner i perioden fram til 2050, hvorav hjemmemarkedet utgjør i over 35 prosent. Leveransene øker fra rundt 30 milliarder årlig i 2030, til over 130 milliarder i 2050 som vist i Figur 12.

Figur 12: Omsetning i leverandørindustri i Norge til havvindprosjekter 2026-2050 fordelt på geografisk marked



Samlet sett legger Visjon 2050 til grunn at norsk leverandørindustri tar over syv prosent av det samlede globale markedet for hele perioden frem til og med 2050. Andelen av omsetningen som leveres av industri lokalisert i Norge er på i overkant av fire prosent, og utgjør samlet sett over 1700 milliarder kroner.

Figur 13: Samlet marked og omsetning i leverandørindustri i Norge 2026-2050 fordelt på geografisk marked



Kilde: RCG Nordic (data) og THEMA (beregninger)

4 EN NORSK HAVVINDSATSING KAN GI 66 000 ÅRSVERK I 2050

En satsning på havvind i tråd med Visjon 2050 kan skape titusener av arbeidsplasser og milliarder i verdiskaping i Norge. Gjennom leveranser fra norske aktører til en oppbygging av 50 GW havvind i Norge og et internasjonalt havvindmarked kan det skapes over 60 000 årsverk og nær 100 milliarder kroner i verdiskaping årlig i Norge mot slutten av 2040-tallet. Arbeidsplassene fordeler seg i hovedsak ut på kystfylkene i Sør-Norge, Oslo og Viken.

4.1 Utbygging av havvind skaper ringvirkninger i den norske økonomien

I kapittel 3 har vi sett at utbyggingen av havvind medfører etterspørsel etter varer og tjenester som norske leverandører konkurrerer om å ta andeler av. Vi har lagt til grunn at norsk leverandørindustri vil stå for omkring halvparten av leveransene til et hjemmemarked på 50 GW, i tillegg til betydelige leveranser til europeiske og globale havvindmarkeder.

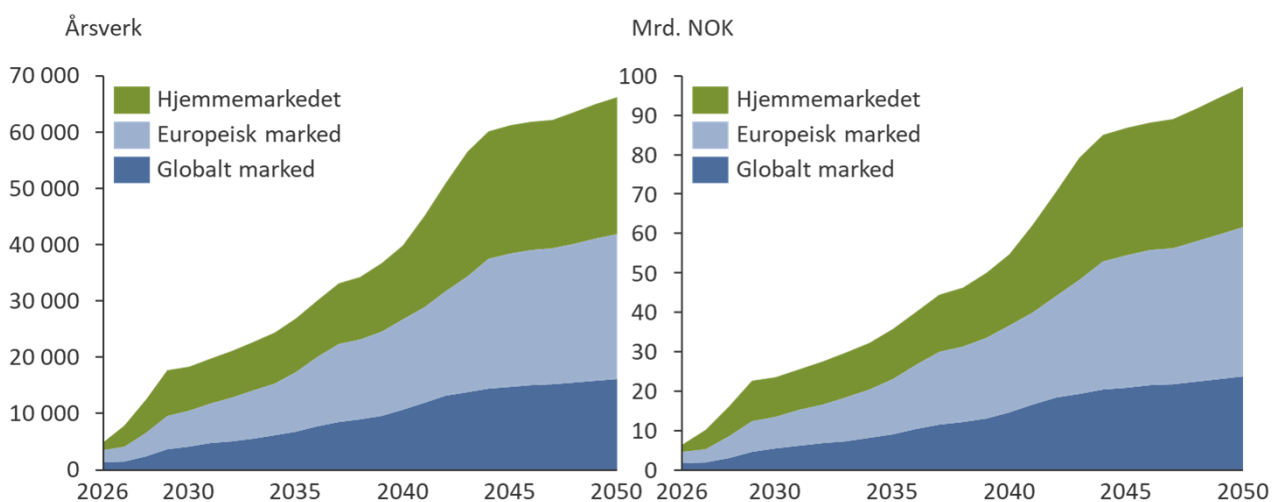
I dette kapitlet ser vi på hvilke verdiskapings- og sysselsettingseffekter som følger av denne etterspørselen etter varer og tjenester fra norske aktører. Utbyggingen av havvind skaper økonomisk aktivitet langs en hel kjede av leverandører og deres underleverandører igjen, i det som gjerne kalles ringvirkninger. Verdiskapingen som skjer som følge av ringvirkningene måler vi som bruttoproduktet. Bruttoproductet er forskjellen mellom salgsverdi og varekostnaden som brukes i hvert ledd i leveransekjeden. Sysselsettingen måles i antall årsverksekvivalenter.

4.2 Visjon 2050 skaper en årlig sysselsetting på 66 000 årsverk mot 2050

Norske leveranser til et hjemmemarked på 50 GW og til europeiske og globale markeder anslås å genere en årlig sysselsettingseffekt på 66 000 årsverk og en årlig verdiskaping på 97 milliarder kroner henimot 2050. Til sammenligning var det omkring 20 000 sysselsatte og en verdiskaping på 45 milliarder innen fiske, fangst og akvakultur i 2018.¹⁶

Figur 14 viser utviklingen i verdiskapings- og sysselsettingseffektene knyttet til leveranser til hjemmemarkedet og de internasjonale markedene fra 2026 til 2050.¹⁷

Figur 14: Verdiskaping- og sysselsettingseffekter av norsk og internasjonal utbygging



En oversikt over akkumulerte og gjennomsnittlige, årlige sysselsettings- og verdiskapingstall er oppsummert i Tabell 2.

¹⁶ SSB tabell 09170 (bruttoproduct) og SSB Tabell 11606 (sysselsatte)

¹⁷ Dette er sysselsettings- og verdiskapingseffekter som skapes i Norge, og fanger ikke opp arbeidsplasser hos norske leverandørbedrifter utenfor Norge.

Tabell 2: Sysselsettings- og verdiskapingseffekter i Norge for enkeltår og samlet 2026-2050

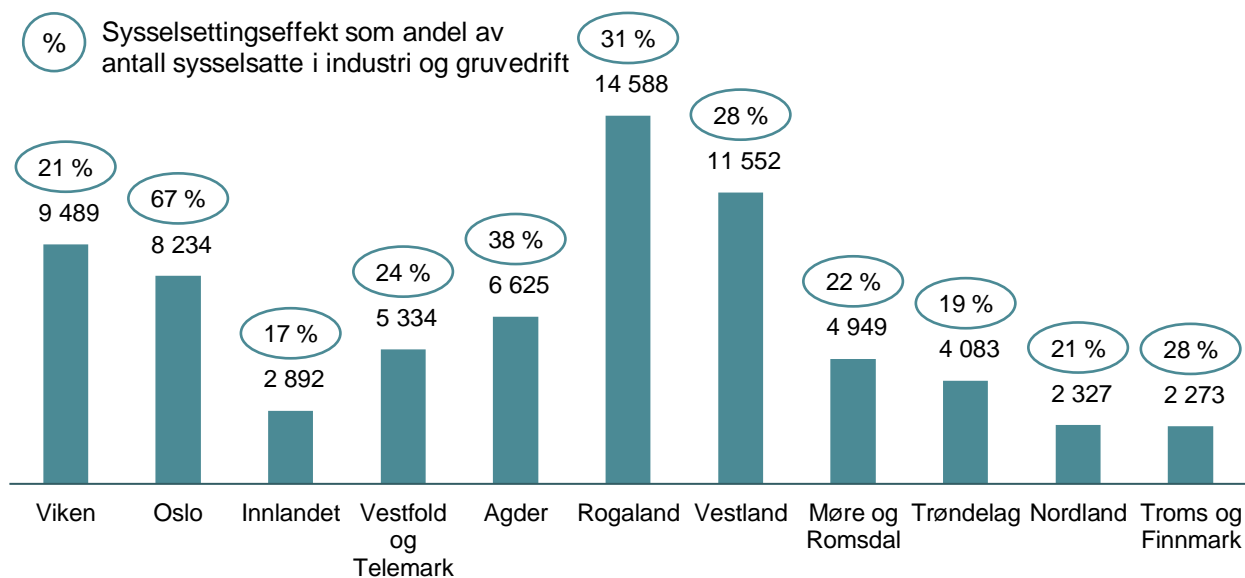
	Sysselsettingseffekt (årsverk)	Verdiskapingseffekt (mrd. kroner)
2030	18 300	24
2040	40 000	55
2045	61 000	87
2050	66 000	97
Totalt 2026-2050	945 000	1 310
I snitt pr. år 2026-2050	38 000	52

4.3 Sysselsettingseffekten kommer langs kysten

Figur 15 viser resultatet fra den regionale fordelingen av de anslåtte sysselsettingseffektene i 2050.¹⁸ Som det fremgår, er det særlig langs kysten i Vestland, Rogaland og Agder det anslås store sysselsettingseffekter, i tillegg til Oslo og Viken.

I tillegg vises, i prosent, hvor mange årsverk sysselsettingen utgjør relativt til antall ansatte i industri, bergverksdrift og utvinning i det enkelte fylket i 2020.

Figur 15: Total sysselsettingseffekt per fylke (årsverk, 2050) og andel relativ til totalt ansatte i industri, bergverksdrift og utvinning i 2020¹⁹



¹⁸ Se appendiks 7.2 for antagelser brukt til regional fordeling.

¹⁹ Sysselsettingseffekten gjelder for olje og gass-scenariot, inklusiv internasjonal utbygging

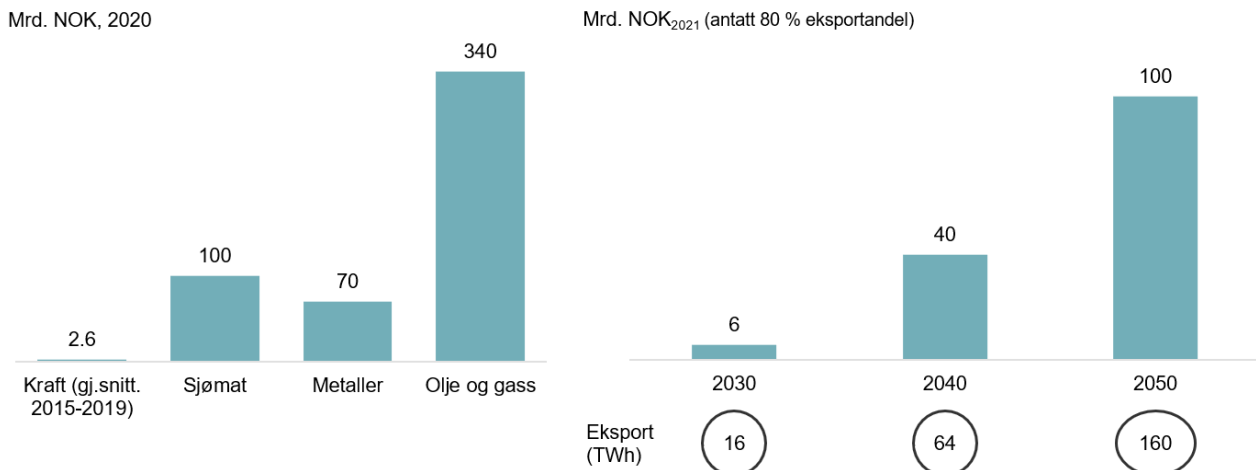
5 50 GW GIR STORE EKSPORTMULIGHETER OG DEKKER FORVENTET FORBRUKSØKNING

Utbygging av 50 GW havvind gir en årlig kraftproduksjon på omkring 200 TWh som gir Norge store eksportinntekter ved salg til det europeiske markedet. Verdien av eksporten avhenger av strømprisen og hvor stor andel av produksjonen som eksporteres, og kan dreie seg om opptil 100 milliarder kroner hvert år. I tillegg gir det Norge tilgang på mer kraft dersom markedet etterspør det til industri og elektrifisering.

En utbygging av 50 GW havvind på norsk sokkel innebærer en årlig produksjon av strøm på rundt 200 TWh. Til sammenligning legger NVE til grunn en installert kapasitet på 38 GW vann- og landbasert vindkraft med en produksjon på 153 TWh i et normalår i Norge i dag.

Eksportverdien kan bli betydelig. I Figur 16 nedenfor vises eksportverdien forutsatt en eksportandel på 80 prosent med kraftpriser på 37,5 øre/kWh i 2030 og 62,5 øre/kWh i 2040 og 2050. Usikkerheten knyttet til fremtidige strømpriser er stor, men legges disse prisene til grunn blir eksportverdien av 160 TWh i 2050 rundt 100 milliarder kroner.

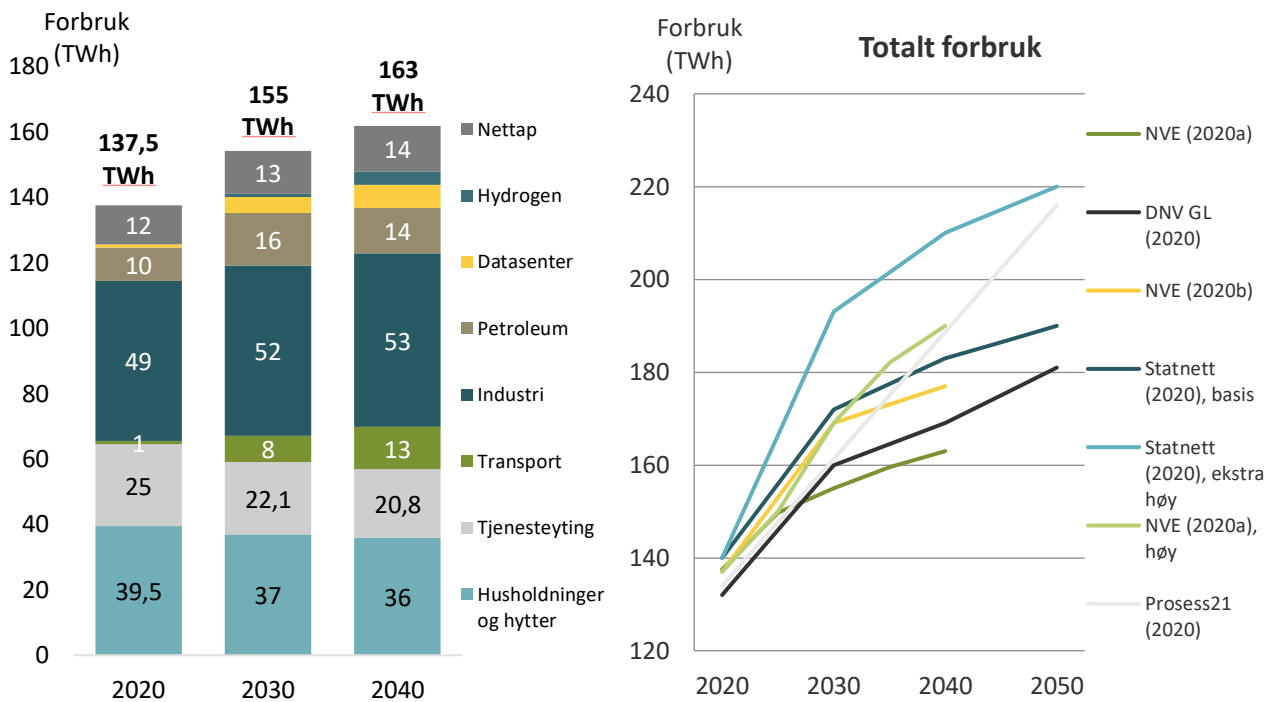
Figur 16: Eksport fra Norge for ulike varer (venstre) og eksportverdi av kraft fra Sørlege Nordsjø til Tyskland (høyre)



En eksportverdi på 100 milliarder er over det eksportverdien for metaller var, og på linje med eksportverdien for sjømat, i 2020. Olje- og gasseksporten var i 2020 langt større, og viser med tydelighet hvilke utfordringer Norge får med å erstatte olje- og gassektoren i norsk økonomi.

Mange fagmiljøer forventer et økt kraftbehov i Norge i de kommende tiårene som et resultat av økt elektrifisering og etablering av ny, grønn industri. Elektrifisering omfatter særlig transportsektoren og olje- og gassinstallasjonene på norsk sokkel. Grønn industri omfatter bl.a. datasentre, batterifabrikker og produksjon av grønt hydrogen. I Figur 17 vises ulike anslag for forbruksutviklingen i Norge fra NVE, Statnett og Prosess 21 i årene fremover.²⁰

²⁰ Kilder: NVE (2020a), Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2020-2040; NVE (2020b) - Elektrifiseringstiltak i Norge - hva er konsekvensene for kraftsystemet?; Statnett; Prosess 21

Figur 17: Anslag på økt kraftbehov i Norge fram mot 2050

Kilde: NVE (2020a), Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2020-2040; NVE (2020b) - Elektrifiseringstiltak i Norge - hva er konsekvensene for kraftsystemet; Statnett; Prosess 21

Visjon 2050 gir Norge tilgang til den kraften som det norske markedet vil etterspørre uansett hvilke av disse anslagene som slår til mot 2050.

I tillegg vil eksporten av havvind til Europa i kombinasjon med den norske regulerbare vannkraften gi økt verdiskaping i Norge. Når det blåser mye, kan Norge «importere» billig kraft fra havvindparkene og holde igjen vannkraftproduksjonen. Når det blåser lite kan man øke vannkraftproduksjonen slik at Norge fortsatt leverer stabil kraft til Europa.

6 APPENDIKS

6.1 Benyttet metode for ringvirkningsanalyse

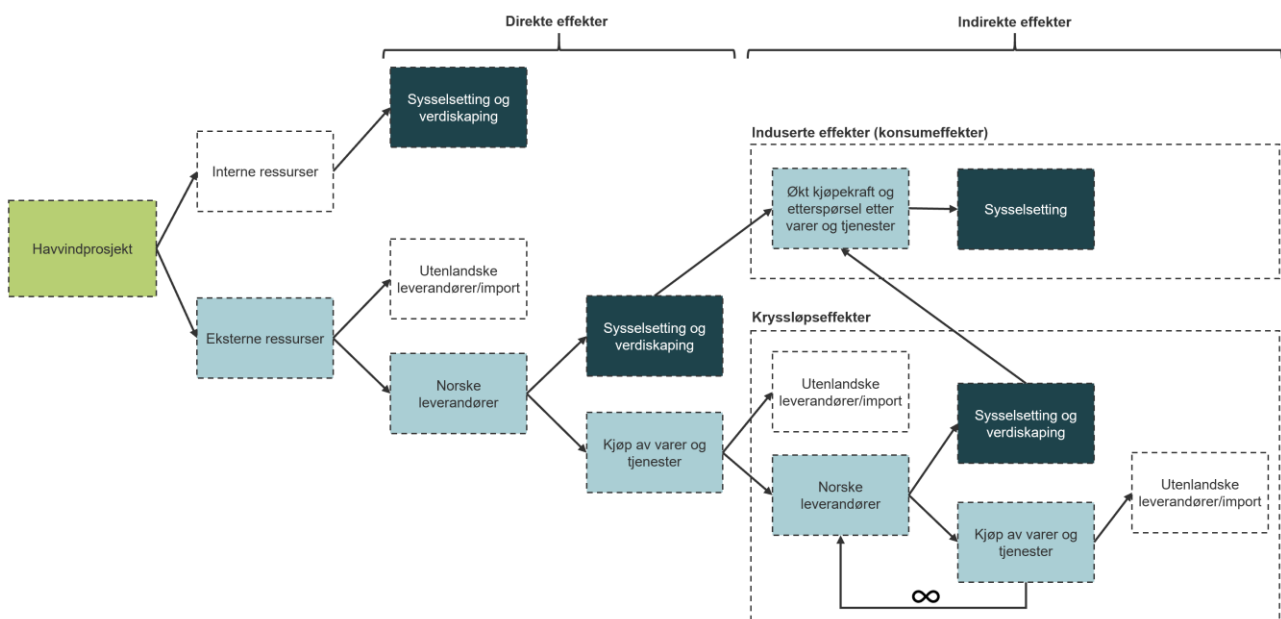
Ringvirkningsanalyse som verktøy for å estimere effekten av økonomisk aktivitet

En økonomisk ringvirkningsanalyse brukes til å estimere den samlede aktiviteten som forårsakes av en etterspørselsimpuls i økonomien. Impulsen kan for eksempel være en investering, eller kjøp av en vare eller en tjeneste. Den opprinnelige impulsen vil først skape økonomisk aktivitet i første ledd hos de aktørene som er direkte berørt av impulsen, som for eksempel bedriften som leverer varen eller tjenesten. Videre vil det skapes ytterligere økonomisk aktivitet videre bak i leverandørkjeden, ved at underleverandører blir indirekte berørt av den opprinnelige impulsen via aktiviteten hos leverandørene. Den samlede aktiviteten skapt av denne impulsen måles som verdiskapingen og sysselsettingen som følger av den, og summen av disse vil omtales som de økonomiske ringvirkningene av impulsen.

Verdiskapingen måles som bruttoprodukt. Bruttoproductet defineres som differansen mellom brutto salgsinntekt og kostnadene for vareinnsatsen som brukes for å produsere varene som selges. Bruttoproductet fordeles mellom kompensasjon av arbeidskraft (lønn, arbeidsgiveravgift, etc.), kompensasjon av kapital (renter og avdrag, avkastning) og en andel av skatter og avgifter. Vareinnsatsen som brukes for å produsere varene som selges hos næringen vil enkelt sagt tilsvare bruttoinntekten hos næringens underleverandør.

Overordnet inndeles effektene av den økonomiske aktiviteten inn i direkte og indirekte virkninger. Dette er illustrert i Figur 18. De direkte virkningene er verdiskaping- og sysselsettingseffektene som skjer hos aktøren som initierer prosjektet (interne ressurser) og prosjektets direkte leverandører (eksterne ressurser). Videre består de indirekte virkningene av kryssløpsvirkninger og konsumvirkninger. Kryssløpsvirkningene er verdiskapings- og sysselsettingseffektene hos underleverandørene til prosjektet, skapt av etterspørselen lengre opp i kjeden. Videre er konsumvirkninger en indusert effekt, som skapes ved at lønnsutbetalinger gjennom de direkte og indirekte sysselsettingseffektene i sin tur gir økt kjøpekraft og etterspørsel etter konsumvarer, og dermed økt økonomisk aktivitet og sysselsetting. Dette kan for eksempel gjelde for økt inntekt for leverandører, underleverandører eller kommunen (gjennom skatteinntekter).

Figur 18: Skjematisk fremstilling av metoden for ringvirkningsanalysen



Metode for ringvirkningsanalysen

THEMAs ringvirkningsmodell bygger på SSBs kryssløpstabeller.²¹ Kryssløpstabellene gir en oversikt over produktstrømmene i økonomien, og hvordan ulike sektorer påvirker hverandre. Sektorene som er inkludert i tabellene er fordelt på 65 næringskoder. Tabellene danner en kryssløpsmatrise, hvor det for hver kombinasjon av to næringskoder vil det dannes en kryssløpsmultiplikator. Kryssløpsmultiplikatoren representerer produktstrømmen mellom de to næringene, og ved å bruke den kan vi beregne verdiskapingen som skjer på grunn av denne produktstrømmen.

Man kan i teorien kjøre modellen uendelig antall ganger, for å studere ringvirkningene bakover i leverandørkjeden. Virkningene blir stadig mindre utover i kjeden, og er som regel neglisjerbare etter 5-10 iterasjoner. Verdiskapingseffektene i analysen oppgis i kroner, og sysselsettingseffektene i antall årsverk (fulltidsekvivalenter). Effektene oppgis entes som totalsummen av de direkte og indirekte effektene, eller så inndeles effektene i direkte, indirekte (kryssløpsvirkningene) og induserte effekter (konsumvirkningene). Konsumvirkningene er i denne rapporten beregnet basert på et antatt fast forholdstall mellom lønnsutbetalinger og innenlands konsum av varer og tjenester i Norge, og mellom konsum av varer og tjenester og sysselsetting.²²

For å bruke kryssløpstabellene må de aktuelle kostnadssegmentene kategoriseres i henhold til SSBs næringskodeinndeling. Fordelingene mellom kostnadssegment og næringsgruppe som er lagt til grunn for den foreliggende analysen er gjengitt i appendiks 6.5.

6.2 Regional fordeling av sysselsettingseffektene

Det finnes ingen definert metode for hvordan de estimerte sysselsettingseffektene i som er beregnet i denne studien skal fordeles mellom ulike deler av landet. Nye virksomheter vil måtte bygges opp, og det lar seg ikke gjøre å si med sikkerhet hvor i landet de vil etablere seg.

Hvis vi allikevel skal gjøre noen anslag og vurderinger knyttet til den regionale sysselsettingseffekten, er det rimelig å ta utgangspunkt i to faktorer for beregning av de direkte effektene:

1. **Dagens industrielle aktivitet per fylke.** Fylkene er her tillagt vekt etter hvor stor andel de har av totalt antall sysselsatte i olje- og gassnæringen og åtte andre industrisegmenter.²³
2. **Geografisk nærhet.** Kvalitativ vurdering av nærhet til nøkkelområder for utviklingen av havvind i Norge, som vil si Sørlege Nordsjø og Skagerak.²⁴

De indirekte effektene er fordelt i henhold til hvert fylkes andel av nasjonal verdiskaping²⁵ og de induserte effektene er basert på estimerte lønnsutbetalinger pr. fylke i tråd med fordelingen av direkte og indirekte effekter.

6.3 Forbehold og usikkerhetsmomenter ved en ringvirkningsanalyse

Når man vurderer resultatene av ringvirkningsanalyser er det viktig å ha i mente at innsatsfaktorene (kapital og arbeidskraft) kan ha alternative anvendelser. For alle de næringene som blir berørt av den økte økonomiske aktiviteten fra prosjektet vi her studerer, kan det være andre kilder til etterspørsel som også kan gi dem økt aktivitet. Anslagene på verdiskaping- og sysselsettingseffektene er med andre ord bruttoeffekter. Nettoeffekten vil avhenge av den alternative

²¹ SSB (2020) ESA Questionnaire 1850 Symmetric input-output table for domestic production (industry*industry). 2018.

²² Vi har benyttet samme forutsetninger som i Vista Analyse (2020). Der er det lagt til grunn en sparerate på 7%, 100% innenlands konsum og et forholdstall mellom sysselsetting og konsum på 0,32 sysselsatte pr. millioner kroner i omsetning. I tillegg er det lagt til grunn antakelser om årlig timesverksproduktivitet på 1,3 prosent for de indirekte og induserte sysselsettingseffektene, og halvparten (0,65 prosent) for de direkte sysselsettingseffektene. *Perspektivmeldingen 2021*

²³ Antall sysselsatte i fjerde kvartal 2020 for næringskoder 19, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 33. SSB Tabell 13164.

²⁴ Tre fylker er vektet særlig tungt i denne sammenhengen: Agder, Hordaland og Rogaland (21% hver). Møre og Romsdal og Vestfold og Telemark er gitt noe mindre vekt (11% hver), mens øvrige fylker er kun gitt en begrenset vekt basert på geografisk nærhet (ca. 2% hver)

²⁵ SSB tabell 09391 – Bruttoprodukt i basisverdi (2018) pr. fylke

bruken av innsatsfaktorene, og vil for eksempel typisk være større i en økonomi med høy arbeidsledighet enn i en økonomi der alle allerede er sysselsatt.²⁶

Kryssløpskoeffisientene vil i beregningene være konstante, og uavhengig av størrelsen på investeringene. En slik analyse vil derfor ikke kunne beskrive marginale endringer i etterspørselen mellom næringene. I tillegg følger det også at koeffisientene er de samme for alle år i analysen. Videre har vi her fordelt de ulike kostnadskomponentene i henhold til de 65 næringene som brukes i SSBs kryssløpstabeller. I praksis vil det kunne være variasjon av betydning også innad i de 65 næringene, noe vi ikke fanger opp med denne tilnærmingen.

Det er en rekke forbehold og antakelser som må tas for å kunne beregne de økonomiske ringvirkningene, og det er dermed nødvendigvis og knyttet usikkerhet til resultatene. Resultatene er likevel nyttige for å si fortelle noe om størrelsesordenen på investeringer, verdiskaping og sysselsetting av et prosjekt.

6.4 Andre ringvirkningsanalyser som studerer havvind

Ringvirkningseffektene knyttet til utbygging og drift av havvindanlegg har blitt anslått i for ulike land i en rekke forskjellige studier. Det er tidvis krevende å sammenligne resultatene fra studiene direkte, som følge av ulike metodevalg, definisjoner og geografisk fokus. En sammenligning av resultater fra tre ulike studier som estimerer ringvirkningene av havvindprosjekter, viser at våre resultater ligger innenfor spennet av anslag fra andre studier.

- **Menon (2020):** I rapporten *Flytende havvind – Ringvirkninger og industriutvikling*²⁷ anslår Menon sysselsettingseffekten i Norge knyttet til norsk leverandørindustri leveranser til en global industri for flytende havvind. For hver million norske kroner som omsettes i Norge i 2050, anslås en verdiskapingseffekt på 710 000 kroner. Sysselsettingseffekten i 2050 ligger på rundt 0,4 årsverk pr. million kroner i omsetning, gitt en antagelse om en årlig økning i timesverkproduktiviteten på 1,5 prosent fra i dag til 2050. Til sammenligning gir våre resultater omkring 0,5 årsverk pr. million kroner. Forskjellen kan trolig i stor grad forklares ved to elementer: For det første at vi har lagt til grunn Finansdepartementets oppdaterte forventning til årlig økning i timesverkproduktivitet på 1,3 prosent og for det andre fordi vårt tall er et snitt for perioden fra i dag og frem til 2050, mens tallene fra Menon referert til overfor kun angår 2050 når den akkumulerte økningen i timesverkproduktiviteten vil være særlig høy.
- **Danish Shipping (2020):** I rapporten *Socioeconomic Impacts of Offshore Wind*²⁸ anslås sysselsettingseffektene knyttet til bunnfast havvind i Danmark. Det er noe krevende å sammenligne resultatene på tvers, men de samlede anslåtte sysselsettingseffektene (direkte, indirekte og induserte) for Danmark ligger på 14 558 årsverk/GW. Dersom man legger til grunn samme forholdstall mellom direkte og indirekte virkninger for den totale sysselsettingen, gir det et resultat på 27 880 årsverk/GW. Til sammenligning har vi anslått rundt 6 000 årsverk /GW i Norge gitt en markedsandel på ca. 30 prosent, noe som anslagsvis tilsvarer 20 000 årsverk/GW totalt. Et slikt forsøk på sammenligning tilsier dermed at våre estimerer er noe lavere enn for Danish Shipping.
- **IRENA (2018):** I rapporten *Renewable energy benefits: Leveraging local capacity for offshore wind*²⁹ har IRENA oppgitt noen anslag på den samlede sysselsettingseffekten knyttet til havvindprosjekter. Rapporten anslår at en havvindpark på 500 MW vil generere direkte virkninger på 2,1 millioner arbeidsdager (ca. 17 årsverk/MW³⁰). Antar vi at sysselsetting pr. million kroner er lik i og utenfor Norge, vil våre resultater tilsvare omkring 11,5 årsverk/MW i direkte sysselsettingsvirkninger. Deler av denne forskjellen kan trolig forklares ved at IRENA-studien er basert på dagens kostnadsnivå, mens vi ser på utbygging fram mot 2050.

²⁶ Som nevnt i innledningen anslår regjeringen et betydelig omstillingsbehov for leverandørindustrien til olje- og gassnæringen i årene fremover, noe som kan øke nettoeffekten av en storstilt havvindsatsning.

²⁷ Menon (2020) – [Flytende havvind – Ringvirkninger og industriutvikling](#)

²⁸ Danish Shipping (2020): [Socioeconomic Impact of Offshore Wind](#).

²⁹ IRENA (2018) – [Renewable energy benefits: Leveraging local capacity for offshore wind](#)

³⁰ Gitt en antagelser om 250 arbeidsdager pr. år.

6.5 Fordeling av kostnadssegmenter og næringsgrupper³¹

Divisions (description)	Development	WTG Supply	WTG Installation	FOU Supply	FOU Installation	Substructure Supply (floating)	Mooring Supply (floating)	Marine Operations	Array Cable	HVAC: Off Exc	HVAC: On Exc	HVAC: OffSS Topside	HVAC: OnSS Electr+CWIS	HVAC: OffSS	HVAC: OffSS FOU
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Other non-metallic mineral products		5%		15%		15%									
Basic metals		20%		5%		5%									
Fabricated metal products, except machinery and equipment				30%		30%	50%						30%	30%	30%
Computer, electronic and optical products		15%											5%	5%	5%
Electrical equipment		15%							50%	75%	85%	40%	40%	40%	40%
Machinery and equipment n.e.c.										10%					
Other transport equipment			40%		40%										
Repair and installation services of machinery and equipment			10%		10%		30%		25%						
Constructions and construction works		30%	25%	35%	25%	35%							10%	10%	10%
Water transport services			10%		10%		5%	20%	5%						
Air transport services															
Warehousing and support services for transportation								80%							
Computer programming, consultancy and related services; information services	10%														
Financial services, except insurance and pension funding															
Insurance, reinsurance and pension funding services, except compulsory social security															
Services auxiliary to financial services and insurance services															
Legal and accounting services; services of head offices; management consulting services	20%	5%	5%	5%	5%	5%	5%		5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Architectural and engineering services; technical testing and analysis services	70%	10%	10%	10%	10%	10%	10%		15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

³¹ Kilde: RCG Nordic

Divisions (description)	HVDC: Export Cable	HVDC: Electrical	Management & Co	Other	Onshore Upgrades	Site Specific Lease cost	Insurance	Generation OpEx Y1-Y5	Generation OpEx Y6-Y15	Generation OpEx Y16+	Transmission OpEx Y1-Y5	Transmission OpEx Y6-Y15	Transmission OpEx Y16+
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Other non-metallic mineral products													
Basic metals													
Fabricated metal products, except machinery and equipment								10%	10%	10%	10%	10%	10%
Computer, electronic and optical products													
Electrical equipment	75%	85%		85%	85%	85%		10%	10%	10%	10%	10%	10%
Machinery and equipment n.e.c.	10%												
Other transport equipment													
Repair and installation services of machinery and equipment								30%	30%	30%	30%	30%	30%
Constructions and construction works													
Water transport services								35%	35%	35%	35%	35%	35%
Air transport services								10%	10%	10%	10%	10%	10%
Warehousing and support services for transportation													
Computer programming, consultancy and related services; information services			10%										
Financial services, except insurance and pension funding							20%						
Insurance, reinsurance and pension funding services, except compulsory social security							70%						
Services auxiliary to financial services and insurance services							10%						
Legal and accounting services; services of head offices; management consulting services	5%	5%	20%	5%	5%	5%							
Architectural and engineering services; technical testing and analysis services	10%	10%	70%	10%	10%	10%		5%	5%	5%	5%	5%	5%

REFERANSELISTE

- Guidehouse (2019) Recommendations for an integrated framework for the financing of joint (hybrid) offshore wind projects
- EU Offshore Renewable Energy Strategy
- THEMA (2020) Offshore Wind – Opportunities for the Norwegian Industry
- THEMA (2020) Ringvirkninger av O/U-prosjekter
- NVE (2013) Havvind. Strategisk konsekvensutredning
- THEMA (2017) Ringvirkninger av småkraftverk
- Vista Analyse (2020) Ringvirkningsanalyse av den norske fornybarnæringen
- THEMA (2019) Grønn omstilling og landbasert vindkraft i Norge
- SSB (2020) Ringvirkninger fra petroleumssektoren i norsk økonomi
- Meld. St. 14 (2020-2021) Perspektivmeldingen 2021
- Eika (2010) Ringvirkninger av petroleumsvirksomheten – Hvilke næringer leverer?
- Menon (2020) – Flytende havvind – Ringvirkninger og industriutvikling
- Danish Shipping (2020): Socioeconomic Impact of Offshore Wind
- IRENA (2018) – Renewable energy benefits: Leveraging local capacity for offshore wind
- NVE (2020a), Langsiktig kraftmarkedsanalyse 2020-2040
- NVE (2020b) - Elektrifiseringstiltak i Norge - hva er konsekvensene for kraftsystemet?