



# Hywind Tampen

PL050 - PL057 - PL089

PUD del II - Konsekvensutredning

Mars 2019

**ExxonMobil**

 petoro

  
**DEA**

  
**OMV**



vår energi

 **Idemitsu**  
Petroleum Norge

  
**equinor**

## FORORD

Denne konsekvensutredningen omhandler utbygging og drift av Hywind Tampen vindpark. Vindparken vil kobles til Snorre- og Gullfaksplattformene og forsyne disse med kraft. Utredningen beskriver hvordan utbyggingen vil påvirke naturmiljø og samfunnsinteresser og andre brukere av området.

Konsekvensutredning inngår som en del av endret plan for utbygging og drift (PUD) for Gullfaks og Snorre. Søknad om endret PUD planlegges overlevert myndighetene 4. kvartal 2019.

Forslag til utredningsprogram for Hywind Tampen ble oversendt høringsinstansene i september 2018. Olje- og energidepartementet fastsatte utredningsprogrammet 6. mars 2019. Foreliggende konsekvensutredning er utarbeidet i henhold til det fastsatte programmet og de høringsuttalelser som er mottatt, samt i henhold veileder til PUD/PAD.

Snorre og Gullfaks installasjonene eies av utvinningstillatelsene 057 og 089 (Snorre) og 050 (Gullfaks). Rettighetshaverne til feltene er Equinor, Petoro, OMV, ExxonMobil, Idemitsu, DEA Norge og Vår Energi. Equinor er operatør og ansvarlig for utarbeidelse av konsekvensutredningen og gjennomføring av høringsprosessen.

Konsekvensutredningen med tilhørende underlagsrapporter er også tilgjengelig på [www.equinor.com/en/how-and-why/impact-assessments/hywind-tampen.html](http://www.equinor.com/en/how-and-why/impact-assessments/hywind-tampen.html).

Equinor, 18. mars 2019

# Innhold

Forkortelser og begreper .....	8
Sammendrag.....	9
1 Innledning.....	13
1.1 Kort om Hywind Tampen prosjektet.....	13
1.1.1 Hywind konseptet.....	14
1.1.2 Beskrivelse av tiltakshaver .....	14
1.1.3 Bakgrunn for prosjektet .....	15
1.2 Konsekvensutredningsprosess.....	15
1.2.1 Formålet med konsekvensprosessen .....	15
1.2.2 Krav til konsekvensutredning i EUs regelverk.....	15
1.2.3 Krav til konsekvensutredning i norsk lovverk .....	15
1.2.4 Konsekvensutredningsprosess for Hywind Tampen .....	16
1.2.5 Tidsplan for konsekvensutredningsprosessen .....	16
1.2.6 Underlagsdokumentasjon.....	17
1.3 Gjeldende lover og forskrifter .....	17
1.4 Annet relevant regelverk og standarder.....	18
1.5 Nødvendige søknader og tillatelser .....	19
1.6 Equinors styringsprinsipper og overordnede krav til sikkerhet og bærekraft (HMS) .....	19
1.7 Equinors plan- og beslutningsprosess.....	20
2 Prosjektbeskrivelse .....	23
2.1 Lokalisering.....	23
2.2 Vindforhold i området .....	24
2.3 Strømforhold i området.....	24
2.4 Bunnforhold.....	25
2.5 Eksisterende infrastruktur i Tampen området .....	25
2.6 Vindturbiner.....	25
2.7 Forankringssystem .....	27
2.8 Strømkabler.....	27
2.9 Kabelkrysninger .....	28
2.10 Telekommunikasjon og IT infrastruktur.....	28
2.11 Belysning og merking .....	29
2.12 Sikkerhetssoner .....	29
2.13 Modifikasjoner på Snorre og Gullfaks plattformene .....	30
2.14 Kraftstyringssystem .....	30
2.15 Design parametre.....	31
2.16 Fabrikasjon og sammenstilling .....	32
2.17 Installasjonsaktiviteter .....	32
2.18 Drift- og vedlikehold.....	32
2.19 Grunnundersøkelser og sjøbunnskartlegging .....	33
2.20 Vurderte alternativer.....	33
2.20.1 Lokasjon.....	33
2.20.2 Valg av understell.....	34
2.20.3 Alternative utslippsreducerende tiltak .....	34
2.21 Miljø- og energimessige vurderinger .....	36
2.22 Investeringer .....	38
2.23 Tidsplan for utbyggingen .....	38
2.24 Informasjonsplan og involvering .....	38
2.25 Avslutning .....	38
3 Oppsummering av høringsuttalelser .....	39
4 Naturressurser og miljøforhold .....	40
4.1 Influensområdet .....	40

4.2	Oseanografiske forhold .....	40
4.3	Vindforhold .....	41
4.4	Miljøtilstand .....	41
4.5	Særlig verdifulle og sårbare områder.....	42
4.6	Plankton .....	43
4.7	Bunnfauna.....	43
4.8	Fisk .....	43
4.9	Fiskerier .....	43
4.10	Sjøpattedyr.....	44
4.11	Sjøfugl.....	45
5	Konsekvenser for naturmiljø .....	46
5.1	Utslipp til luft.....	46
5.1.1	Utslipp fra fartøyvirksomhet i anleggs- og driftsfase .....	46
5.1.2	Utslippsreduksjoner som følge av Hywind Tampen .....	46
5.2	Sjøfugl.....	48
5.2.1	Datagrunnlag og metode .....	48
5.2.2	Virkninger av vindkraft til havs på sjøfugl.....	49
5.2.3	Konsekvenser for hekkende sjøfugl.....	51
5.2.4	Konsekvenser for sjøfugl på svømmetrekk .....	52
5.2.5	Konsekvenser for trekkende fugler .....	53
5.2.6	Konsekvenser for sjøfugl i åpent hav.....	53
5.2.7	Avbøtende tiltak .....	55
5.3	Fisk, sjøpattedyr og bunnsamfunn.....	56
5.3.1	Konsekvenser som følge av støy.....	56
5.3.2	Konsekvenser som følge av kunstige reveffekter .....	57
5.3.3	Konsekvenser som følge av fysiske inngrep.....	58
6	Uhellsutslipp .....	61
7	Konsekvenser for næringer og andre brukere .....	62
7.1	Fiskerier .....	62
7.1.1	Fangst i og omkring Tampen-området.....	62
7.1.2	Nærmere om fiskeriaktiviteten i området .....	63
7.1.3	Forventet framtidig utvikling av fisket i området .....	65
7.1.4	Metode for konsekvensvurdering.....	65
7.1.5	Virkninger for fiskeriene i utbyggingsfasen .....	65
7.1.6	Virkninger for fiskeriene i driftsfasen.....	66
7.1.7	Vurdering av konsekvens ved tråling over vindparkens ankerliner og kabler .....	67
7.1.8	Avbøtende tiltak .....	67
7.2	Skipstrafikk.....	67
7.2.1	Trafikkbildet på Tampen-feltet .....	67
7.2.2	Skipskollisjonsrisiko.....	71
7.2.3	Konsekvenser for skipsradarer .....	71
7.2.4	Avbøtende tiltak .....	72
7.3	Luffart.....	72
7.4	Petroleumsinteresser .....	72
7.4.1	Sjøbunnsundersøkelser .....	73
7.4.2	Seismikkinnhenting .....	74
7.4.3	Boreaktivitet .....	74
7.4.4	Utbygginger.....	75
7.4.5	Risikovurderinger av avdriftsscenario av vindturbin i forhold til sameksistensaktiviteter .....	76
7.4.6	Erfaringer knyttet til sameksistens med petroleumsvirksomhet i andre land .....	77
8	Samfunnsmessige ringvirkninger.....	78
8.1	Ringvirkninger for norsk næringsliv av Hywind Tampen-prosjektet.....	78
8.1.1	Metodikk.....	78
8.1.2	Segmentering av norsk andel.....	78

8.1.3	Ringvirkningseffekter.....	79
8.1.4	Ringvirkninger for norsk næringsliv i et fremtidig flytende havvindmarked .....	79
8.2	Samfunnsøkonomisk analyse.....	81
8.2.1	Metodikk.....	81
8.2.2	Samfunnsøkonomisk lønnsomhetsanalyse av Hywind Tampen .....	81
8.3	Andre samfunnsmessige forhold .....	81
8.3.1	Kulturminner.....	81
8.3.2	Menneskerettigheter.....	82
9	Beredskap.....	83
9.1	Beredskapsorganisering.....	83
10	Oppsummering av konsekvenser, avbøtende tiltak og videre oppfølging .....	84
11	Referanser.....	85
11.1	Underlagsrapporter til Konsekvensutredning for Hywind Tampen .....	85
11.2	Equinor referanser.....	85
11.3	Andre referanser .....	85
	Vedlegg A – Fastsatt utredningsprogram.....	86
	Vedlegg B – Oppsummering av høringsuttalelser til utredningsprogrammet for Hywind Tampen .....	87
	Vedlegg C – Erfaringer knyttet til sameksistens med petroleumsaktivitet i andre land .....	107

## Liste over figurer

Figur 1-1 Lokalisering av Hywind Tampen flytende vindpark .....	13
Figur 1-2 Illustrasjon av en Hywind flytende vindpark .....	14
Figur 1-3 Prosjektutvikling og beslutningsprosess i Equinor ift konsekvensutredningsprosessen .....	21
Figur 2-1 Lokalisering av Hywind Tampen vindpark .....	23
Figur 2-2 Vindrose for Hywind Tampen vindparkområde. ....	24
Figur 2-3 Strømforholdene ved 5 meters vanddyb ved Snorrefeltet. ....	24
Figur 2-4 Illustrasjon av Hywind vindturbin. ....	26
Figur 2-5 Adkomst til vindturbinene via SOV (venstre) og CTV (høyre). ....	26
Figur 2-6 Illustrasjon av forankringssystem for Hywind Tampen. ....	27
Figur 2-7 Illustrasjon av dynamisk strømkabel i vannsøylen. ....	28
Figur 4-1 Dybdeforhold og sirkulasjonsmønstre i Nordsjøen og Skagerak. ....	40
Figur 4-2 Vindforhold i Nordsjøen. ....	41
Figur 4-3 Lokalisering av Hywind Tampen i forhold til særlig verdifulle og sårbare områder. ....	42
Figur 4-4 Viktige områder for fiskeriene i Nordsjøen. Hywind Tampen er markert med en blå ring. ....	44
Figur 4-5 Størrelsen på fuglekolonier i Norge. ....	45
Figur 5-1 Prognoser for utslipp til luft av CO <sub>2</sub> og NO <sub>x</sub> fra Snorre med antatte utslippsreduksjoner som følge av Hywind Tampen. ....	47
Figur 5-2 Prognoser for utslipp til luft av CO <sub>2</sub> og NO <sub>x</sub> fra Gullfaks med antatte utslippsreduksjoner som følge av Hywind Tampen. ....	47
Figur 5-3 Mulige påvirkninger av vindturbiner på fugl, med tilhørende konsekvensmekanismer og forventede effekter på enkeltindivider og på bestandsnivå. ....	49
Figur 5-4 Trekkruiter om våren for hvitkinngjess. ....	53
Figur 5-5 Gyteområder i nærheten av planlagt vindpark .....	58
Figur 5-6 Gytetidspunkt for henholdsvis torsk, sei, hyse og øyepål .....	59
Figur 7-1 Tampen-området (blå firkant) i forhold til fiskeristatistikkens inndeling i lokasjoner. ....	62
Figur 7-2 Årlige norske fangster i Tampen-området og Nordsjøen totalt. ....	63
Figur 7-3 Fiskeriaktivitet med norske og utenlandske fartøyer over 15 meter i området 2012 - 2017. ....	64
Figur 7-4 Skipstrafikk i Nordsjøen og Skagerak fra juni 2011 basert på AIS-data. ....	68
Figur 7-5 Skipstrafikk i Tampen-området over en ettårsperiode (2016-2017). ....	69
Figur 7-6 Oversikt over skipstrafikk på Tampen feltet i mai 2015. All trafikkdata. ....	70
Figur 7-7 Oversikt over skipstrafikk på Tampen feltet i mai 2015 uten trafikkdata fra offshore forsynings og service fartøy. ....	70
Figur 7-8 Hywind Tampen vindpark og eksisterende utvinningstillatelser i området. ....	73
Figur 7-9 Illustrasjon av en mulig rigg oppankring i nærheten av Hywind Tampen vindpark. ....	75
Figur 7-10 Posisjon av en vindturbin før og etter brudd av en enkelt ankerline. ....	77
Figur 8-1 Ringvirkningseffekter i form av bidrag til brutto nasjonalprodukt og årsverk i Norge 2020-2030 ved utbygging av Hywind Tampen. ....	79
Figur 8-2 Ringvirkningseffekter i form av bidrag til brutto nasjonalprodukt og årsverk i Norge 2020-2030 ved et norsk marked for flytende havvind på 1 GW innen 2030. ....	80
Figur 8-3 Ringvirkningseffekter i form av bidrag til brutto nasjonalprodukt og årsverk i Norge 2020-2030 ved et globalt marked utenfor Norge for flytende havvind på 11 GW innen 2030. ....	80

## Liste over tabeller

Tabell 1-1 Rettighetshavere og eierandeler .....	14
Tabell 1-2 Milepæler for konsekvensutredning og myndighetsgodkjenning .....	17
Tabell 1-3 Oversikt over underlagsrapporter.....	17
Tabell 1-4 Relevant regelverk og standarder for Hywind Tampen.....	18
Tabell 1-5 Oversikt over sentrale søknader/tillatelser for Hywind Tampen prosjektet.....	19
Tabell 2-1 Koordinater for Hywind Tampen vindparkområde .....	23
Tabell 2-2 Avstander til eksisterende infrastruktur .....	25
Tabell 2-3 Driftscenarier for Hywind Tampen vindpark .....	31
Tabell 2-4 Designparametre for Hywind Tampen vindpark .....	31
Tabell 2-5 Investeringsestimater, spart brenngass og redusert CO <sub>2</sub> utslipp for kraft fra land løsning for Snorre. ....	35
Tabell 2-6 Foreløpig hovedplan for Hywind Tampen prosjektet. ....	38
Tabell 3-1 Oversikt over hovedtema i høringsuttalelser .....	39
Tabell 5-1 Skala og kriterier benyttet for kategorisering av konsekvenser av ulike typer påvirkninger for sjøfugl i forhold til etablering, drift og avvikling av offshore vindparker .....	48
Tabell 5-2 Beregning av konsekvenskategori for kollisjon og habitatforstyrrelse i hekkesesongen for utvalgte arter .....	51
Tabell 5-3 Antatte konsekvenser ved etablering av Hywind Tampen for sjøfugler i hekkesesongen. ....	52
Tabell 5-4 Beregnede antall individer i utredningsområdet for Hywind Tampen.....	54
Tabell 5-5 Antatte konsekvenser ved etablering av Hywind Tampen for sjøfugler i åpent hav .....	55
Tabell 7-1 Skalering av påvirkning på fiskeri.....	65
Tabell 8-1 Norske andeler av CAPEX Hywind Tampen per segment, antatt lav og høy andel norske leveranser. ....	78
Tabell 8-2 Norske andeler av OPEX Hywind Tampen per segment, antatt lav og høy andel norske leveranser. ....	79

## Forkortelser og begreper

<p><b>A</b> AIS: Automatic Identification System ALARP: As Low as Reasonable Practicable ASD: Arbeids- og sosialdepartementet</p> <p><b>B</b> BAT: Best Available Techniques (Beste tilgjengelige teknikker) BOV: Beslutning om videreføring</p> <p><b>C</b> CAPEX: Capital expenditure (kapitalutgifter) CO<sub>2</sub>: Karbondioksid CTV: Crew Transfer Vessel</p> <p><b>D</b> DFU: Definerte fare og ulykkeshendelser DG: Beslutningspunkt (eng. Decision gate)</p> <p><b>E</b> ESAS: European Seabirds at Sea</p> <p><b>F</b> FOC: Fiber Optic Cable</p> <p><b>G</b> GT: Gas turbine GWh: Gigawatt hour</p> <p><b>H</b> HMS: Helse, miljø og sikkerhet HVDC: High voltage Direct Current (Høyspent likestrøm) HVAC: High voltage Alternating Current (Høyspent vekselstrøm) Hz: Herz</p> <p><b>K</b> KU: Konsekvensutredning kW: Kilowatt kWh: Kilo watt time</p> <p><b>M</b> Mrd: Milliarder m/s: meter per sekund MVA: Mega Volt Ampere MW: Megawatt</p>	<p><b>N</b> NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration NO<sub>x</sub>: Nitrogenoksider</p> <p><b>O</b> OD: Oljedirektoratet OED: Olje- og energidepartementet OPEX: Operating expenditure (driftskostnader)</p> <p><b>P</b> PL: Produksjonslisens PRM: Permanent Reservoarovervåking Ptil: Petroleumstilsynet PTS: Permanent Treshold Shift PUD/PAD: Plan for utbygging og drift/Plan for anlegg og drift</p> <p><b>R</b> RKU: Regional konsekvensutredning ROV: Remotely Operated Vehicle (fjernstyrt undervannsfarkost)</p> <p><b>S</b> SEAPOPOP: Seabird populations SEATRACK: Seabird Tracking SEL: Sound Energy Level SOV: Service operating vessel SPL: Sound Pressure Level SVO: Særlig verdifulle og sårbare områder</p> <p><b>T</b> THC: Total hydrocarbon TTS: Temporary Treshold Shift TWh: Terra watt time</p> <p><b>U</b> UHF: Utrahøy frekvens (radiofrekvens)</p> <p><b>V</b> VHF: Veldig høy frekvens (radiofrekvens)</p> <p><b>W</b> WTG: Wind Turbine Generator</p> <p><b>X</b> XLP: Cross Linked Polyethylene</p>
---	---



## Sammendrag

Klimaendringer og en økende etterspørsel etter ren energi har resultert i en rekke initiativ innen energieffektivisering og løsninger for kraftforsyning fra land for petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Offshore vindkraftproduksjon i kombinasjon med eksisterende kraftforsyning på olje- og gass installasjoner er et nytt initiativ som nå utforskes. Bunnfast offshore vindkraft kan benyttes ved havdyp ned til 50 meter. På dypere vann må flytende vindkraftkonsepter benyttes. Hywind Tampen-prosjektet vil bidra å videreutvikle flytende havvindteknologi og utreder nå mulighetene for å forsyne Gullfaks- og Snorre-feltene med strøm fra flytende havvind. Olje- og gassplattformene kan bli de første i verden som forsynes med kraft fra flytende havvindturbiner. Dette kan også legge til rette for nye industrielle muligheter for norsk leverandørindustri innen fornybar energi, samtidig som vi lønnsomt kan produsere olje og gass med lave CO<sub>2</sub>-utslipp.

Konsekvensutredningen utgjør del II av endret plan for utbygging og drift (PUD), som er planlagt fremmet for myndighetene i 4. kvartal 2019. Konsekvensutredningen redegjør for hvordan utbygging og drift vil påvirke miljø- og samfunnsinteresser. Tiltak som rettighetshaverne har vurdert og som enten er besluttet, forkastet eller vurderes videre er beskrevet, både avbøtende tiltak for å unngå og redusere negative effekter og tiltak for å styrke positive virkninger. Konsekvensutredningsprosessen er en åpen prosess som skal sikre at aktører som har syn på utbyggingen får tilstrekkelig informasjon om prosjektet og får mulighet til å uttrykke sin mening.

Program for konsekvensutredning for Hywind Tampen ble fastsatt av Olje- og energidepartementet 6. mars 2019 og ligger til grunn for konsekvensutredningen.

### Prosjektbeskrivelse

Vindparken vil plasseres i Tampen-området i den nordvestlige delen av Nordsjøen på et vandyp på 260-300 meter. Korteste avstand til land er på om lag 140 km (Florø). Parken vil bygges ut med elleve 8 MW flytende turbiner med en samlet kapasitet på 88 MW. Seks av de elleve vindturbinene vil levere strøm til Snorre A plattformen og de resterende fem til Gullfaks A plattformen. Vindturbinene vil ha en totalhøyde på 190 meter fra havoverflaten til rotortupp og turbinrotoren vil ha en diameter på 167 meter. Understellet vil bli fabrikkert i betong og ha en dypgang på om lag 90 meter. Vindturbinene vil knyttes sammen i en ringkonfigurasjon slik at flere av turbinene eventuelt kan rutes mot Snorre etter hvert som kraftbehovet på Gullfaks går ned. Hver vindturbin vil forankres til sjøbunnen med tre ankerliner. Hver av ankerlinene vil strekke seg om lag 800 meter ut fra installasjonene. Vindparkens totalareal vil bli omlag 11 km<sup>2</sup> på havoverflaten og omlag 22,5 km<sup>2</sup> på sjøbunnen (inkluderer ankersystemet).

Prosjektet planlegger å starte installasjon av vindparken våren 2022. Produksjonsstart er planlagt til 3. kvartal 2022 med en antatt produksjonsperiode på om lag 20 år.

Tiltakshaver for prosjektet er rettighetshaverne i utvinningstillatelsene 057 og 089 (Snorre) og 050 (Gullfaks). For Snorre inkluderer dette i tillegg til Equinor AS, Petoro AS, ExxonMobil Exploration and Production Norway AS, Idemitsu Petroleum Norge AS, DEA Norge AS og Vår Energi AS. Gullfakslisensen eies av Equinor AS, Petoro AS og OMV AS. Equinor vil som operatør være ansvarlig for drift og vedlikehold av vindparken. Kontrollrommet til Valemon i Bergen vil ta inn fjernstyring og overvåking av vindturbinene. Equinor vil inngå en service-avtale med turbinleverandør som vil utføre vedlikehold på turbinene.

### Områdebeskrivelse

Natur- og miljøforholdene i Nordsjøen er godt dokumentert gjennom tidligere utredninger, overvåkingsundersøkelser og forskningsprosjekter. Forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak fra 2013 er et spesielt viktig referansegrunnlag i denne utredningen. Det foreligger oversikter over særlig verdifulle områder (SVO) i Nordsjøen og Skagerrak. Dette er områder som er viktige for biologisk produksjon, for biologisk mangfold og som leveområder for arter eller grupper av arter. Det er ikke registrert slike områder i umiddelbar nærhet av Hywind Tampen. Det er heller ikke registrert spesielt sårbare gyte- eller oppvekstområder for fisk i nærheten av den planlagte vindparken. De mest typiske sjøfuglartene i området er

havhest, krykkje og enkelte måkearter. Nordsjøen er generelt å anse som et fiskerikt havområde. Det foregår også fiske i områdene rundt Hywind Tampen. Den planlagte lokasjonen ligger utenfor de mest fiskeriintensive områdene og har et havdyp som gjør at fiske med bunnredskaper er mindre omfattende enn i grunnere områder sørvest for feltet.

### Utslipp til luft

Utslipp til luft, i form av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, fra Gullfaks og Snorre feltene kommer hovedsakelig fra forbrenning av naturgass i turbiner som brukes enten til kraftproduksjon eller til å drive gasskompressorer. Oppkobling av en Hywind vindpark mot Snorre og Gullfaks installasjonene vil redusere forbruket av gass som drivstoff og bidra til utslippsreduksjoner av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>. På Snorrefeltet er det fem gassturbingeneratorer som vil kunne kjøres med redusert effekt og gi mindre utslipp når Hywind Tampen knyttes opp mot Snorre A. Tilsvarende er det sju generatorer på Gullfaksfeltet som vil få redusert utslipp. Dermed vil omlag 30-35% av dagens gasskraftforsyning på plattformene kunne bli erstattet med vindkraft. Totalt vil dette føre til en CO<sub>2</sub> reduksjon på rundt 200.000 tonn/år og om lag 1000 tonn NO<sub>x</sub> per år.

### Sjøfugl

Hywind Tampens plassering med relativt stor avstand fra land og med en havdybde på 260 - 300 meter gjør at det er et begrenset utvalg av fuglearter i området. Det er kun arter som lever til havs eller som kan trekke over Nordsjøen som kan forventes å befinne seg ved vindparken. Arter som er sterkt bundet til kysten vil ikke kunne komme i nærheten av vindparken. De sjøfuglartene som er tilstede i området vil være tilstede i relativt lave tettheter.

En etablering av Hywind Tampen i det prosjekterte området vil trolig ha lite effekter på sjøfuglene i området. For de fleste sjøfuglartene vil det sannsynligvis ikke medføre målbare effekter. For havhest er konsekvensen ansett som lav i alle sesongene, og for havsule, gråmåke, svartbak og krykkje er konsekvensen ansett som lav om vinteren. For de andre artene og de andre sesongene er det antatt ingen konsekvenser.

### Konsekvenser som følge av støy

Støy i installasjonsfasen vil begrense seg til en kort tidsperiode og installasjonsaktivitetene vil ikke innebære spesielt støyende aktiviteter som peling, boring eller sprengning. Konsekvenser av støy i installasjonsfasen vurderes derfor som neglisjerbar. Den kontinuerlige lyden som skapes av Hywind Tampen når vindparken er i drift, vil kun være mulig å høre for marine pattedyr innenfor en radius på et par hundre meter fra vindturbinene. Støysimuleringene som er utført for driftsfasen viste at ingen av terskelverdiene for skade ble overskredet i nærheten av Hywind Tampen. Kun for gruppen av lavfrekvente hvaler ble den akkumulerte lydenergien over 24 timer overskredet på avstander nærmere enn 45 meter til vindturbinene. Sannsynligheten for at et dyr skal oppholde seg i 24 timer innenfor en radius på 45 meter til en vindturbin vil imidlertid være nærmest lik null og risikoen for at dette skal inntreffe vurderes derfor ikke å være tilstede. Det konkluderes derfor med at konsekvenser av støy for fisk, sjøpattedyr og bunnsamfunn i er neglisjerbar også i driftsfasen.

### Konsekvenser som følge av reveffekter

Mange fiskearter er kjent for å samle seg rundt flytende objekter, andre dyr, eller topografiske strukturer. Disse tilførte strukturene vil ligne naturlige hardbunnsmiljøer og på mykbunnssubstrat kan disse strukturene skape helt nye livsbetingelser for marine organismer. Innførsel av nye substrater i områder hvor de har ikke vært slike fra før, kan også tilrettelegge for etablering av fremmede arter i nye områder. Sjøbunnsforholdene i området er ensformige bestående av sand og spredte forekomster av stein. De nye Hywind strukturene vil derfor kunne ha positive effekter på biologisk mangfold, men på en annen side vil slike reveffekter også kunne tiltrekke seg arter som ellers ikke ville vært til stede i området. Habitatendringer som følge av installasjon av de elleve Hywind Tampen turbinene vurderes likevel å være små og omfanget av eventuelle reveffekter begrenset. Konsekvenser som følge av eventuelle reveffekter vurderes derfor som små, men likevel positive.

### Konsekvenser som følge av fysiske inngrep

I Tampen området er det ikke identifisert sårbare habitater som koraller eller svamp. Det er heller ikke identifisert bunngytende fiskearter. Området er imidlertid et gyteområde for flere andre kjente fiskearter hvor fire arter har deler av sitt

Hywind Tampen PL050 – PL057 – PL089

PUD del II – Konsekvensutredning – Mars 2019

10 av 108

gyteområde i nærheten av den planlagte utbyggingen; henholdsvis torsk, sei, hyse og øyepål. Man kan forvente at larver og egg fra disse artene driver forbi Hywind Tampen, men direkte påvirkning på gytende fisk anses å være minimal da gyting i regionen foregår utenfor det aktuelle området for utbygging, med unntak av sei. For sei foregår hovedtyngden av gyting utenfor området, men det er registrert lav-intensiv gyting inn i det planlagte utbyggingsområdet. Det er primært installasjonsfasen som antas å kunne ha en marginal påvirkning på fauna i området. Basert på registrerte gytetidspunkt, samt utbredelse av gytende fisk i området, regnes det imidlertid som lite sannsynlig at installasjonsaktivitetene vil få innvirkning på gytende populasjoner i området. All eventuell påvirkning på fauna i forbindelse med installasjon og drift av Hywind Tampen anses derfor å være midlertidig og neglisjerbar.

### **Uhellsutslipp**

Det er gjort en egen grov miljørisikoanalyse av scenarier som er identifisert som følge av en drivende vindturbin. Analysen viser at miljørisiko knyttet til disse scenariene er lav/ubetydelig. Når det gjelder uhellsutslipp av kjemikalier brukt i drift- og vedlikehold, vil dette dreie seg om relativt små mengder. Skulle man få uhellsutslipp av disse væskene vil dette utgjøre utslipp av meget begrenset omfang.

### **Konsekvenser for fiskeri**

De viktigste fiskeriaktivitetene i Tampen-området er fiske med pelagiske redskaper som ringnot og flytetral. Bunntrålfiske har tradisjonelt foregått fra 160-170 meters dyp og mot grunnere vann i sørvest. Vanndypet i det planlagte vindparkområdet ligger på 260 - 300 meter og området benyttes kun sporadisk av bunntrålere. Aktiviteten kan variere noe fra år til år. Mulige negative konsekvenser for fiskerier er først og fremst knyttet til arealbeslaget som vindparken representerer. På grunn av forankringssystemet vil ikke fiske med bunntrål eller andre bunnslepene redskaper kunne foregå i vindparkområdet på 22,5 km<sup>2</sup> og trålere vil måtte manøvrere seg rundt parken. Det er generelt sett et begrenset fiske i området som vil berøres direkte av vindparken, og virkninger for fiskeriene både i installasjonsfasen og driftsfasen vurderes å være liten.

### **Konsekvenser for andre brukere**

Hovedvekten av skipstrafikken er det forsyningsfartøylene til de eksisterende installasjonene som står for. Trafikktettheten for øvrig er liten. Det fremgår at trafikken av fiskefartøyer i transitt har et visst omfang, men at seilingsrutene ikke følger noe bestemt mønster. Konsekvenser for skipstrafikken i området er derfor vurdert til å være liten.

Avinor har bekreftet at vindparken ikke vil påvirke VFR-ruter ved publiserte flyplasser i Norge. Vindparken vil heller ikke utgjøre noen sikkerhetsrisiko for helikoptertrafikk til og fra plattformene i området.

Etablering av Hywind Tampen vil kunne begrense muligheten for petroleumsaktivitet i og rundt parkområdet. Sjøbunnsundersøkelser vil være mulig, mens tradisjonell seismikk innhenting i parkområdet vil ikke være mulig etter at turbinene er installert. Det vil også være begrenset mulighet til å drive boreaktivitet i parkområdet etter at turbiner og forankringssystem er installert

### **Samfunnsmessige ringvirkninger**

Med utgangspunkt i estimerte investerings- og driftskostnader har det blitt anslått at Hywind Tampen-prosjektet alene kan gi ringvirkningseffekter på 1 550 til 3 000 årsverk i norsk næringsliv og et bidrag til brutto nasjonalprodukt (BNP) på 1,8 – 3,5 milliarder kroner samlet sett over prosjektets levetid, avhengig av hvor stor andel av oppdragene som vil utføres av norsk leverandørindustri. Brorparten av ringvirkningene kommer i forbindelse med prosjektets utbyggingsfase.

Det er også blitt gjort en analyse av hva en Hywind Tampen-utbygging kan bety ved et fremtidig marked for flytende havvind. Analysen legger til grunn en markedsstørrelse på 12 GW globalt, inkludert 1 GW i Norge, innen 2030. Kontraktverdien av et slikt marked vil avhenge av faktorer som kostnadsreduksjoner og utbyggingstakt. Gitt antakelser om disse, anslår vi at en slik markedsprognose kan representere investeringer på mer enn 437 milliarder globalt, inkludert om lag 35 milliarder i Norge.

Avhengig av hvor store markedsandeler norske bedrifter tar, vil en potensiell etablering av flytende havvind på 1 GW i Norge kunne gi ringvirkningseffekter på mellom 8 000 og 15 000 årsverk og bidrag til BNP på 9,4 – 17,6 milliarder kroner i Norge samlet sett til og med 2030. Tilsvarende vil en vekst i markedet for flytende vindkraft utenfor Norge opp til 11 GW mot 2030 kunne gi ringvirkninger i Norge på 8 000 - 28 000 årsverk og bidrag til BNP på 9-31 milliarder kroner.

Hywind Tampen forventes altså å gi betydelige ringvirkninger i form av arbeidsplasser og bidrag til BNP. Innovasjon og læreeffekter vil være med på å gjøre flytende offshore vind til en kommersiell teknologi, samt bedre norske leverandørbedrifters konkurransemessige posisjon i et kommende marked for leveranser til norske og internasjonale flytende havvindprosjekter. Dette forholdet bør etter Multiconsults vurdering tillegges betydelig vekt i den endelige vurderingen av Hywind- prosjektet hos berørte parter. Eierne av prosjektet har søkt om offentlig støtte under ENOVA sitt program «Fullskala innovativ energi- og climateknologi».

### **Beredskap**

Det har i beredskapsanalysen ikke kommet frem forhold som endrer dimensjoneringen av dagens etablerte feltberedskapsorganisasjon på Tampen-feltet og vindparken vil integreres med Tampen feltberedskap i forhold til sikkerhet og miljømessig beredskap.

# 1 Innledning

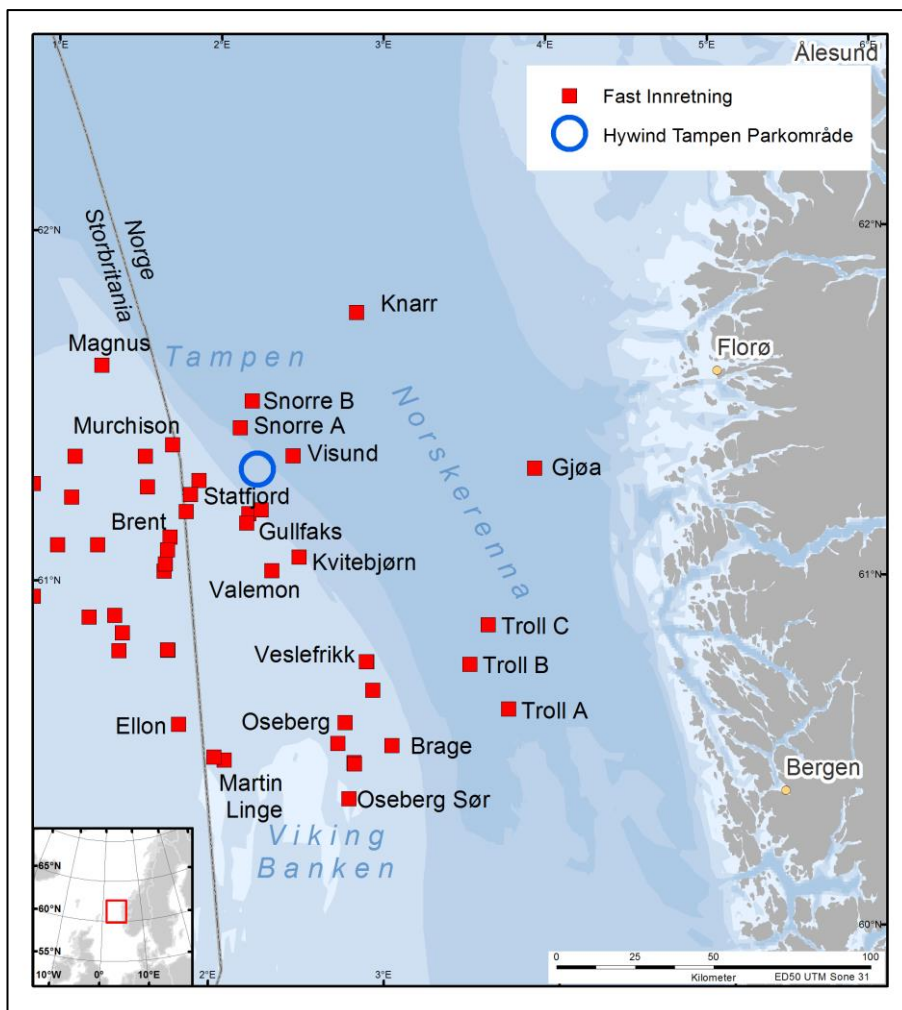
## 1.1 Kort om Hywind Tampen prosjektet

Equinor planlegger på vegne av partnerskapene i PL 50, PL 057 og PL 089 å bygge ut en flytende vindpark, Hywind Tampen, i tilknytning til eksisterende olje- og gassinstallasjoner i Tampen området i nordlige deler av Nordsjøen. Området ligger om lag 140 km fra nærmeste land. Havdypet i området ligger på 260 - 300 meter (Figur 1-1).

Vindparken vil bygges ut med elleve 8 MW Hywind turbiner med en samlet kapasitet på 88 MW. Seks av de elleve vindturbinene vil levere strøm til Snorre A plattformen og de resterende fem til Gullfaks A plattformen. Om lag 30-35% av dagens gasskraftforsyning på plattformene vil dermed bli erstattet med vindkraft. Det vil føre til en CO<sub>2</sub> reduksjon på i gjennomsnitt 200.000 tonn/år og om lag 1000 tonn NO<sub>x</sub> per år. Prosjektet vil være et viktig bidrag til videreutvikling av flytende havvindsteknologi.

Vindturbinene vil knyttes sammen i en ringkonfigurasjon noe som gir en økt teknisk tilgjengelighet og muliggjør at flere av turbinene eventuelt kan rutes mot Snorre etter hvert som kraftbehovet på Gullfaks går ned. Vindparkens totalareal vil bli omlag 11 km<sup>2</sup> på havoverflate og omlag 22,5 km<sup>2</sup> på sjøbunnen (inkluderer ankersystemet).

Produksjonsstart er planlagt til 3. kvartal 2022 med en antatt produksjonsperiode på om lag 20 år.

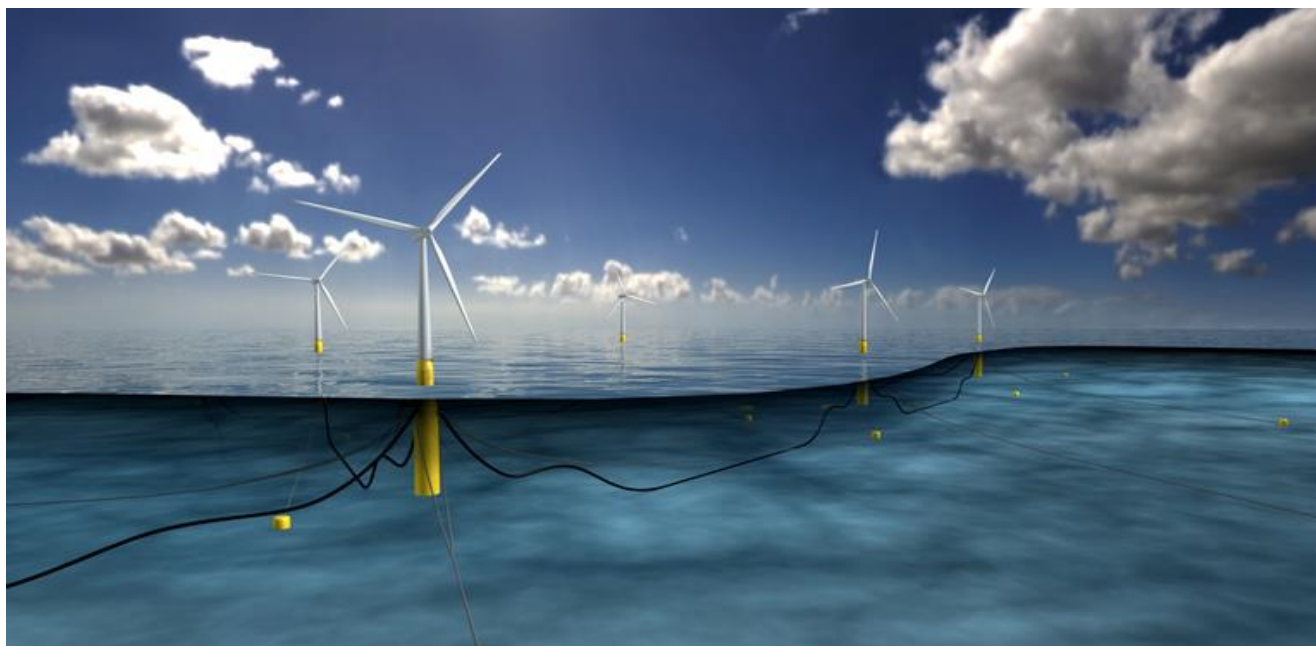


Figur 1-1 Lokalisering av Hywind Tampen flytende vindpark

### 1.1.1 Hywind konseptet

Hywind er Equinors flytende vindturbinteknologi, utviklet gjennom de siste 15 årene. Teknologien har blitt testet ut gjennom Hywind Demo prosjektet utenfor Karmøy siden 2009 og Hywind Scotland Pilot Park utenfor østkysten av Skottland, som kom i produksjon høsten 2017. Pilotparken er den første flytende vindparken i verden og består av fem turbiner med en kapasitet på til sammen 30 MW.

Hywind konseptet er i all hovedsak basert på kjent teknologi fra både vind- og oljebransjen, anvendt på en ny måte. En illustrasjon av en flytende Hywind vindpark er gitt i Figur 1-2 nedenfor.



Figur 1-2 Illustrasjon av en Hywind flytende vindpark

### 1.1.2 Beskrivelse av tiltakshaver

Tiltakshaver er rettighetshaverne i utvinningstillatelsene 057 og 089 (Snorre) og 050 (Gullfaks). Rettighetshaverne i utvinningstillatelsene 057, 089 og 050 framgår av tabellen nedenfor (Tabell 1-1), sammen med de respektive eierandelene. Equinor vil være operatør i utvikling, utbygging og i driftsfasen av Hywind Tampen.

Tabell 1-1 Rettighetshavere og eierandeler

Selskap	Snorre*	Gullfaks**
Equinor Energy AS	33,3%	51%
Petoro AS	30%	30%
ExxonMobil Exploration and Production Norway AS	17,4%	
Idemitsu Petroleum Norge AS	9,6%	
DEA Norge AS	8,6%	
Vår Energi AS	1,1%	
OMV AS		19%

\*utvinningstillatelse 057 og 089

\*\* utvinningstillatelse 050

### 1.1.3 Bakgrunn for prosjektet

Klimaendringer og en økende etterspørsel etter ren energi har de siste årene resultert i en rekke initiativ innen ulike energieffektiviserings- og kraftforsyning fra land løsninger. Offshore vindkraftproduksjon i kombinasjon med eksisterende kraftforsyning på olje og gass installasjoner er et nytt initiativ som nå utforskes. Vindkraft direkte koblet opp til olje- og gassinstallasjoner vil kunne gjøre det lønnsomt å del-elektrifisere felt på sokkelen hvor kabel fra land ikke er et reelt alternativ.

Oppkobling av en Hywind vindpark mot Snorre og Gullfaks installasjonene vil redusere forbruket av gass som drivstoff og bidra til betydelig utslippsreduksjon av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>. Om lag 30-35% av dagens gasskraftforsyning på plattformene vil bli erstattet med vindkraft. Det vil føre til en CO<sub>2</sub> reduksjon i snitt på 200.000 tonn/år og om lag 1000 tonn NO<sub>x</sub> per år.

I tillegg til at dette er et viktig CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> reduserende tiltak, vil prosjektet samtidig bidra til nødvendig teknologiutvikling innen flytende havvind, hvor Norge og norsk industri kan spille en viktig rolle i et sterkt voksende marked.

## 1.2 Konsekvensutredningsprosess

### 1.2.1 Formålet med konsekvensprosessen

Konsekvensutredningsprosessen, inkludert både forslag til utredningsprogram, selve konsekvensutredningen og den offentlige høringen av disse, skal sikre at forhold knyttet til miljø og samfunn, herunder enkeltindivider, naturmiljø, naturressurser, kulturmiljø, kulturminner, næringer og andre samfunnsøkonomiske forhold av betydning lokalt, regionalt og nasjonalt, blir belyst i planarbeidet på lik linje med tekniske, økonomiske, operasjonelle, sikkerhetsmessige og arbeidsmiljømessige forhold. Dette inkluderer også vurdering av avbøtende tiltak for å unngå eller redusere negative effekter på miljø og samfunn samt muligheter for å forsterke de positive ringvirkningene av en utbygging.

Konsekvensutredningsprosessen er en åpen prosess som skal sikre at aktører som har syn på utbyggingen får tilstrekkelig informasjon om prosjektet og får mulighet til å uttrykke sin mening, bl.a. om eventuelle andre konsekvenser og mulige alternativer enn de utbygger legger til grunn, herunder alternative tiltak for å avbøte negative virkninger og forsterke positive virkninger.

Konsekvensutredningsprosessen er således en integrert del av planprosessen, og skal belyse spørsmål som er relevante både for de interne beslutningsprosessene hos tiltakshaverne og den eksterne godkjenningprosessen hos myndighetene.

### 1.2.2 Krav til konsekvensutredning i EUs regelverk

Kravet til konsekvensutredning (KU) er gjenspeilet i EUs regelverk som Norge har implementert i norsk lovverk. EU-direktiv om miljøkonsekvensutredninger (direktiv 2014/52/EU) det såkalte EIA-direktivet og også Direktiv 2001/42/EØF om vurdering av miljøvirkningene av visse planer og programmer (det såkalte SEA-direktivet) krever konsekvensutredning for offentlige og private prosjekter som kan ha vesentlige miljø- og/eller samfunnsøkonomiske konsekvenser.

### 1.2.3 Krav til konsekvensutredning i norsk lovverk

Tiltaket vil innebære en omlegging av kraftforsyningen til Snorre- og Gullfaksfeltene. De to feltene vil være de eneste avtakere av kraft fra vindkraftanlegget. De installasjoner, anlegg og kabler som omfattes av prosjektet vil være å anse som innretning for petroleumsvirksomhet og derfor bli regulert av petroleumsløvverket.

Tiltaket er dermed konsekvensutredningspliktig i henhold til bestemmelsene i Petroleumsløven § 4.2. og konsekvensutredningen vil måtte oppfylle bestemmelsene gitt i forskrift til lov om Petroleumsvirksomhet, §§ 22 og 22a.

Utredningen skal også oppfylle bestemmelsene om konsekvensutredning i Forurensingslovens § 13, samt i andre lover og reguleringer, herunder Kulturminneloven, Naturmangfoldsloven, Havenergiloven etc.

For Hywind Tampen prosjektet vil det derfor leveres inn en søknad om endret plan for utbygging og drift (PUD) for henholdsvis Snorre og Gullfaks (PUD del I) og konsekvensutredningen er en del av denne (PUD del II).

#### 1.2.4 Konsekvensutredningsprosess for Hywind Tampen

En konsekvensutredning skal i henhold til bestemmelsene i petroleumsloven baseres på et utredningsprogram. Olje- og energidepartementet (OED) som ansvarlig myndighet bestemmer hva som blir krevd utredet (fastsetter utredningsprogrammet for konsekvensutredningen) basert på en vurdering av uttalelsene fremkommet i den offentlige høringen av forslag til utredningsprogram. For Hywind Tampen prosjektet ble forslag til utredningsprogram for konsekvensutredning sendt på offentlig høring 12. september 2018, og programmet ble fastsatt av OED i brev av 6.mars 2019 (jf. Vedlegg A). Forslag til utredningsprogram for konsekvensutredning, innkomne høringsuttalelser og tilsvar til disse, samt brev av 6. mars 2019 er tilgjengelig på [www.equinor.com/en/how-and-why/impact-assessments/hywind-tampen.html](http://www.equinor.com/en/how-and-why/impact-assessments/hywind-tampen.html).

Konsekvensutredningen sendes på høring til de samme myndighetsinstanser og interesseorganisasjoner som mottok eller uttalte seg til forslag til utredningsprogram. Samtidig kunngjøres det i Norsk Lysingsblad at konsekvensutredningen er sendt på offentlig høring. Konsekvensutredningen og relevant underlagsdokumentasjon legges i tillegg ut på [www.equinor.com/en/how-and-why/impact-assessments/hywind-tampen.html](http://www.equinor.com/en/how-and-why/impact-assessments/hywind-tampen.html).

Når den offentlige høringen er avsluttet og rettighetshaver har beskrevet hvordan høringskommentarer er hensyntatt, vil departementet forstå den videre behandling av konsekvensutredningen. Høringen av konsekvensutredningen skal være avsluttet og oppsummert, og rettighetshaver skal ha beskrevet hvordan høringskommentarer er hensyntatt før utbyggingsdelen av PUD (del I), i dette tilfelle endret PUD for Gullfaks og Snorre, sendes inn til myndighetsbehandling.

For prosjekter som ikke krever godkjenning av Stortinget, vil OED basert på PUD (inkludert KU og oppsummering av høringen), ta endelig stilling til hvorvidt utredningsplikten er oppfylt og fatte endelig vedtak i saken. For prosjekter som krever godkjenning av Stortinget, vil OED utarbeide en anbefaling i form av en Stortingsproposisjon som legges fram for andre departementer før den godkjennes av Kongen i Statsråd. Proposisjonen oppsummerer prosjektet i sin helhet, og inkluderer regjeringens forslag til eventuelle forutsetninger for og vilkår som skal ligge til grunn for godkjenningen. Stortingsproposisjonen oversendes Stortinget for videre behandling og vedtak. Etter Stortingsbehandling vil OED kunne godkjenne utbyggingen, gjennom et godkjenningsbrev som omfatter både oppfyllelse av konsekvensutredningsplikten og godkjenning av PUD.

Retningslinjer for utarbeidelse av PUD og konsekvensutredning, samt beskrivelse av konsekvensutredningsprosessen er nærmere angitt i OEDs og ASDs PUD/PAD-veileder (20).

#### 1.2.5 Tidsplan for konsekvensutredningsprosessen

Tidsplan for konsekvensutredningsprosessen for Hywind Tampen prosjektet er basert på prosjektets hovedplan, samt dialog med Olje- og energidepartementet. Hovedelementene fra tidsplanen er oppsummert i Tabell 1-2 nedenfor.



**Tabell 1-2 Milepæler for konsekvensutredning og myndighetsgodkjenning**

Offentlig høring av forslag til utredningsprogram	September – november 2018
Utredningsprogram fastsettes av OED	6. mars 2019
Offentlig høring av konsekvensutredningen	18. mars – 7. juni 2019
Søknad om godkjenning av endret PUD sendes OED	4. kvartal 2019
Godkjenning av endret PUD	Normalt 3-6 måneder, avhengig av stortingsbehandling

### 1.2.6 Underlagsdokumentasjon

Stortingsmelding 37 (2012-2013) «Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Nordsjøen og Skagerrak» (19), heretter omtalt som forvaltningsplanen, gir en oversikt over økosystemene og naturmangfoldet i Nordsjøen og Skagerrak, og gir en helhetlig vurdering av miljøtilstanden i området og tilnærming til forvaltningen av dette. Formålet med forvaltningsplanen er å legge til rette for verdiskaping gjennom bærekraftig bruk av ressurser og økosystemtjenester i Nordsjøen og Skagerrak og samtidig opprettholde økosystemenes struktur, virkemåte, produktivitet og naturmangfold. Forvaltningsplanen er derfor et verktøy både for å tilrettelegge for verdiskaping og for å opprettholde miljøverdiene i havområdet. Hywind Tampen vil ligge innenfor området som er omfattet av forvaltningsplanen og de fagspesifikke utredningene som er gjennomført som en del av denne, er et sentralt referansegrunnlag for denne konsekvensutredningen.

I tillegg har det blitt utarbeidet fagspesifikke underlagsrapporter som ligger til grunn for konsekvensutredningen for Hywind Tampen (Tabell 1-3).

**Tabell 1-3 Oversikt over underlagsrapporter**

Tema	Tittel	Utarbeidet av
Fiskeri	Hywind Tampen vindpark. Konsekvenser for fiskeriene	Acona (1)
Sjøfugl	Hywind Tampen vindpark. Vurdering av konsekvenser for sjøfugl.	NINA (2)
Samfunn	Hywind Tampen – samfunnsmessige ringvirkninger	Multiconsult (3)
Skipstrafikk	Radar Interference Study	Vissim (4)

Andre viktige kilder for informasjon har vært:

- NVEs strategiske konsekvensutredning for havvind (NVE 2012) (15)
- Regional konsekvensutredning for Nordsjøen (RKU 2006) (18)
- Status for miljøet og ytre påvirkning i Nordsjøen og Skagerrak (HI 2018) (14)

### 1.3 Gjeldende lover og forskrifter

Tekniske designløsninger for Hywind Tampen skal sikre trygg drift som beskytter mennesker, miljø og materielle verdier i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. De installasjoner, anlegg og kabler som omfattes av prosjektet vil være å anse som innretning for petroleumsvirksomhet og vil bli regulert av petroleumslowverket. Utover petroleumsløven og petroleumsforskriften vil en rekke andre lover og forskrifter være gjeldende for Hywind Tampen prosjektet, som for eksempel Forurensingsloven, Kulturminneløven og Naturmangfoldloven med tilhørende forskrifter.

#### Helse, miljø og sikkerhet

For helse, miljø og sikkerhet (HMS) vises det spesielt til rammeforskriften § 11 andre ledd, og Forurensningsloven § 2 punkt 3 «For å unngå og begrense forurensning og avfallsproblemer skal det tas utgangspunkt i den teknologi som ut fra en samlet vurdering av nåværende og fremtidig bruk av miljøet og av økonomiske forhold, gir de beste resultater».

Operatøren skal velge de tekniske, operasjonelle og organisatoriske løsninger som etter en samlet vurdering gir de beste resultater.

### Kulturminneloven

Kulturminneloven definerer kulturminner som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Kulturminner kan ligge både på land og i sjøområdene. Kulturminneloven beskytter alle typer fartøy og havnelokaliteter med sjøavsatte kulturlag eldre enn 100 år (Kulturminneloven §§4 og 14). Det påhviler tiltakshaver en plikt til å avklare forholdet til marine kulturminner som kan bli berørt av tiltaket.

### Naturmangfoldloven

Naturmangfoldloven skal sikre at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur. Loven gjelder på norsk landterritorium og norsk kontinentalfarvann unntatt Svalbard og Jan Mayen. I tillegg er noen av lovens generelle prinsipper gjort gjeldende på kontinentalsokkelen og i økonomisk sone. Loven har bestemmelser om kunnskapsgrunnlag og bruk av føre-var-prinsippet som grunnlag for beslutninger, og innebærer viktige prinsipper som er relevant for utarbeidelse av konsekvensutredninger. Konsekvensutredningen som skal utarbeides i forbindelse med PUD/PAD ivaretar allerede mange av de prinsipper som er nedfelt i naturmangfoldloven.

## 1.4 Annet relevant regelverk og standarder

En kraftforsyningsløsning med vindkraft til olje- og gassinstallasjoner har aldri tidligere vært bygd ut. Det vil derfor være nødvendig å supplere gjeldende regelverk under petroleumsloven med relevante internasjonale- og/eller annet norsk lovverk for å sikre en sikker utvikling av prosjektet. I samarbeid med Petroleumstilsynet vil det frem mot innlevering av PUD 4. kvartal 2019 kartlegges hvilke forskrifter/standarder som kommer i tillegg til tradisjonell petroleumslovgivning.

Tabell 1-4 gir en overordnet oversikt over annet relevant regelverk og standarder som vil benyttes for prosjektet.

**Tabell 1-4 Relevant regelverk og standarder for Hywind Tampen**

Områder	Regelverk og standarder
Topside Snorre og Gullfaks	Petroleumsregelverket med tilhørende standarder
WTG	IEC 61400-1
Substruktur	IEC 61400-3 DNV-OS-J103
Forankringssystem	DNVGL-ST-0119
Marine operasjoner	DNV-OS-H203
Ferdsl i parkområdet/aktksomhet /sikkerhetssone	Forskrift av 15/9 2016 nr 1066 om merking av og etablering av sikkerhetssoner tilknyttet innretning for fornybar energiproduksjon (hjemmel i Havne- og farvannsloven)
Merking/belysning	Forskrift av 15/9 2016 nr 1066 Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder av 15/7 2014
HMS/arbeidsmiljø	IEC, EN, ISO, DNV standarder Arbeidsmiljøloven
Elektrisk anlegg - Vindpark	DSB regelverk med tilhørende standarder

## 1.5 Nødvendige søknader og tillatelser

For å gjennomføre utbyggingsplanene vil det måtte innhentes ulike tillatelser fra myndighetene. Noen av tillatelsene vil måtte innhentes i planfasen, mens andre tillatelser ikke er påkrevd før i utbyggingsfasen. Videre er noen tillatelser kun relevante for nedstengningsfasen. Hvilke tillatelser som må innhentes i de ulike fasene vil bli avklart i den videre prosessen og gjennom behandlingen av konsekvensutredningen for Hywind Tampen. En foreløpig liste over mulige søknader og tillatelser som kreves i forbindelse med utbygging av Hywind Tampen er vist i Tabell 1-5.

Tabell 1-5 Oversikt over sentrale søknader/tillatelser for Hywind Tampen prosjektet.

Søknad/tillatelse	Lovverk	Ansvarlig myndighet
Søknad om endret plan for utbygging og drift for Snorre og Gullfaks, inkludert konsekvensutredning (PUD)	Petroleumsloven	Olje- og energidepartementet
Tillatelse til utslipp til sjø i forbindelse med ballastering av vindturbiner på sammenstillingslokasjon	Forurensingsloven	Fylkesmannen
Tiltak i sjø, for aktiviteter ved sammenstillingslokasjon	Havne og Farvannsloven	Kystverket
Søknad om sikkerhetssone rundt vindturbiner, offshore	Rammeforskriften eller Forskrift av 15/9 2016 nr 1066	Arbeids og sosialdepartementet Samferdselsdepartementet
Samtykkesøknad til bruk av innretning	Styringsforskriften	Petroleumstilsynet
Plan for avviking (inkludert KU)	Petroleumsloven	Olje- og energidepartementet

## 1.6 Equinors styringsprinsipper og overordnede krav til sikkerhet og bærekraft (HMS)

Equinor har som mål å bruke naturressursene mest mulig effektivt og å hindre skade på miljøet som leveområder og livsgrunnlag for mennesker, planter, dyr og andre organismer. Vi arbeider aktivt for å minimere utslipp av klimagasser fra våre aktiviteter. Equinors visjon for sikkerhet og sikring er null skader.

Equinor benytter terminologien sikkerhet og bærekraft. Begrepet HMS (Helse, miljø og sikkerhet) er omfattet av denne terminologien.

**Sikkerhet og sikring** omfatter i Equinor styring av sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, sikring, beredskap og krisehåndtering. Begrepene sikring og sikkerhet kan beskrives som:

- Sikkerhet for personell, anlegg og tredjepart mot ulykker og andre hendelser med fare for liv og helse, og som er forårsaket av naturgitte forhold, egne anlegg og aktiviteter.
- Sikring av personell, informasjon og anlegg mot utenforstående menneskeskapte trusler (handlinger med ondsinnede hensikter).

**Bærekraft** omfatter en ansvarlig, sosial, miljøvennlig og økonomisk framferd som legger til rette for en robust og levedyktig virksomhet. Vår tilnærming til bærekraft omfatter:

- Ressurseffektivitet og ivaretagelse av biologisk mangfold
- Vern av lokalmiljøet
- Skape lokale muligheter
- Menneskerettigheter
- Åpenhet og transparens

Det er viktig for Equinor å ha en åpen dialog med samfunnet om de valg som tas, og å ha en tett oppfølging av våre leverandører for å sikre etterlevelse av våre mål og ambisjoner.

Dette synliggjør at Equinor tar et bredt miljø- og samfunnsansvar, og legger dette til grunn for planlegging, gjennomføring og drift av vår virksomhet uavhengig av hvor vi opererer. Forpliktelsene er integrert i Equinors styringssystem.

Equinor som utbyggings- og driftsoperatør har spesifikke krav til sikkerhet og bærekraft som er innarbeidet i all forretningsvirksomhet i Equinor, og følgelig også i prosjektets styrende dokumenter og i beslutningstakingsprosessene for planlegging, gjennomføring og drift. Det utarbeides blant annet et program for sikkerhet og bærekraft. Programmet omfatter overordnede mål og strategier og definerer spesielle prosjektkrav. Programmet oppdateres i de ulike planfasene av prosjektet, i gjennomføringsfasen og i drift. Det vises også til neste kapittel som beskriver Equinors overordnede styringsprosess, og spesielt hvordan miljø og samfunnsansvar ivaretas i planfasen.

Equinors virksomhet i utbygging og i drift skal gjennomføres på en måte som forhindrer at ulykker og alvorlige hendelser skjer, samt at negative konsekvenser for mennesker, miljø og samfunn unngås eller begrenses.

Det er i tillegg et mål for Equinor å skape varige verdier og gjennomføre tiltak som ytterligere kan forsterke de positive ringvirkningene av en utbygging.

Alternative tiltak for å unngå, forebygge eller begrense negative konsekvenser for mennesker, miljø og samfunn vurderes systematisk, modnes og følges opp i alle faser av prosjektutviklingen. Tiltakene prioriteres etter et hierarki, hvor det først søkes å unngå eller forebygge negative konsekvenser, f.eks. ved lokalisering/plassering av anlegg, ved substitusjon eller teknisk utforming. Deretter vurderes tiltak for begrensnings av negative virkninger, og til slutt eventuelle tiltak som kompenserer eller erstatter varige tap.

Det er et viktig prinsipp å gjøre helhetlige vurderinger, bruke ALARP-prinsippet (As Low as Reasonably Practicable) og gjennomføre vurderinger av BAT (Best Available Techniques - beste tilgjengelige teknikker) for alle typer miljøaspekter.

Sikkerhet og bærekraft har også stått sentralt ved valg av alternative løsninger for Hywind Tampen prosjektet. Dette gjelder vurderinger av overordnede valg samt mer detaljerte valg av tekniske løsninger. Noen av de overordnede vurderingene og valgene som er gjort er:

- Valg av utbyggingsløsning
- Valg av metode for ballastering av stein for å redusere utslipp til sjø
- Søke reduksjon av behov for arbeid i høyde, gjennom valg av metode og design
- Sikre tilkomst til strukturer i alle faser av utbyggingen gjennom valg av design
- Redusere arbeidstimer offshore ved å legge til rette for størst grad av ferdigstilling av innretningene på og ved land
- Valg av lokasjon for vindparken i forhold til miljø- og sikkerhetsmessige forhold.

## 1.7 Equinors plan- og beslutningsprosess

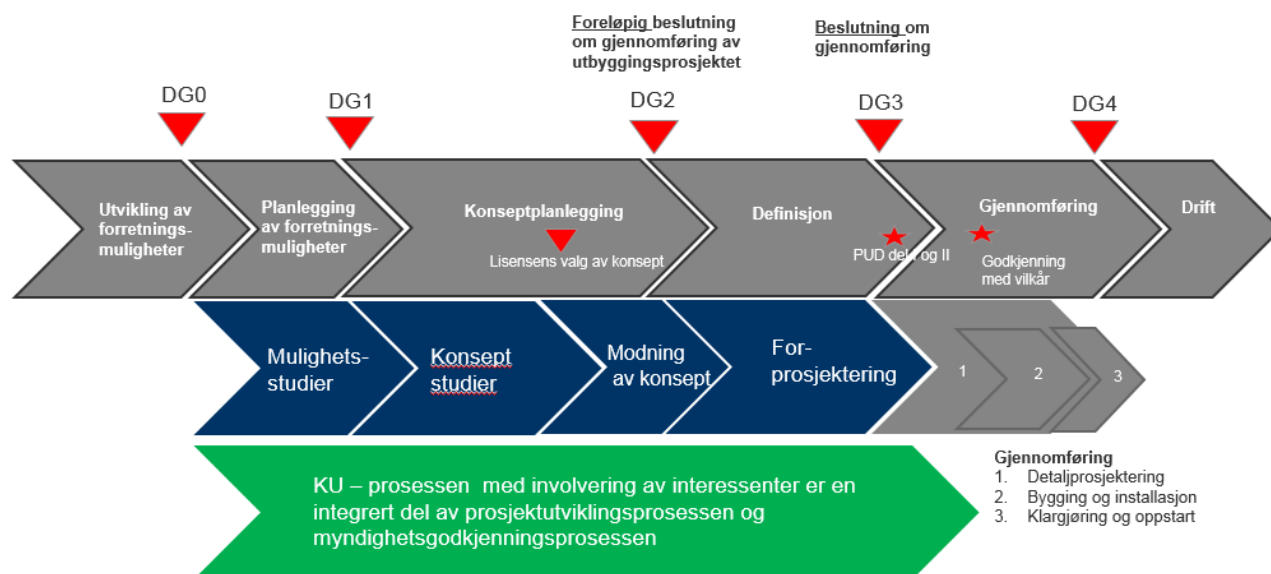
Her beskrives kort Equinors overordnede prosess for styring av prosjekter i planfasen, med særlig fokus på integrering av konsekvensutredningsprosessen og hensynet til miljø og samfunn.

For å sikre en bærekraftig virksomhet, er det viktig å:

- Foreta valg basert på hvordan de påvirker våre interesser, samt interessene til de samfunnene og økosystemene der vi har virksomhet
- Sikre åpenhet rundt alle spørsmål relatert til bærekraft samt involvering av interessenter

Vurdering av risiko, konsekvenser og tiltak for miljø- og samfunn (herunder enkeltindivider) er, på lik linje med tekniske, økonomiske-, operasjonelle- sikkerhetsmessige- og arbeidsmiljømessige forhold, en integrert del av den interne beslutningsprosessen for planlegging av større utbyggingsprosjekter.

Konsekvensutredningsprosessen er sentral både som en integrert del av i den interne og den eksterne godkjenningsprosessen for et utbyggingsprosjekt. Den interne beslutningsprosessen i Equinor er en stegvis prosess hvor prosjektet gradvis modnes fram før det endelig besluttes om utbyggingen skal gjennomføres (Figur 1-3). Planfasene og beslutningspunktene (DG = Decision gate) i Equinors beslutningsprosess er nærmere beskrevet under.



**Figur 1-3 Prosjektutvikling og beslutningsprosess i Equinor ift konsekvensutredningsprosessen**

### Planlegging av forretningsmuligheter (DG0-DG1)

I denne fasen mellom beslutningspunktene DG0 og DG1, gjennomføres det mulighetsstudier for å komme frem til om det er forretningsgrunnlag for et prosjekt, og om prosjektet kan være gjennomførbart med gjeldende interne og eksterne rammebetingelser og forventninger. DG1 er en beslutning om godkjenning til å starte konseptutvikling (utredning av alternative utbyggingsløsninger). Dette kalles "beslutning om konkretisering" (BOK) i veileder til PUD/PAD.

Tidlig innsendelse av forslag til utredningsprogram og konsekvensutredning er en forutsetning for en hensiktsmessig og effektiv myndighetsbehandling av den samlede utbyggingsplanen (PUD og eventuelt PAD). I denne og senere prosjektfaser vil en i dialog med myndighetene sikre at det etterfølgende arbeidet kan legges opp på en best mulig måte.

Rettighetshaverne har gjennom hele planfasen også kontakt med andre myndigheter og andre interessenter etter behov for å avklare forventninger og eventuelle bekymringer knyttet til de alternative utbyggingsløsningene og en eventuell utbygging.

### Konseptplanlegging (DG1-DG2)

I denne fasen gjennomføres konseptstudier hvor alternative utbyggingsløsninger, lokasjoner og delløsninger konkretiseres og vurderes for å komme fram til utbyggingsløsningen (e) som rettighetshaverne ut fra en helhetsvurdering ønsker å gå videre med. Utbyggingsløsningen og de delløsninger som legges til grunn modnes deretter ytterligere, før det besluttes

ved DG2 om prosjektet kan gå videre. DG2 er i Equinor en «foreløpig beslutning om gjennomføring» og kalles ”beslutning om videreføring” (BOV) i veileder til PUD/PAD.

Virkninger for miljø og samfunn av alternative utbyggingsløsninger, lokasjoner og delløsninger samt foreløpige avbøtende tiltak, eller tiltak for å forsterke ringvirkninger, vurderes i denne fasen på lik linje med andre forhold. Myndigheter og andre interessenter involveres etter behov.

Vurderingene danner grunnlaget for «Forslag til utredningsprogram for konsekvensutredning», som kort beskriver de utbyggingsløsningene og delløsningene som har vært vurdert, og begrunner valg av den utbyggingsløsning og delløsninger som ønskes lagt til grunn for videre arbeid. Forslag til utredningsprogram gir også forslag til videre utredningsaktiviteter for disse løsningene, og eventuelle alternativer som skal utredes nærmere. Forslag til utredningsprogram sendes på offentlig høring i denne perioden etter nærmere avtale med OED.

### **Definisjon (DG2-DG3)**

I denne fasen, som omfatter bl.a. forprosjektering, videreutvikles grunnlaget for den utbyggingsløsningen som vil legges til grunn for PUD, og eventuelt PAD der dette er aktuelt. På grunnlag av det fastsatte utredningsprogrammet vil operatøren utarbeide konsekvensutredningen, inklusive aktuelle forpliktende forebyggende og/eller avbøtende tiltak, samt eventuelle forpliktende tiltak for å forsterke ringvirkninger. Utredningsarbeidet er en integrert prosess med det øvrige prosjektarbeidet hvor vurdering av konsekvenser kan påvirke utforming av prosjektet og vis-à-versa. Myndigheter og andre interessenter involveres etter behov, og konsekvensutredning sendes på offentlig høring.

Først ved DG3 tas den endelige beslutning om prosjektet skal gjennomføres og PUD (inkludert konsekvensutredning med behandlede høringskommentarer) sendes inn for godkjenning. Dette kalles ”Beslutning om Gjennomføring” (BOG) i Equinor og i veileder til PUD/PAD.

### **Gjennomføring (DG3-DG4)**

Forutsetninger og vilkår som ligger til grunn for den godkjente planen følges deretter opp under gjennomføringen og i drift. Under gjennomføringen detaljprosjekteres anlegg, og installasjonsarbeidet planlegges i detaljer. Anlegg og moduler bygges og integreres, og anlegg og utstyr transporteres til feltet, installeres, klargjøres og testes for drift.

### **Drift (DG4 →)**

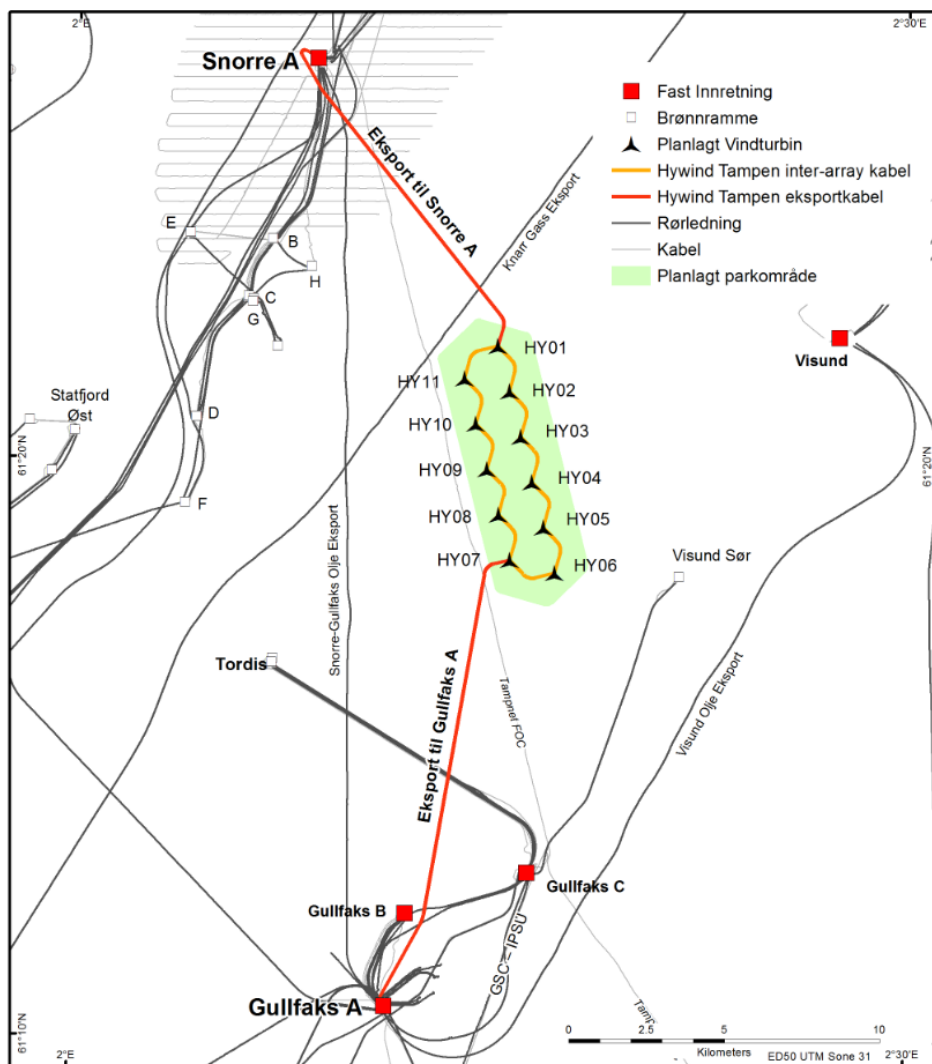
Samfunn og miljø, og forpliktelser i forbindelse med dette, følges deretter opp i drift som del av Equinors styringssystem som er basert på et kontinuerlig forbedringsarbeid i samsvar med systematikk i ISO 14001 (planlegg-gjennomfør-kontroller og implementer korrigerende tiltak).

## 2 Prosjektbeskrivelse

Hywind Tampen vindpark vil bygges ut med elleve 8 MW turbiner med en samlet kapasitet på 88 MW. Seks av de elleve vindturbinene vil levere strøm til Snorre A plattformen og de resterende fem til Gullfaks A plattformen.

### 2.1 Lokalisering

Vindparken vil plasseres i Tampen-området i den nordvestlige delen av Nordsjøen, mellom Gullfaks og Snorre-installasjonene. Se Figur 2-1 under. Området ligger om lag 140 km fra land og har et vanddyb på 260 - 300 meter. Koordinatene for vindparkområdet fremgår av Tabell 2-1.



Figur 2-1 Lokalisering av Hywind Tampen vindpark

Tabell 2-1 Koordinater for Hywind Tampen vindparkområde

HJØRNE	BREDEGRAD	LENGDEGRAD	UTM NORD	UTM ØST
Nord	61° 23' 17.56" N	2° 15' 41.40" E	6806253	460547
Øst	61° 18' 9.00" N	2° 18' 28.90" E	6796678	462931
Sør	61° 16' 38.44" N	2° 15' 42.07" E	6793904	460417
Vest	61° 21' 47.00" N	2° 12' 54.58" E	6803480	458037

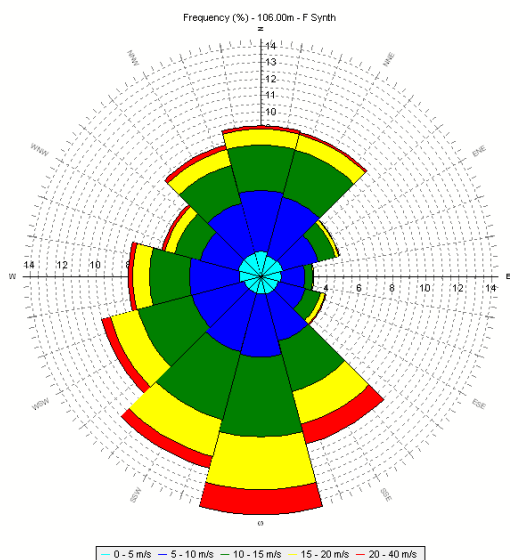
Datum: WGS84. UTM sone 31N.

Hywind Tampen PL050 – PL057 – PL089

PUD del II – Konsekvensutredning – Mars 2019

## 2.2 Vindforhold i området

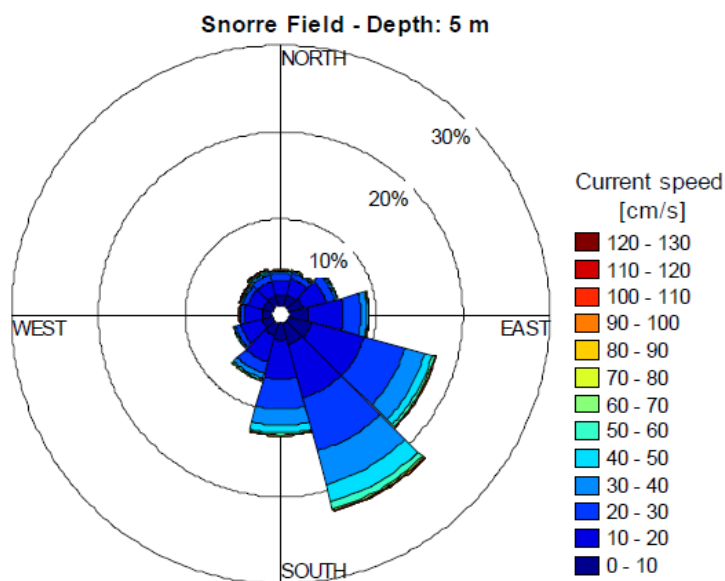
Generelt er det er gode vindforhold i Tampen området. Middelvindhastighet her ligger på omkring 10.5 m/s i navhøyde (106 meter over havoverflaten). Til sammenligning er vindhastigheten på Buchan Deep i havet utenfor Aberdeen, der Equinors flytende vindpark Hywind Scotland ligger, omkring 10 m/s. Siden Hywind Scotland har en høy vindkraftproduksjon sammenlignet med bunnfaste offshore vindparker, kan man forvente at Hywind Tampen vil gi spesielt god utnyttelse av tilgjengelig vindenergi. Vindretning på Tampen er hovedsakelig sydlig; illustrert med vindrosen i Figur 2-2.



Figur 2-2 Vindrose for Hywind Tampen vindparkområde.

## 2.3 Strømforhold i området

Strømforholdene i området er relativt svake. Dominerende strømretning er mot sørøst. Figur 2-3 viser strømforholdene på 5 meters vanddyb.



Figur 2-3 Strømforholdene ved 5 meters vanddyb ved Snorrefeltet.



## 2.4 Bunnforhold

Havbunnen mellom Gullfaks- og Snorrefeltene ligger i skråningen vest for Norskerenna. Her heller havbunnen forsiktig mot nord, nord-øst retning, med vanndybde som skifter fra 240 meter ved sørspissen av parkområdet til 290 meter ved nordspissen.

Havbunnskarleggingen som er gjennomført viser at det øverste laget av sjøbunnen i vindparkområdet i all hovedsak består av leire med stedvis innslag av sand på overflaten. Dette øverste laget varierer i 2-6 meters tykkelse, og ligger over et lag av antatt tettere sand som går ned 8-12 meter under havbunnen. Sjøbunnen har også flere innslag av pockmarks; små fordypninger i havbunnen. Geotekniske jordprøver vil bli samlet inn i våren 2019 og gi mer detaljerte kunnskap om sammensetningen av sjøbunnen.

## 2.5 Eksisterende infrastruktur i Tampen området

Olje- og gassvirksomheten i området har pågått siden slutten av 1970-tallet. Flere olje- og gassinstallasjoner ligger i nærheten av det planlagte vindparkområdet. Oversikt over eksisterende infrastruktur vises i Figur 2-1. Vindparken ligger i blokk 34/7, men frem til januar 2019 utenfor eksisterende lisenser. Det har tidligere vært utført letevirksomhet i området, men mangel på kommersielle drivverdige funn førte til at lisensen (PL552) ble tilbakelevert i 2014.

Lundin og DNO fikk i forbindelse med tildelingen av forhåndsdefinerte områder i januar 2019 (TFO2018) tildelt PL 991 som inkluderer Hywind Tampen prosjektets anbefalte lokasjon. OED stiller krav til sameksistens i det aktuelle området.

Tabell 2-2 viser avstander fra forslått lokasjon av Hywind Tampen til eksisterende infrastruktur. Foreslått parklokasjon ligger om lag 10 km sørøst for Snorre A og 13 km nord for Gullfaks A. Nærmest ligger Visund Sør som er en undervannsinstallasjon. Det er en avstand på 500 meter til eksisterende rørledning og fiberoptisk kabel nord og sørvest for parken.

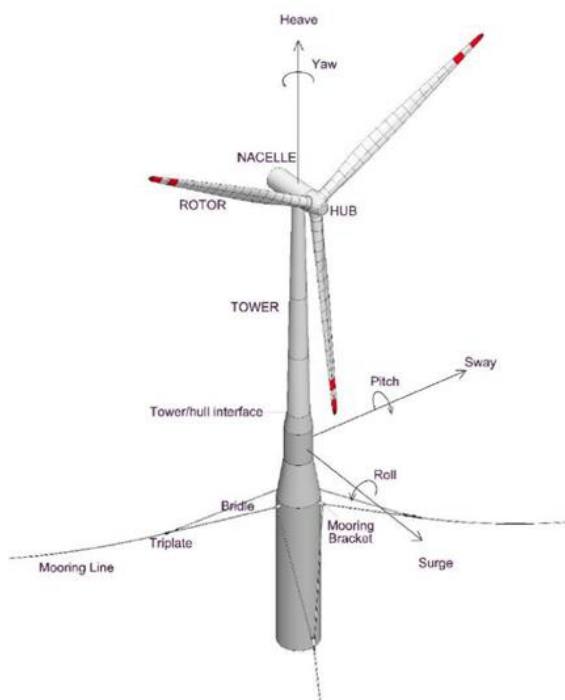
Tabell 2-2 Avstander til eksisterende infrastruktur

Plattform / Infrastruktur	Distanse fra parksenter	Distanse fra parkytterkant
Snorre A plattform	15 km	10 km
Snorre B plattform	22 km	17 km
Gullfaks A plattform	17 km	13 km
Gullfaks B plattform	14 km	10 km
Gullfaks C plattform	12,5 km	8 km
Visund FPU	12 km	10,5 km
Visund Sør undervannsinfrastruktur	6,5 km	3,5 km
Tordis undervannsinfrastruktur	9 km	7,5 km
Vigdis undervannsinfrastruktur	10 km	6,5 km
Tampnet fiberoptisk kable	1,3 km	500m
Knarr Gas eksportørledning	5 km	500m

## 2.6 Vindturbiner

Vindturbinene vil bestå av standard offshore vindturbiner plassert på et flytende betongunderstell (Figur 2-4). Både vindturbin og betongunderstell vil prosjekteres i henhold til anerkjente internasjonale standarder. Vindturbinens hovedkomponenter vil bestå av tårn, nacelle og blader. I nacellen er hovedkomponentene for kraftgenerering og styring av turbinen lokalisert. Turbinene vil være utstyrt med yaw system, system for å dreie turbinen (nacelle og blad) mot vindretningen, og et automatisk blad-vridningssystem (pitch) for å regulere kraftproduksjonen. Bladene er produsert i glassfiber/epoxy. Vindturbinene vil ha en total høyde på omlag 190 meter fra bunn av understellet til senter av nacellen. Avstanden mellom havoverflaten og bladtipp vil være ca. 23 meter. Rotoren vil ha en diameter på 167 meter.

Tårnet fabrikkeres i stål og overflatebehandles på innside og utside. Tårnet blir produsert i tre eller fire seksjoner som vil ha boltet forbindelse med flenser. I nedre del av tårnet vil effektbrytere være lokalisert. Tårnet vil også boltes sammen med understellet via en flens. På nedre tårnseksjon monteres en ekstern plattform. Fra denne plattformen vil det være adgang inn i bunn av tårnet. Fra bunn i tårnet monteres det leder til toppen av tårnet. I tillegg vil det installeres heis for personell og utstyr.



**Figur 2-4** Illustrasjon av Hywind vindturbin.

Understellet vil bli fabrikkert i betong og vil ha en dypgang på omlag 90 meter. I understellet vil det være begrenset med utstyr som har et vedlikeholdsbehov, men et temporært og et fast ballastsystem vil bli installert. Det temporære ballastsystemet vil benyttes under prosjektfasen, når tårnseksjonene løftes på understellet.

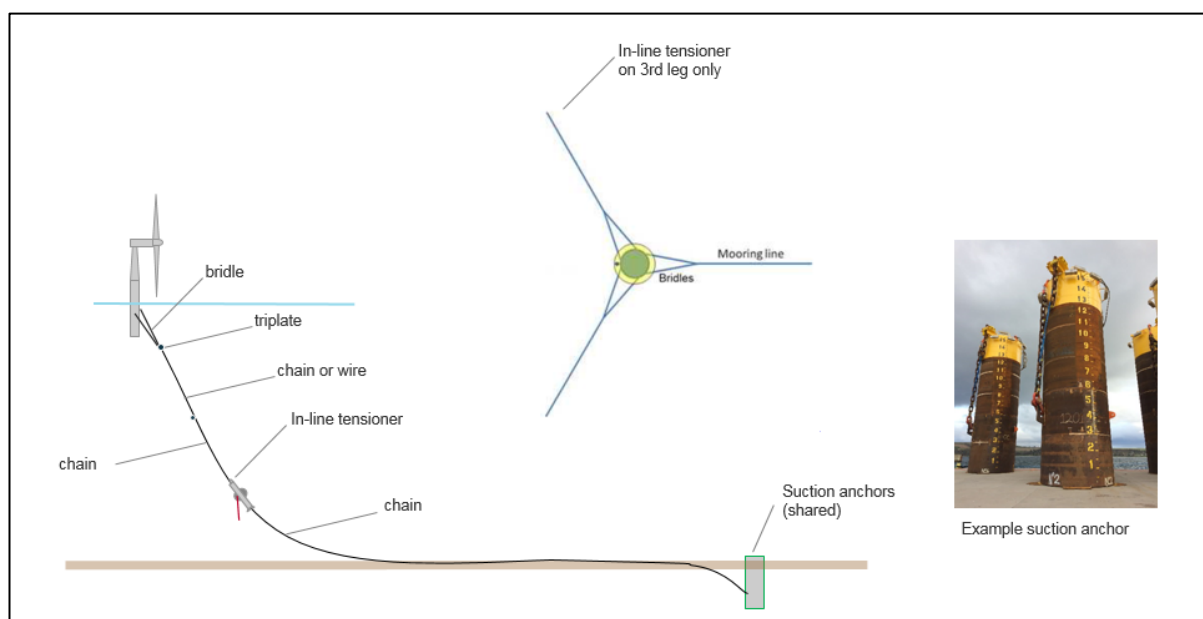
Langs betongunderstellet vil det monteres J-rør for inntrekning av de dynamiske kraftkablene. På understellet vil det monteres et system for adgang via CTV (Crew Transfer Vessel) i tillegg til en innretning for adgang via gangbru fra SOV (Service Operating Vessel) til ekstern plattform. Ved vedlikehold på turbinene i driftsfasen vil gangbru være adgangsmetode. Eksempler på dette er vist i Figur 2-5 under.



**Figur 2-5** Adkomst til vindturbinene via SOV (venstre) og CTV (høyre).

## 2.7 Forankringssystem

Hver vindturbin vil forankres til sjøbunnen med tre ankerliner bestående av stålwire og kjetting (138 mm). Hver av ankerlinene vil ha en utstrekning på omlag 800 meter ut fra installasjonene, og fortøyes til sugeankere på havbunnen. Totalt vil det installeres 19 sugeankere, hvor 9 av disse vil fungere som felles anker for 2 eller 3 turbiner (delt ankerkonfigurasjon). En av forankringslinene på hver vindturbin vil være utrustet med en innretning (in-line tensioner) for å kunne stramme opp kjettingen under installasjon. Denne innretningen vil også kunne benyttes dersom det vil være behov for justering av ankerlinene etter at vindparken er satt i drift. Den samme innretningen vil også brukes ved en eventuell frakobling. Forankringssystemet til Hywind Tampen er illustrert i Figur 2-6 under.

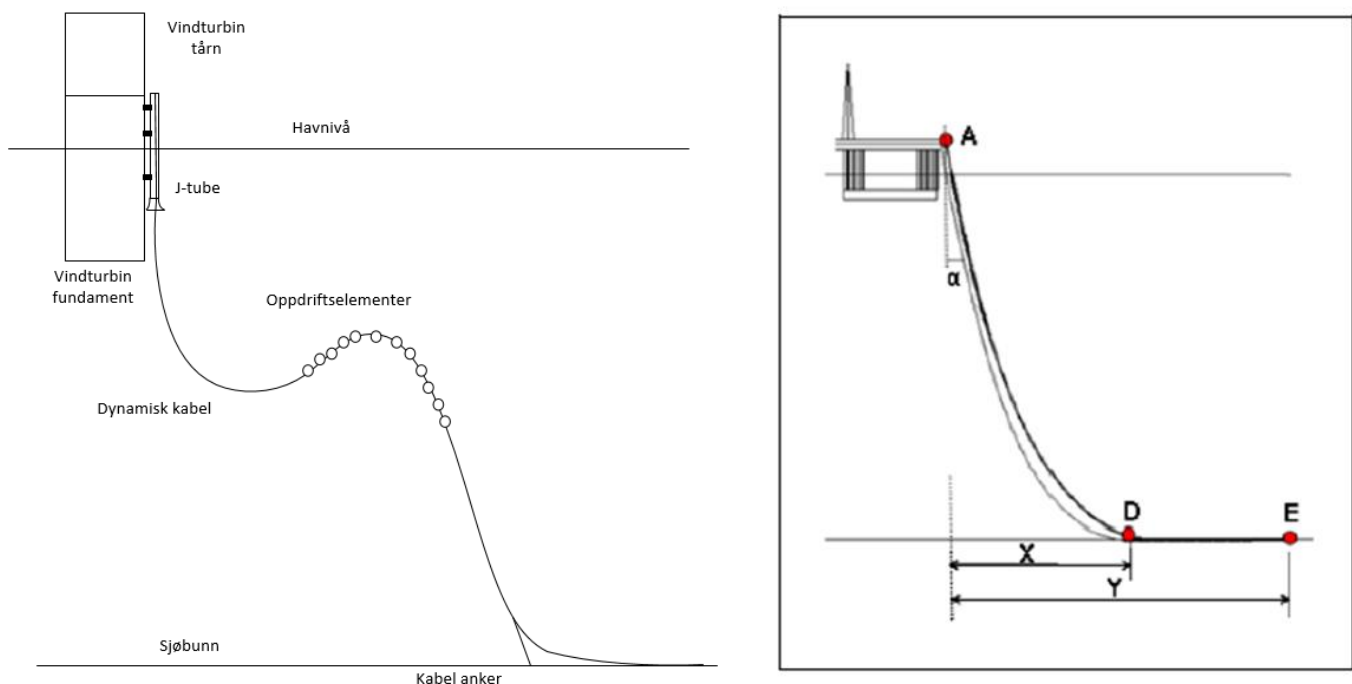


Figur 2-6 Illustrasjon av forankringssystem for Hywind Tampen.

## 2.8 Strømkabler

Vindturbinene vil knyttes sammen med strømkabler som går mellom turbinene (internkabler). Disse strømkablene vil være dynamiske og kunne flyte fritt i vannsøylen. Den dynamiske kablen vil ha oppdriftselementer for å opprettholde plassering og konfigurasjon som vist under i Figur 2-7. Hensikten med disse oppdriftselementene er å avlaste belastning på festepunktet på vindturbinen og sikre at strømkabelen har nok slakk slik at vindturbinene kan bevege seg uten at strømkabelen ryker. Strømkablene vil treffe sjøbunnen 400 - 500 meter ut fra turbinen. Der strømkablene treffer sjøbunnen vil det installeres et lite anker for å holde kablene på plass. Internkablene som knytter to vindturbiner sammen vil være rundt 2 km lange.

En eksportkabel fra en vindturbin på nordsiden av parken vil føre strøm til Snorre A plattformen, mens en eksportkabel fra en av vindturbinene i sør-enden av parken vil føre strøm til Gullfaks A plattformen. Eksportkablene vil i hovedsak være statiske kabler som graves ned, men i hver ende ha en dynamisk del der den stiger opp til vindturbin på en side og plattform på den andre siden som vist i Figur 2-7. Det vil utredes om flyteelementer også er nødvendig for kablene inn mot plattformene. I så fall vil disse få en lik profil som kablene som går inn til vindturbinene, ref. Figur 2-7. Eksportkabelen til Snorre A forventes å ha noe høyere dimensjoner enn de andre strømkablene fordi overføringseffektkapasiteten dit er planlagt til 60 MVA, mens resten av kablene maksimalt vil overføre 50 MVA.



**Figur 2-7** Illustrasjon av dynamisk strømkabel i vannsøylen. Strømkabel inn mot en flytende vindturbin til venstre og inn mot Snorre A/Gullfaks A plattformen til høyre.

Den statiske delen av eksportkablene vil graves ned til 1-1,5 meters dybde. Der det ikke er mulig å spyle kablene ned vil disse steinbeskyttes.

Kablernes hovedbestanddeler er kobber for krafttransport, isolasjonsmaterialer (XLP) og armering av stål. De dynamiske delene får et ekstra ytre avstivende lag for beskyttelse mot bevegelsesutmattelse.

Eksportkablene føres hver for seg opp til relevant plattform hvor hver leder skjøtes eller tilkobles "vanlige" enlederkabler som fører energien fra vindmøllene inn til det eksisterende anlegget.

## 2.9 Kabelkryssinger

Eksportkabelen på nordsiden av parken vil måtte krysse både en fiberoptisk kabel (Tampnet FOC) og en gassrørledning (Knarr gassrørledning). Like sør for parken vil eksportkabelen måtte krysse den samme fiberoptiske kabelen (Figur 2-1). På kryssningspunktene vil det installeres steinfyllinger og eller betongmattor for beskyttelse av kryssende ledning og eksportkabler for å sikre separasjon mot kabel og beskyttelse over.

I områdene i nærheten av plattformene vil det være betydelig antall kryssinger av kabler og rør. Samme prinsipp for beskyttelse vil bli utført på disse avhengig av nedgravingsdybde på eksisterende ledninger.

## 2.10 Telekommunikasjon og IT infrastruktur

Trådløse kommunikasjonsløsninger skal dekke hele vindparken, inkludert kommunikasjon til og fra driftbase og med båttrafikk.

Radiokommunikasjon (UHF og VHF), telefon og trådløst nettverk (WiFi og LTE 4g) vil bli etablert i hver vindturbin for kommunikasjon med plattformene, Marin Sandsli (del av Equinors logistikk- og beredskapsenter for norsk kontinentalsokkel) og Valemon vindpark kontrollsentersenter i Bergen.

Eksisterende infrastruktur og telekommunikasjonsutstyr på plattformene, marine operasjonssenter og Valemon vindpark kontrollsentersenter vil bli brukt for nødvendig kommunikasjon til/fra vindturbinene og til skipene i området.

Et fiberoptisk nettverk basert på fiberkjernene i elektriske kabler fra plattformene og vindturbinene skal etableres for nødvendig kommunikasjon, og for kontroll / overvåking av vindturbinene.

Nødvendig antenne og radioutstyr, posisjons utstyr (GPS) og AIS skal installeres på vindturbinene for overvåking av turbinenes posisjon.

## 2.11 Belysning og merking

Prosjektet har lagt til grunn at merking og belysning av Hywind Tampen installasjonene gjøres i henhold til «Forskrift om merking av og etablering av sikkerhetssoner tilknyttet innretning for fornybar energiproduksjon (FOR-2016-09-05-1066)» og «Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder (FOR-2014-07-15-980)».

I samråd med Petroleumstilsynet og Kystverket vurderes behovet for å kombinere nevnte forskrift med ytterligere krav som er definert i petroleumslovverket. Endelig beslutning om gjeldende regelverk for merking og belysning for Hywind Tampen må være på plass før konstruksjonsfasen kan starte.

## 2.12 Sikkerhetssoner

Ved plassering av installasjoner i sjø er det ikke vanlig å opprette sikkerhetssoner som forbyr ferdsel og fiske med unntak av helt spesielle tilfeller, som for eksempel i forbindelse med olje- og gassplattformer i Nordsjøen, der skade på en installasjon kan få store miljø- og personellmessige konsekvenser.

Kystverket legger til grunn i sitt hørings svar til KU-programmet for Hywind Tampen at forskrift om «merking av og etablering av sikkerhetssoner tilknyttet innretning for fornybar energiproduksjon (FOR-2016-09-05-1066)» skal legges til grunn for prosjektering, bygging og drift av anlegget. Siden prosjektet faller innunder petroleumslovverket, må det i tillegg gjøres en vurdering om paragraf 9-4 (sikkerhetssone mv.) i petroleumsloven er relevant for denne type installasjoner.

Kystverket er opptatt av at det legges minst mulig restriksjoner på sjøfartsferdsel. I forbindelse med etableringen av Hywind Demo i 2009 konkluderte Kystverket med at en sikkerhetssone «ikke vil utgjøre noen forskjell når det gjelder skader som følge av nødankring eller pårenning på grunn av manøvreringsproblemer. I stedet for restriksjoner vil god merking og informasjon være viktig slik at de sjøfarende er kjent med tiltaket». Det ble likevel etablert en aktsomhetssone med en radius på 50 meter rundt vindturbinen i og med at Hywind Demo ligger i et trafikkert området (langs hovedledet). Ansvarlige myndigheter i Storbritannia (BEIS og MCA) kom til tilsvarende konklusjon i forbindelse med behandlingen av Hywind Scotland pilot park, utenfor kysten av Aberdeen.

Valg av løsning for Hywind Tampen prosjektet vil bli avklart med Petroleumstilsynet og Kystverket, og skal fastsettes før konstruksjonsfasen kan starte opp.

I konstruksjonsfasen vil gjeldende krav til sikkerhetssoner på 500m rundt fartøy være gjeldene for Hywind Tampen prosjektet.

## 2.13 Modifikasjoner på Snorre og Gullfaks plattformene

På grunn av kabelinnkobling fra vindparken, kabelføring på plattformen og integrering av kraft fra vindturbinene i det eksisterende elektriske systemet, må det foretas modifikasjoner både på Snorre A og Gullfaks A plattformen.

Modifikasjonene består av:

- Nytt elektrisk utstyr og kabling på plattformene
- Installasjon av kontrollsystemkabinetter
- Oppdatering av kraftstyringssystemet

### Snorre

På Snorre vil kabelen fra vindparken komme inn på nord-vest siden av plattformen, føres videre til rommet for elektrisk utstyr og over til ny transformator. Fra transformatoren vil kabelen føres til 11 kV tavla hvor vindkraft koples sammen med kraft generert fra de eksisterende gassturbinene.

Den nye transformatoren omformer spenningen fra vindparkspenning til plattformspenning og vil gjøre det mulig å fordele vindkraften optimalt mellom de to Snorre plattformene, Snorre A og Snorre B. Tre kabinetter som inneholder de forskjellige kontrollsystemene, vil bli installert på Snorre.

I tillegg må kraftstyringssystem på Snorre oppgraderes for å kunne integrere vindkraft i det eksisterende elektriske systemet. Kraftstyringssystemet vil styre samspillet mellom vind- og gassturbiner og lastavkastning. Lastavkastning er nødvendig ved kraftunderskudd på plattformen. Da vil ikke-kritisk forbruk som f.eks. vanninjeksjonspumper bli tatt av nettet.

### Gullfaks

På Gullfaks vil kabelen fra vindparken komme inn på nord-øst siden av plattformen og føres videre til rommet for elektrisk utstyr. På Gullfaks vil de eksisterende transformatorene bli benyttet for å redusere spenningen fra vindparkspenning til plattformspenning.

Som på Snorre A vil det på Gullfaks A installeres tre kabinetter, som inneholder de forskjellige kontrollsystemene. Kraftstyringssystemet vil også bli oppdatert på lik måte som på Snorre for å kunne styre samspillet mellom vind- og gassturbiner og lastavkastning.

## 2.14 Kraftstyringssystem

Kraftstyringssystemet vil styre vekslingen mellom kraft fra vind og kraft fra gassturbinene. Kraftstyringssystemet vil være helautomatisk bortsett fra start og stopp av gassturbinene, som vil styres fra kontrollromsoperatørene. Avhengig av de ulike scenariene en står overfor, vil kraftstyringssystemet sende en anbefaling til operatørene om start eller stopp av gassturbinene. De ulike driftsscenarioene for vindparken er presentert i Tabell 2-3..

På Snorre kommer vindkraften inn på plattformen via den nye transformatoren. Kraft fra gassturbinene blir først redusert på Snorre A, så på Snorre B. Grunnen er at man ønsker å utnytte damp turbinen på Snorre B, som drives av eksosvarmen fra Snorre B's gassturbiner, maksimalt.

På Gullfaks kommer vindkraften inn mellom Gullfaks A og Gullfaks C. Kraftkontrollsystemet beregner hvor vindkraften brukes optimalt og fordeler kraften tilsvarende. Kraftsystemene på Gullfaks og Snorre plattformene vil fungere som to separate kraftsystemer. Vindturbinene er imidlertid koblet sammen i en ringløsning, slik at det i framtiden kan endre på kraftoverføringen til de ulike plattformene.

**Tabell 2-3 Driftscenarier for Hywind Tampen vindpark**

Driftsscenarie	Beskrivelse
Normal produksjon	All tilgjengelig vindkraft blir levert til plattformene og gassturbinproduksjonen blir redusert tilsvarende. Operatør i kontrollrommet får en anbefaling om gassturbinene skal startes eller stoppes avhengig av vindprognose.
Lavt forbruk, høy vindproduksjon	Kraftbehovet på plattformene er mindre enn vindkraftproduksjonen og vindkraftproduksjonen må reduseres.
Uforutsett reduksjon av vindkraft	Dårlige vindforhold og redusert eller fullstendig bortfall av vindkraftproduksjon. For mye vind og nedstenging av vindkraftproduksjon. Gassturbinene blir brukt for å kompensere tapet. Er kraftreserven ikke høy nok vil maskiner/prosesser stenges ned.
Uforutsett utkopling av en gruppe av forbrukere	Mister man et større antall forbrukere, f.eks. vanninjeksjon, kan det bli nødvendig å hurtig reduserer vindkraftproduksjonen.

## 2.15 Design parametre

Tabell 2-4 under gir en oversikt over de viktigste design parametre for Hywind Tampen prosjektet.

**Tabell 2-4 Designparametre for Hywind Tampen vindpark**

Komponent	Designparametre	Foreløpige størrelser
Vindpark	Areal (over havoverflaten)	~ 11 km <sup>2</sup>
	Areal (under havoverflaten)	~ 22 km <sup>2</sup>
	Antall vindturbiner	11
	Forventet årsproduksjon	~ 384 GWh
	Avstand mellom turbinene	~ 1,5 km
	Distanse til nærmeste land	~ 140 km
	Levetid	20 år (25 år teknisk levetid)
Vindturbin	Effekt	8 MW
	Total høyde (fra havoverflaten til bladtipp)	~ 190 m
	Rotor diameter	~ 167 m
	Tårnhøyde (fra havoverflate til nacelle)	~ 105 – 107 m
	Betongunderstell, diameter (bunn/topp)	~ 18 m / 9 m
	Avstand mellom havoverflaten og rotorspiss	~ 22 - 23 m
	Betongunderstell, betongvolum	~ 3000 m <sup>3</sup>
	Betongunderstell, betongvekt	8 - 9000 t
	Fast ballast (Olivin)	~ 10000 t
	Vannballast	~ 500 t
	Totalvekt turbin + understell	~ 22500 t
	Dypgang	~ 90 m
	Total vekt (deplasement)	~ 22600 tonn
Forankringssystem	Antall forankringsliner per vindturbin	3
	Lengde på forankringsliner	~ 900 m
	Diameter på kjetting	~ 138 mm
	Antall ankere	19-33
Internkabler	Antall	11 stk
	Lengde	~ 2 km
	Diameter	150 - 200 mm
	Spenning/overføringskapasitet	36 kV / 50 MVA

Hywind Tampen PL050 – PL057 – PL089

PUD del II – Konsekvensutredning – Mars 2019

Eksportkabler	Antall	2
	Lende	15750 m til Gullfaks A 12610 m til Snorre A
	Diameter	150-200 mm
	Spenning/overføringskapasitet	36 kV / 50 MVA til Gullfaks A 36kV / 60 MVA til Snorre A

## 2.16 Fabrikasjon og sammenstilling

Fabrikasjon av de ulike vindturbinkomponentene vil foregå på ulike steder i Norge og Europa ellers. Delene i tårn og «kraftstasjon» (nacelle) vil fremstilles hos produsent på ulike fabrikksteder i Europa for deretter å transporteres til Gulen Industrihamn i Sløvåg i Sogn og Fjordane der de vil bli lagret for en kort periode før endelig sammenstilling. Undervannsstruktur vil støpes i betong hos fabrikant i Norge for deretter og slepes til samme lokasjon for sammenstilling.

Undervannsstrukturene vil fortøyes til land og de fire tårnseksjonene, nacelle og de tre bladene løftes på plass med kran fra land, totalt 8 løft, mens vann pumpes ut for de-ballastering. Etter siste løft, vil vindturbinene flyttes til en annen lokasjon for endelig sammenkobling av innvendig utstyr og ferdigstilling. Turbinene vil deretter slepes til feltet etter at de er fullstendig sammenstilt og klar for tilkobling til ankerliner og inntrekk av kabler.

Anker og ankerkjettinger vil fabrikeres hos leverandører i Asia og Europa og transporteres til utlastingshavn i Vest-Norge, for deretter å installeres på feltet før turbinene slepes ut og kobles på.

## 2.17 Installasjonsaktiviteter

Prosjektets plan er å installere sugeankere tidlig våren 2022. Videre vil bunnkjettingene bli koblet til sugeanker og klargjort for oppkobling til forankringslinene. Alle bunnkjettingene legges ned på sjøbunn med utstyr for senere opphenting ved hjelp av ROV.

De ferdig monterte turbinene vil bli slept ut til vindparkområdet en og en ved hjelp av tre slepebåter og koblet til ankerlinene som igjen kobles til bunnkjettingene og strammes med en kjettingstrammer. Varighet av utslep og oppkobling vil være omtrent en uke per turbin.

Eksportkablene vil bli installert fra plattformene og lagt ned på sjøbunn inn i parkområdet. Krysninger blir forberedt med steinfyllinger eller matter for å sikre separasjon der nødvendig. Eksportkabelendene mot parken vil senere bli hentet opp og koblet opp mot respektive turbin i samme kampanje som installasjon av de interne kablene mellom turbinene.

Turbinene vil få midlertidige generatorsett montert om bord som vil gi nødvendig strøm inntil de kan strømmettes fra plattformene. Til slutt vil vindturbinene testes mot kontrollsystemene på plattformene før de settes i endelig produksjon. Gjennom ferdigstillingsperioden vil det benyttes et egnet fartøy med gangbro og kran for å sikre nødvendig tilkomst for personell under ferdigstilling og igangkjøring.

Eksportkablene vil senere bli spylt ned eller gravd ned mot Gullfaks og delvis mot Snorre. Nærmere Snorre vil det i stedet for nedspyling eller nedgraving bli behov for beskyttelse med steinfylling på grunn av eksisterende seismikk-kabler i området.

## 2.18 Drift- og vedlikehold

Equinor vil som operatør være ansvarlig for drift og vedlikehold av vindparken. Drift og vedlikehold av Hywind Tampen vil gjøres i henhold til Equinor styrende dokumentasjon, basert på de samme prinsippene som er brukt i andre offshore vindprosjekt i Equinor. Grunnet den relativt lille størrelsen på vindparken er et fleksibelt driftskonsept viktig for å håndtere varierende arbeidsbelastning, samt for å holde kostnadene nede. Det landbaserte kontrollrommet til Valemon i Bergen vil ta inn fjernstyring og overvåking av vindturbinene. Som en del av disse tjenestene vil kontrollrommet sørge for at



kraftproduksjonsprognosene til vindparken i høyest mulig grad er korrekte. Disse kraftproduksjonsprognosene vil brukes automatisk av kraftstyringssystemene til Snorre og Gullfaks for å sørge for at plattformene kjører med riktig balanserende kraftproduksjon. Denne interaksjonen vil være helautomatisert, og kontrollrommet skal kun sørge for at input-parametere som antall tilgjengelige turbiner, planlagt vedlikehold, osv., er korrekte.

Værforholdene på Hywind Tampen er utfordrede, og medfører at bruk av drift- og vedlikeholdsfartøy som Service Operating Vessel (SOV), et større fartøy med bevegelseskompensert gangbru, er nødvendig. Bruk av mindre fartøy, Crew Transfer Vessels (CTV), er en mulighet i fremtiden hvis det er utvikling innen industrien. Fartøyene vil mobilisere på en av Equinor sine supplybaser på Vestlandet, som også vil ha reservedelslager og et mindre kontor for driftsorganisasjonen. Hywind Tampen vil inngå som en del av eksisterende overvåking og feltberedskap i området.

Equinor vil inngå en service-avtale med turbinleverandør som vil utføre vedlikehold på turbinene. Dette vedlikeholdet vil deles inn i planlagt vedlikehold og korrektivt vedlikehold. Det planlagte vedlikeholdet vil gjennomføres i en kampanje om sommeren og er estimert til å vare i 3-4 uker. Det korrektive vedlikeholdet vil gjennomføres etter behov gjennom året. Vindturbinene er designet for å operere uten menneskelig interaksjon. Vindturbinene vil stenges ned automatisk ved behov, for eksempel ved for høye vindhastigheter, eller hvis det skjer feil på turbinen som krever nedstengning. Det er også mulig å stenge ned turbinene manuelt, både via fjernstyring og lokalt på turbinen.

For større ikke-planlagte vedlikeholdskampanjer som krever bytting av hovedkomponenter, må turbinene slepes til land og komponentene, som for eksempel turbinblad, byttes på tilsvarende måte som i installasjonsfasen med en kran fra land eller ved bruk av et større løftefartøy.

Kjemikalier som inngår i drift og vedlikehold av turbinene er transformatorolje, hydraulikkvæske, kjølevæske og smøregrease. Det vil være noe forbruk under vedlikehold og oljebytte. Utslipp til sjø av disse væskene vil være minimale med neglisjerbare miljøeffekter.

## 2.19 Grunnundersøkelser og sjøbunnskartlegging

Detaljert sjøbunnskartlegging for Hywind Tampen over selve parkområdet og korridorene for kabler til Snorre B og Gullfaks A ble gjennomført i november 2018. Undersøkelsene ble gjennomført ved bruk av fjernstyrt undervannsfarkost (ROV) fra fartøyet Havila Subsea.

Videre er geotekniske grunnundersøkelser planlagt for våren 2019 med fartøyene *Fugro Synergi* og *Despina*. Det vil da bli gjort undersøkelser på aktuelle lokasjoner for sugeanker og langs korridorene for kabler til Snorre og Gullfaks.

## 2.20 Vurderte alternativer

### 2.20.1 Lokasjon

Equinor har over tid vurdert flere lokasjoner for et Hywind prosjekt på norsk sokkel. Basert på en vurdering av mulige installasjoner ble det konkludert med at de mest egnede feltene for bruk av Hywind er Gullfaks og Snorre. Det viktigste kriteriet i denne vurderingen var kostnadseffektivitet og potensialet for reduksjon av CO<sub>2</sub> utslipp. Dette er i stor grad styrt av kraftbehovet på plattformene og gjenværende levetid. Installasjonene må også ha infrastruktur og kapasitet til å ta imot vindkraften som produseres. I tillegg er det viktig å vurdere egnethet for en vindpark i området, for eksempel vindressurs, vanddyp, og minimal ulempe for andre brukere i området.

Både Snorre og Gullfaks er godt egnet for vindkraft med tanke på disse kriteriene. Begge feltene har høyt kraftbehov, relativt lang gjenværende levetid, og en infrastruktur som er godt egnet til å ta imot vindkraften. Begge feltene har eksisterende kraftkabler mellom plattformene som gjør det mulig å utnytte kraften godt. I tillegg har området egnet

vanddyp og veldig gode vindforhold. Ved å bygge en samlokalisert vindpark som kobles opp mot både Snorre og Gullfaks vil man også få en positiv skalaeffekt som reduserer enhetskostnaden ved bygging og drift av parken. Så langt det er mulig bør parken plasseres i en rett linje mellom installasjonene og slik at lengden på eksport kabel og spenningsstapet gjennom kablen reduseres. Det er teknisk krevende å møte spenningsnivå på installasjonen.

Plassering av vindparken må imidlertid ta hensyn til eksisterende infrastruktur og annen aktivitet i området. Av sikkerhetshensyn er det nødvendig å ha en viss avstand til eksisterende installasjoner, og da spesielt til plattformene Snorre A og B, Gullfaks A, B, C og Visund. I tillegg må det være en viss avstand til rørledningen Knarr Gas Export og fiberkablen Tampnet FOC. I området rundt Snorre A og B er det også lagt kabler for seismikk-innsamling, PRM-kabler (Permanent Reservoar Monitorering), som beslaglegger et relativt stort område av havbunnen. For å ivareta disse hensynene er anbefalt lokasjon av vindparken øst for Tampnet FOC og sør for Knarr Gas Export.

I tillegg har det blitt vektlagt å minimere effekt på annen aktivitet i området, deriblant fiskeri og seismiske operasjoner knyttet til O&G feltene i området. I denne vurderingen har kart over historisk trålevirksomhet og seismisk aktivitet blitt lagt til grunn. Hensynet til fiskeri har ført til en plassering så langt nord som mulig mot Knarr Gas Export der det er dypere vann og mindre fiskeriaktivitet, mens hensynet til seismiske operasjoner har ført til en plassering så langt vest som mulig mot Tampnet FOC. Tildeling av lisens PL991 legger begrensinger på arealene nord for foreslått parklokasjon.

### 2.20.2 Valg av understell

Det finnes flere forskjellige typer understell for flytende havvind, men Hywind spar er gjennom Hywind Scotland-prosjektet til nå det eneste som har blitt testet ut med store vindturbiner og i en park-konfigurasjon med flere vindturbiner i samme område. Det har derfor blitt vurdert å være det eneste konseptet med tilstrekkelig modenhet for Tampen-prosjektet. Det forventes imidlertid at flere og større flytende havvindsparker, også med andre understell enn Hywind spar, vil bli etablert de nærmeste årene. Hywind Tampen vil gi teknologoutvikling og erfaring som vil bli verdifull for disse prosjektene.

Det har blitt utført designstudier og fabrikkasjonsstudier for understell både i stål og betong. Basert på studiene har understell i betong vist seg å være fordelaktig både med tanke på kostnad, byggetid, og installasjonsvennlighet. En substruktur i betong kan bygges i vertikal stilling, som betyr at det ikke er behov for upending fra horisontal stilling. Det betyr redusert behov for vannballasting, og dermed redusert risiko for partikkelutslipp til sjø. I tillegg kan fabrikkasjon av betong foregå lokalt, noe som reduserer behovet for transportaktiviteter over lengre avstander.

### 2.20.3 Alternative utslippsreducerende tiltak

Hywind Tampen prosjektet er en viktig byggesten mot industrielle fullskalaprojekter for havvind, i områder hvor bunnfaste konsepter ikke er løsningen. I dag er flytende havvind en ikke-kommersiell teknologi i vekst. Læring fra Hywind Tampen er overførbart til andre flytende konsepter som i dag har et lavere modningsnivå. Den samfunnsøkonomiske analysen som Multiconsult har gjennomført for prosjektet peker på at Hywind Tampen forventes å gi innovasjon og læreeffekter som i neste omgang vil være med på å gjøre flytende offshore vind til en kommersiell teknologi, samt bedre norske leverandørbedrifters konkurransemessige posisjon i et kommende marked for leveranser til norske og internasjonale flytende havvindprosjekter. Multiconsult anbefaler at dette forholdet bør tillegges betydelig vekt i den endelige vurderingen av Hywind- prosjektet hos berørte parter. Hovedtrekkene i dette studiet er belyst i kapt. 8.1.

En kraft fra land løsning for Snorre og Gullfaks er tidligere blitt vurdert, men har ikke vist seg å være en samfunnsøkonomisk lønnsom løsning. Resultatene fra dette arbeidet belyses i de 3 påfølgende avsnittene.

Equinor vurderer også kraft fra land løsninger for ulike andre felt og installasjoner på sokkelen. Sammen med leverandører jobbes det med å finne mer kostnadseffektive tekniske løsninger for disse, og det forventes en viss utvikling på dette

området i tiden fremover. Samtidig som det er viktig å ta med seg at man vil miste noe av CO<sub>2</sub> reduksjonspotensialet dersom tiltakene kommer senere enn det som har vært antatt.

I det siste avsnittet gis det informasjon om andre utslippsreducerende tiltak som vurderes på feltene og som kommer i tillegg til utslippsgevinsten ved å bygge Hywind Tampen.

### Kraft fra land løsning for Snorre

I forbindelse med konsekvensutredningen for Snorre Expansion prosjektet, som ble godkjent av myndighetene 2. kvartal 2018, ble kraft fra land alternativet presentert (<https://www.equinor.com/no/how-and-why/impact-assessments/snorre-expansion-project.html>). Det ble sett på to alternativer. Alternativ 1 innebærer installasjon av en 110MVA høyspent vekselstrøms-kabel (HVAC) fra Grov i Sogn og Fjordane til Snorre B for forsyning av hele det elektriske kraftbehovet til både Snorre A og Snorre B. Alternativ 2 innebar en installasjon av en 75 MVA høyspent vekselstrøms-kabel (HVAC), samme strekning, som vil dekke kraftbehovet for Snorre A, men vil da kun del-elektrifisere Snorre B. Siden Snorre-installasjonene har 60 Hz kraftsystem er det nødvendig å konvertere fra 50 Hz i landnettet til 60 Hz forsyning til plattformene. Tabell 2-5 under viser investeringsestimater, samt spart brenngass og redusert CO<sub>2</sub> utslipp.

	Alternative 1 (110 MVA)	Alternative 2 (75 MVA)
<b>CAPEX, mill NOK2017</b>	<b>5 129</b>	<b>3 878</b>
Prosjektering	346	261
Landanlegg	797	666
Undervannskabel	1 983	1 791
Snorre A/B	987	415
Contingency	1 016	746
<b>Spart brenngass, mill Sm<sup>3</sup></b>	<b>1 594</b>	<b>1 320</b>
<b>Redusert CO<sub>2</sub> utslipp, mill tonn</b>	<b>5,5</b>	<b>4,2</b>

Statoil 2017 - Investeringsestimater med +/- 30% usikkerhet

Tabell 2-5 Investeringsestimater, spart brenngass og redusert CO<sub>2</sub> utslipp for kraft fra land løsning for Snorre.

Beregning av tiltakskostnad for ulike utslippsreducerende tiltak benyttes for å vurdere ulike tiltaks samfunnsmessige lønnsomhet og effektivitet i forhold til å nå klimamålssettinger til lavest mulig pris og kostnadseffektiviteten for ulike tiltak. Beregningene viser en tiltakskostnad for alternativ 1 på 1411 NOK17/tonn CO<sub>2</sub> og en tiltakskostnad på 1360 NOK17/tonn CO<sub>2</sub> for alternativ 2. Til sammenligning er tiltakskostnaden for Hywind Tampen prosjektet beregnet til 695 NOK19/tonn CO<sub>2</sub> inkludert ENOVA støtte og 1665 NOK19/tonn CO<sub>2</sub> uten ENOVA støtte. Hywind Tampen prosjektet vil føre til en CO<sub>2</sub> besparelse på om lag 3,7 millioner tonn totalt for Snorre og Gullfaks i perioden 2022 til 2040, som tilsvarer om lag 30-35% redusert utslipp sammenlignet med dagens nivå.

### Kraft fra land løsning for Gullfaks

I 2017 utførte Equinor en vurdering av kraft fra land til Gullfaks-feltet. Gullfaksinstallasjonene har 60 Hz kraftsystem og strømforsyningen fra land må derfor konverteres fra 50 til 60 Hz, i likhet med Snorre. Gullfaks A ble ansett som det beste stedet å ta inn en kraftkabel fra land. På grunn av begrenset ledig plass og vektreserve ble det forutsatt at en turbingenerator måtte fjernes fra hhv Gullfaks A og C. Det ble lagt til grunn en 165 km lang kabel fra Mongstad til Gullfaks A for å forsyne opp til 110 MW. Det ble videre forutsatt en ny kabel mellom Gullfaks A og -C, i tillegg til eksisterende kabel, ble benyttet for å forsyne Gullfaks C.

Kostnadsoverslaget for denne løsningen var 5 milliarder NOK. Akkumulert CO<sub>2</sub> reduksjon 2022 - 2034 var 7,8 millioner tonn. Dette resulterte i en negativ nåverdi på 1,2 milliarder NOK17 8% etter skatt og tiltakskost på 1366 NOK17/tonn med 5% diskontering.

### **Fellesløsning for kraft fra land til Snorre og Gullfaks**

OD har utført analyser på elektrifisering av sokkelen, som rapportert i «Kraft fra land til norsk sokkel», januar 2008. En av løsningene som ble sett på i denne studien var Nordlige Nordsjø 60Hz, som inkluderte Gullfaks, Snorre, Statfjord, Oseberg feltcenter og Oseberg C, Brage og Troll B. Løsningen var basert på likestrømsoverføring til en egen bæreinnetning i Gullfaksområdet, med fordeling av vekselstrøm til de ulike installasjonene. Tiltakskostanden for denne løsningen ble beregnet til 1600 NOK/tonn.

I 2017 utførte Equinor en vurdering av en fellesløsning med overføring av 60Hz vekselstrøm fra land til Gullfaks og derfra videre til Snorre. Kostnadsoverslaget for denne løsningen var 9,2 milliarder NOK. Akkumulert CO<sub>2</sub> reduksjon 2022 – 2040 var 10,7 millioner tonn. Dette resulterte i en negativ nåverdi på 1,9 milliarder NOK17 8% etter skatt og tiltakskost på 1100 NOK17/tonn med 5% diskontering.

### **Andre utslippsreducerende tiltak for Snorre og Gullfaks**

I samsvar med bransjens målsetninger og myndighetskrav har både Snorre og Gullfaks innført systematisk energiledelse og innenfor denne arbeidsformen identifiseres og implementeres kontinuerlig tiltak for å oppnå energioptimalisering og reduserte utslipp. Tiltak som er gjennomførte eller som er til vurdering kan overordnet deles inn i følgende hovedkategorier:

- Prosessoptimalisering
- Turbinoptimalisering/kraftproduksjon
- Fakkelduksjon

Målsetningen er å redusere behovet for energi og at den energien det er behov for produseres så effektivt som mulig.

Årlige handlingsplaner for energioptimalisering utarbeides hvor ulike aspekter knyttet til produksjon/omforming og bruk av energi ivaretas. De ulike tiltakene som er identifisert, analyseres teknisk og vurderes med hensyn til kost/nytte. Tiltakene kan være av ren operasjonell karakter eller innebære mindre/større modifikasjoner.

Enklere tiltak med god eller akseptabel lønnsomhet har hatt og har primær-fokus i energiarbeidet på Snorre og Gullfaks. Begge installasjonene har p.t. en portefølje med slike mindre tiltak som er komplementære til Hywind Tampen prosjektet. For Snorre kan dagens identifiserte tiltak i denne kategorien gi akkumulerte CO<sub>2</sub>-reduksjoner i størrelsesorden 0,5 mill. tonn CO<sub>2</sub> og for Gullfaks 0,7- 1 mill. tonn CO<sub>2</sub> i perioden 2019-2023.

Utover denne typen enklere, lønnsomme tiltak finnes et fremtidig mulighetsrom av tiltak som er beheftet med vesentlig større grad av utfordringer. Utfordringene kan være knyttet til behov for ny teknologi, fysiske beskrankninger på plattformene eller kostnadsnivå.

## **2.21 Miljø- og energimessige vurderinger**

I henhold til industriutslippsdirektivet-IED (tidligere IPPC direktivet) stilles det krav til at energien utnyttes effektivt og at beste tilgjengelige teknikker (Best Available Techniques – BAT) tas i bruk for å forebygge og begrense forurensning. Dette er også innarbeidet i norsk forurensningslovgivning. BAT-vurderinger skal inneholde kost-nytteberegninger. Krav om vurdering av BAT er nedfelt i Equinors interne prosedyrer og er således gjennomført som en del av prosjektplanleggingen.

Det understrekes at handlingsrommet når det gjelder alternative tekniske løsninger er begrenset for Hywind Tampen siden vindkraften vil tas imot på en eksisterende plattform, og hvor prosjektets økonomiske gjennomførbarhet avhenger av at eksisterende utstyr utnyttes i størst mulig grad.

Hywind Tampen prosjektet er i seg selv et miljøtiltak og en best tilgjengelig teknikk vil resultere i betydelig reduksjon i utslipp til luft fra Snorre og Gullfaks installasjonene. I tillegg har prosjektet gjort en rekke vurderinger for å forbedre energieffektiviteten eller forebygge og begrense forurensning. Følgende momenter kan trekkes fram:

### **Energiutnyttelse**

Som en del av prosjektet vil det bli utviklet nye kraft-styringssystemer på plattformene som vil håndtere samspillet mellom vindkraft og gassturbinkraft. Disse systemene vil utvikles med en målsetning om å maksimere utnyttelsen av vindkraft og minimere forbruket av gass på plattformene.

### **Lokasjon**

Valg av lokasjon er beskrevet i kapittel 2.20.1. En viktig faktor i vurdering av lokasjon for parken har vært å finne et sted som gir minst mulig inngrep på nærliggende miljøressurser. En vurdering av hvilken effekt parkens lokasjon har på fiskeri er beskrevet nærmere i kapittel 7.1. Samlokalisering av vindparken i området mellom Snorre og Gullfaks har blitt valgt for å sikre best mulig utnyttelse av vindkraften og effektiv drift og vedlikehold av vindparken. Det er også viktig at avstanden fra vindparken til plattformene ikke er for stor, for å unngå unødvendig høye tap i sjøkablene.

### **Vindturbinunderstell**

Som beskrevet i kapittel 2.20.2 er det valgt å bygge understellene i betong. Valg av betong gjør det blant annet mulig å utføre byggingen av understell vertikalt. Man kan dermed redusere vannmengden som pumpes ut og redusere utslippet av finpartikulært materiale til sjø som beskrevet i kapittel 2.20.2. Lokasjon for utføring av ballasteringsaktiviteten er vurdert med hensyn til sårbarhet av nærliggende akvakultur og eventuelle reseptorer.

### **Forankringssystem**

Støy fra pelingsaktiviteter i installasjonsfasen kan påvirke marine pattedyr og fisk. Forankring av vindturbinene vil derfor skje ved hjelp av sugeankere, som gjør at man unngår pelingsaktiviteter og støy knyttet til dette. Det er også valgt forankringsliner i kjetting fremfor fiber-tau, for å redusere beslaglagt areal.

### **Materialvalg**

Det er utarbeidet en materialfilosofi med formål å sikre de mest optimale materialvalg med tanke på levetidskostnader, inkludert vedlikeholdsbehov og miljøpåvirkning. Korrosjonsbestandige materialer anbefales der de ansees best egnet i forhold til dette. Hyppighet av vedlikeholdsoperasjoner for materialer må vurderes ut fra kostnad og mulighet for vedlikehold, og vil sannsynligvis virke i retning av mer bruk av bestandige materialer. Betongstrukturen vil i utgangspunktet kreve lite vedlikehold.

### **Drift og vedlikehold**

Vindturbinleverandøren har gjennom utvikling av sitt standarddesign blant annet et fokus på å redusere risiko for skade på miljø. Drift av vindturbinene vil ikke gi regulære utslipp til sjø og det vil i liten grad være bruk av kjemikalier i den daglige driften. For å hindre uhellutslipp til sjø av kjemikalier brukt i drift og vedlikehold er turbinene designet slik at eventuelle uhellutslipp ikke skal gå til sjø, men vil hovedsakelig samles opp inne i tårnet. Som nevnt over vil et lavt aktivitetsnivå på turbinene søkes oppnådd gjennom valg av materialer med lavt vedlikeholdsbehov.

## 2.22 Investeringer

De totale investeringskostnadene for Hywind Tampen er foreløpig estimert til rundt 5 milliarder norske kroner. Estimaten inkluderer kostnader for modifikasjoner på Gullfaks og Snorre, design og fabrikkering av vindturbiner inkludert fundament, forankring og kabler, samt installasjonsaktiviteter. Investeringene vil i all hovedsak komme i årene 2020 til 2022.

## 2.23 Tidsplan for utbyggingen

Hywind Tampen prosjektets foreløpige hovedplan er vist i Tabell 2-6 nedenfor. Planen er basert på produksjonsstart i 2022.

**Tabell 2-6 Foreløpig hovedplan for Hywind Tampen prosjektet.**

<b>Aktivitet</b>	<b>Tidsplan</b>
Konseptvalg	Juli 2018
Investeringsbeslutning	September 2019
Fabrikasjon	Oktober 2019 – desember 2021
Onshore sammenstilling	Februar 2022 – juli 2022
Installasjon av anker og kjetting	April – mai 2022
Uttauing og oppkobling av turbiner	Mai – juli 2022
Kabelinstallasjon	Juni – august 2022
Testing og ferdigstilling	August – september 2022
Produksjonsstart	3. kvartal 2022

## 2.24 Informasjonsplan og involvering

Tiltakshaver vil sørge for at relevante interessenter blir informert og rådført i det videre arbeide med fastsettelse av fysisk merking av installasjoner, merking i sjøkart og hvilke informasjonskanaler som skal benyttes. Tiltakshaver vil legge til rette for fellesmøter med alle berørte parter der hvor det er hensiktsmessig.

Tiltakshaver vil i god tid før installasjonsfasen sikre at all nødvendig informasjon nås ut til alle berørte parter. I driftsfasen vil all aktivitet utover normal drift, som kan føre til hinder for sjøfarere i området, bli varslet via Etterretning for sjøfarende og eventuelt via andre informasjonskanaler.

## 2.25 Avslutning

Hywind Tampen har en design levetid på 25 år med en antatt produksjonsperiode på 20 år. Etter avsluttet produksjon og nedstengning vil innretninger på feltet bli fjernet i henhold til gjeldende regelverk.

Vindturbinene vil kobles fra forankringssystem og slepes til land hvor de ulike komponentene vil bli tatt fra hverandre og resirkulert. Forankringslinene og internkablene som ligger på sjøbunnen vil også kunne trekkes opp og fraktes til land for resirkulering. Når det gjelder de nedgravde kablene og sugeankerne, er det grunn til å anta at disse vil bli etterlatt på stedet, siden fjerning vil medføre unødvendige inngrep og kostnader. Sugeankre vil i så fall bli tildekket og/eller de deler som står over havbunnen vil bli fjernet.

I god tid før avslutning av Hywind Tampen vil det bli lagt fram en avslutningsplan med tilhørende konsekvensutredning som presenterer forslag til disponering av komponentene som inngår i vindparken. Operatøren vil på tidspunkt for nedstengning forholde seg til gjeldende regelverk og praksis på det aktuelle tidspunktet, og vil legge dette til grunn i avslutningsplanen.

### 3 Oppsummering av høringsuttalelser

Forslag til utredningsprogram for konsekvensutredning for Hywind Tampen ble sendt på høring 12. september 2018 med høringsfrist 30. november 2018. Utredningsprogrammet ble fastsatt av OED 6. mars 2019 (Vedlegg A). Det ble mottatt høringsuttalelser fra i alt 27 instanser. Fire av disse hadde ingen kommentarer. En oppsummering av høringsuttalelsene med Equinors tilsvaer og forslag til haendtering av de enkelte kommentarene i denne konsekvensutredningen er lagt ved i Vedlegg B.

Hovedtema i høringsuttalelsene er listet i Tabell 3-1 nedenfor. Det er ogsaa angitt hvor i denne konsekvensutredningen temaene blir omhandlet.

**Tabell 3-1 Oversikt over hovedtema i høringsuttalelser**

Hovedtema	Kapittelreferanse
Lokasjon og vurderte alternativer	Kapittel 2.20
Miljøkriterier, klima- og miljøeffekter	Kapittel 2.21 og 5
Drift og vedlikehold	Kapittel 2.18
Fiskeri	Kapittel 7.1
Kommunikasjon, navigasjon, overvaiking, merking	Kapittel 2.10, 2.11 og 7.2
Luffart	Kapittel 7.3
Samfunnsmessige ringvirkninger	Kapittel 8

## 4 Naturressurser og miljøforhold

Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak fra 2013 (19) og Regional konsekvensutredning for Norske havet (18) inneholder en omfattende dokumentasjon av miljøtilstand, naturressurser og brukerinteresser i Nordsjøen. I dette kapittelet gis et sammendrag av naturressurser og miljøforhold i influensområdet. Beskrivelsene bygger i stor grad på dokumentasjonen som ligger i disse referansedokumentene.

### 4.1 Influensområdet

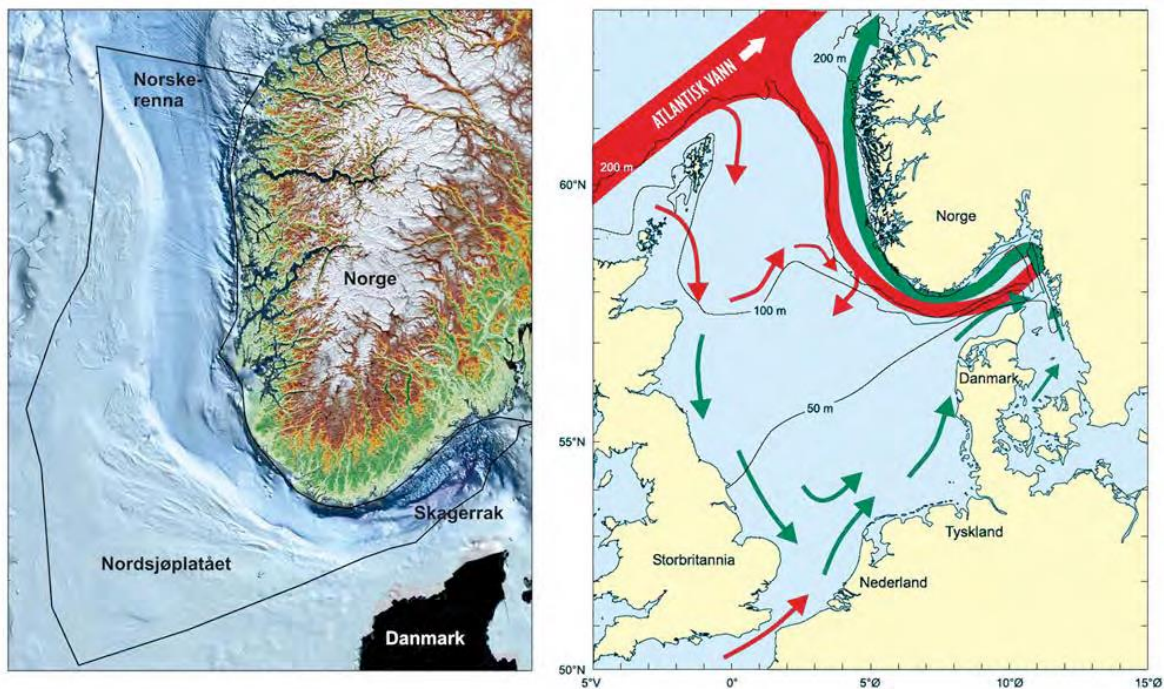
Influensområdet defineres som det samlede området som vil kunne bli påvirket av den planlagte aktiviteten, i denne sammenheng utbygging og drift av Hywind Tampen prosjektet. Størrelsen på influensområdet vil variere fra tema til tema og vil bli nærmere omtalt i de respektive kapitlene.

### 4.2 Oseanografiske forhold

Nordsjøen er et relativt grunt hav og størstedelen av havområdet er grunnere enn 100 m. Den dypeste delen er Norskerenna som strekker seg fra Skagerrak og nordover langs Vestlandet. Norskerenna er formet med en bratt skråning til de dypeste partiene rett utfor norskekysten, for deretter å ha en svak stigning opp til Nordsjøplatået i vest og syd. Dybdeforholdene er viktige for sirkulasjonen, siden topografien i stor grad styrer vannmassenes bevegelse.

Nordsjøen og Skagerrak er møtested for atlantehavsvann og ferskvann, som har forskjellige egenskaper mht. egenvekt, saltinnhold og temperatur. Vannmassene i Nordsjøen strømmer for det meste mot klokken, svinger innom Skagerrak og fortsetter så nordover som en del av Den norske kyststrømmen. Hywind Tampen ligger i vestskråningen av Norskerenna i Nordre Nordsjøen på dyp varierende mellom ca. 260 – 300 meter. Området er påvirket både av atlantisk vann som strømmer inn fra vest og kystvann som strømmer nordover langs norskekysten, se Figur 4-1.

Variasjoner i strømbildet har stor effekt på økosystemet i Nordsjøen. Om vinteren er vertikalblandingen god i de fleste områdene, slik at det blir liten forskjell i vannmassenes egenskaper mellom øvre og nedre lag. Om sommeren gjør oppvarmingen i det øvre vannlaget at det blir et klart temperatursprang i 20–50 m dyp.

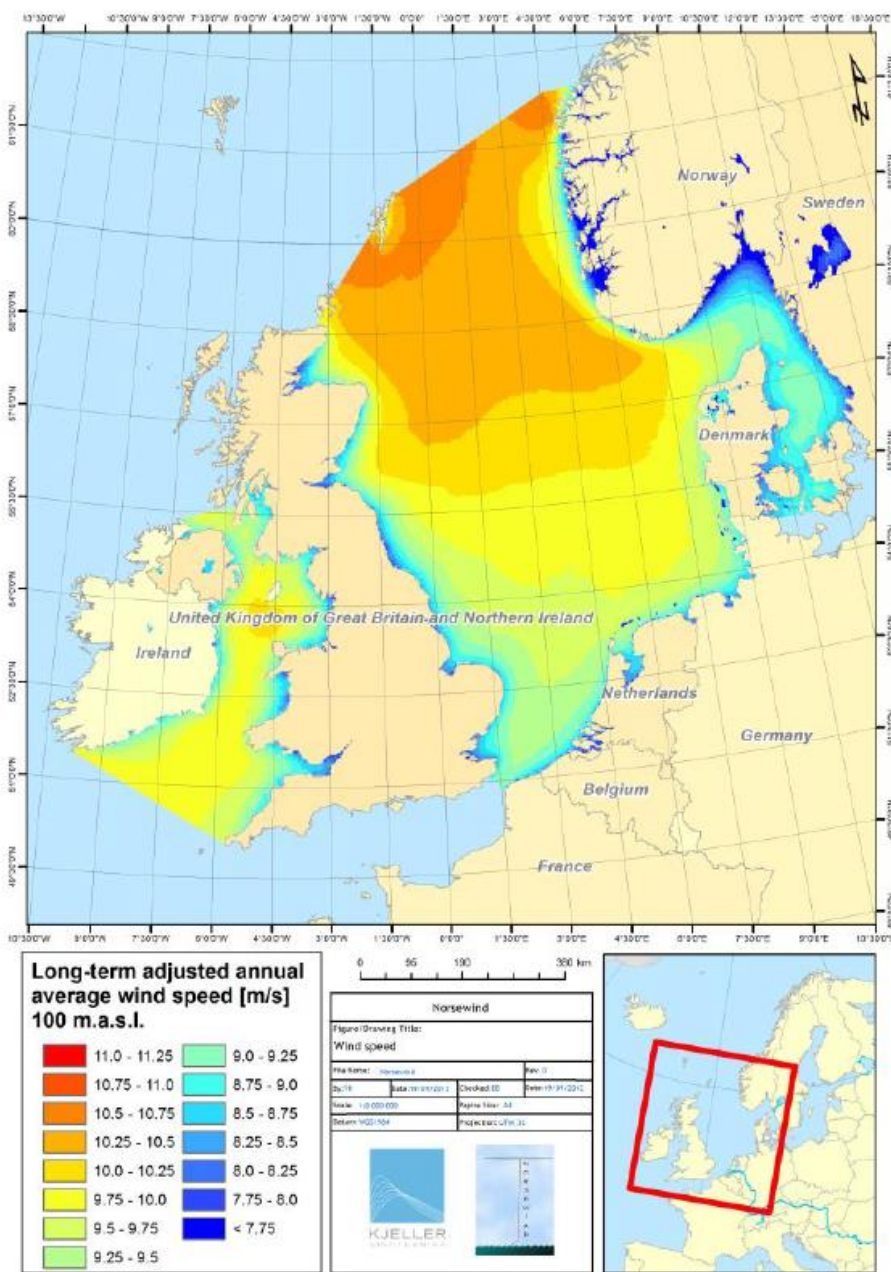


**Figur 4-1 Dybdeforhold og sirkulasjonsmønstre i Nordsjøen og Skagerrak. Røde piler: atlantisk vann. Grønne piler: kystvann. (19)**



### 4.3 Vindforhold

I vindkart for Norge, utarbeidet for NVE av Kjeller Vindteknikk i 2009 (16), kan man observere at den høyeste årsmiddelvinden i Norge forekommer i havet vest for Stadt, ikke langt fra Tampen. Det er også utarbeidet et vindatlas med tanke på offshore vind (17), kalt NORSEWInD, som er delvis gjengitt i Figur 4-2. Tampen feltet ligger vest for Sognefjorden, helt i utkanten av det området som er vist i kartet, og er kjennetegnet av gode vindforhold, opp mot 10.5 m/s.



Figur 4-2 Vindforhold i Nordsjøen (17)

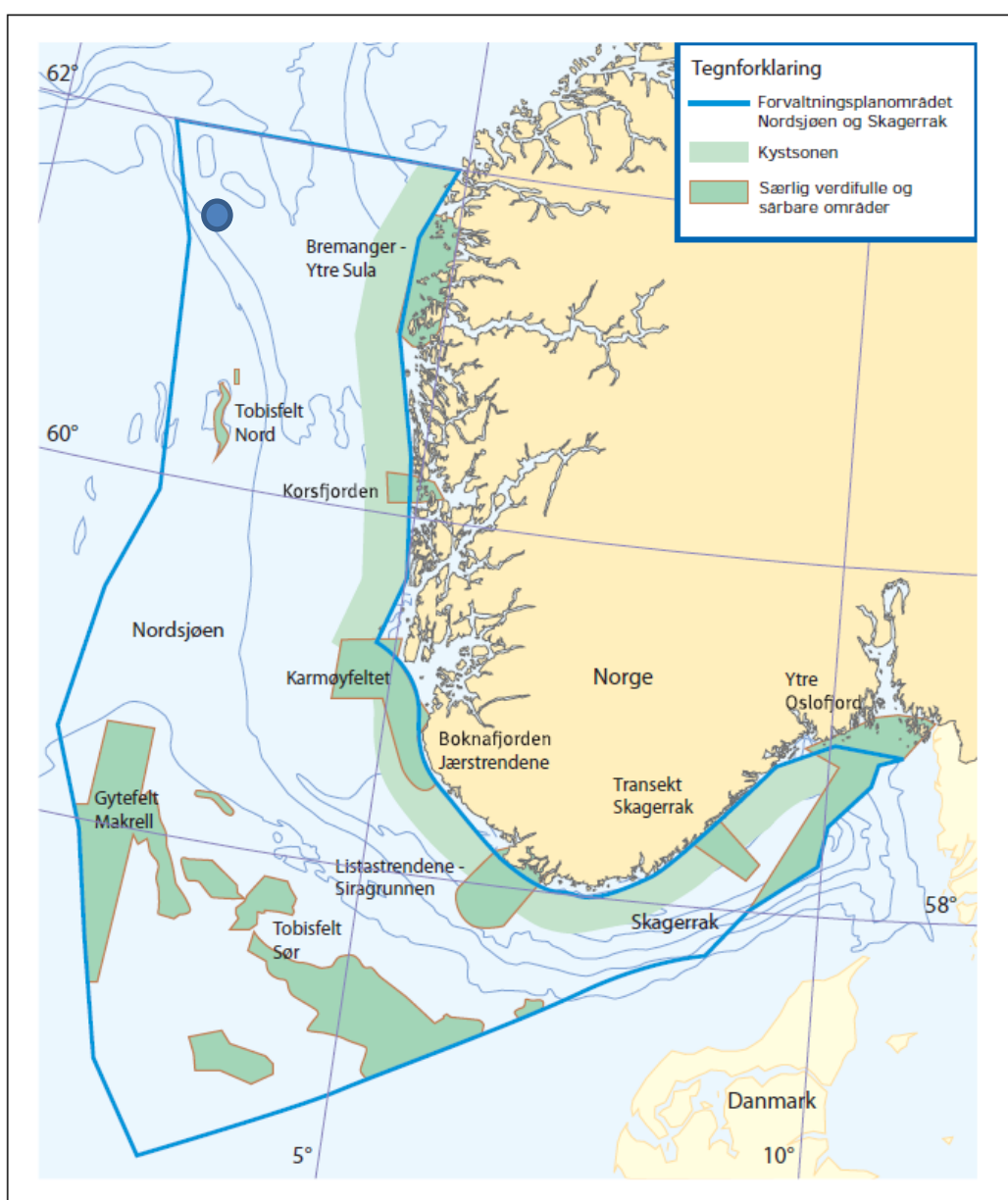
### 4.4 Miljøtilstand

Nordsjøen er et sterkt trafikkert havområde, fiskeri- og oppdrettsaktiviteten er høy, områdene omkring er tett befolket og sterkt industrialisert, og utvinningen av olje og gass er omfattende. Det har gjennom flere år blitt arbeidet internasjonalt for

å redusere utslippene og forbedre miljøtilstanden. Forbedringer er oppnådd, men fremdeles er det store utfordringer lokalt og regionalt. Samlet tilførsel av forurensende stoffer er uoversiktlig. Best oversikt har man over tilførslene fra olje- og gassvirksomheten, som er underlagt strenge rapporterings- og kontrollrutiner, og hvor det er etablert omfattende overvåkingsaktivitet. I tillegg er flere sjøfuglbestander og enkelte fiskebestander i dårlig forfatning. Klimaendringer og havforsuring gir også nye utfordringer.

#### 4.5 Særlig verdifulle og sårbare områder

I forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak (19) er det identifisere særlig verdifulle og sårbare områder mht. biologisk mangfold og den biologiske produksjonen i havet. I alt 12 slike områder har blitt valgt ut og inkluderer viktige gyteområder for fisk (f.eks. for tobis), områder for sjøfugl (f.eks. hekke-, myte- overvintringsområder) og områder som er viktige for sjøpattedyr. Ingen av disse områdene er i umiddelbar nærhet til Hywind Tampen, se Figur 4-3.



**Figur 4-3 Lokalisering av Hywind Tampen i forhold til særlig verdifulle og sårbare områder. Hywind Tampen er markert med en blå ring. (19)**

## 4.6 Plankton

Planktonsamfunnet utgjøres av en rekke små planter og dyr som driver med havstrømmene. Disse organismene utgjør grunnlaget for det marine økosystemet og mange arter av større dyr som fisk, fugl og pattedyr er avhengig av dem. Fordeling av plankton har derfor en direkte effekt på distribusjonen av andre marine arter.

I Nordsjøen er det kun i de øvre 50 meter av vannsøylen det er nok lys for plantevekst. Dyreplanktonsamfunnet består av en lang rekke forskjellige arter der hoppekrepsene *Pseudocalanus* regnes for å være den viktigste arten i næringskjeden etter *Calanus*-artene.

## 4.7 Bunnfauna

I Nordsjøen er det et skille mellom sørlige arter, dominert av frittlevende organismer som sjøstjerner og krepsdyr, og nordlige arter som er mer dominert av fastsittende organismer som sjøroser og svamp. Grensen mellom de to sammensetningene går midt gjennom Nordsjøen ved 50 meters dyp. Antallet arter er høyere i nord enn i syd og biomassen er større nær kysten enn lenger ute.

Det har blitt foretatt en detaljert kartlegging av havbunnen i området som vil bli berørt av Hywind Tampen ved hjelp av multistråle ekkolodd fra ROV. Hele influensområdet er svært homogent, og det har ikke blitt påvist strukturer som kan knyttes til korall- eller svampforekomster eller til andre sårbare habitat i området som berøres av anleggsaktiviteter.

Hywind Tampen ligger for øvrig i region IV for regional miljøovervåking av sedimenter. Regionene blir overvåket hvert tredje år. Siste miljøovervåking ble foretatt i 2017 og har blitt gjennomført 7 ganger siden oppstarten av det regionale miljøovervåkningsprogrammet.

## 4.8 Fisk

Nordsjøen er kjent som et fiskerikt havområde. Den pelagiske komponenten er dominert av sild og brisling, som befinner seg i Nordsjøen over hele året. Makrell og hestmakrell er i hovedsak til stede om sommeren når de kommer inn i Nordsjøen fra gyteområder sør og nordvest. De dominerende torskefiskene er torsk, hyse, hvitting og sei mens de viktigste flyndrefiskene er rødspette, gapeflyndre, sandflyndre, tunge og lomre. De viktigste byttedyrfiskene er tobis, sild, brisling og øyepål.

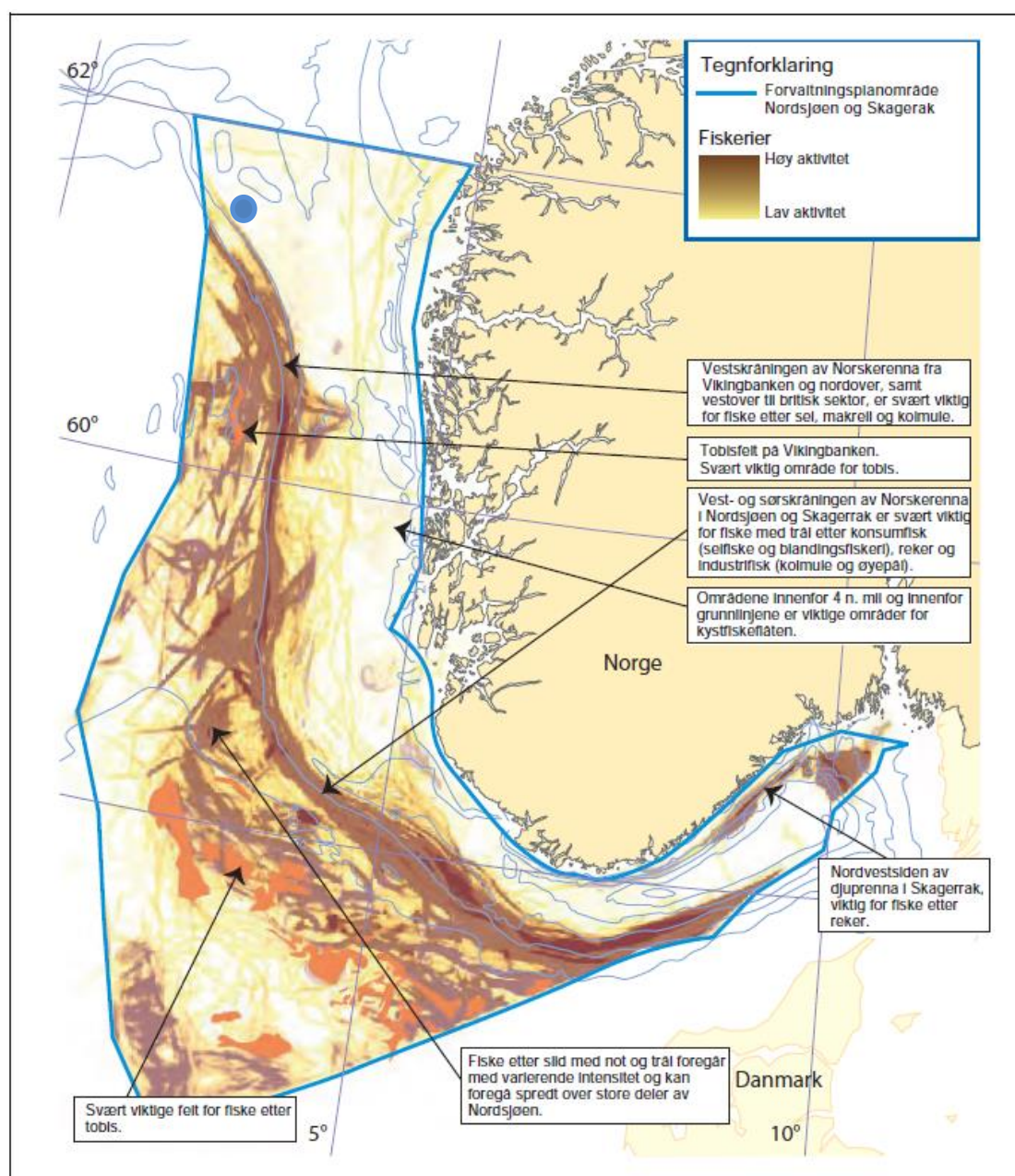
En del sårbare arter som tidligere var ganske vanlige i Nordsjøen har fullstendig forsvunnet eller blitt veldig sjeldne. De fleste bruskfisk er på et lavt bestandsnivå. Pigghå var tidligere vanlig i Nordsjøen, men har nå en biomasse på bare 5 % av den opprinnelige bestandsstørrelsen. De fleste skateartene er også på et lavt nivå og har forsvunnet fra store deler av Nordsjøen. Disse problemene er i stor grad knyttet til høyt fiskepress, men samtidig fører den pågående temperaturøkningen til at mange arter flytter sin utbredelse nordover. Tilsvarende får Nordsjøen "påfyll" av sydlige arter som er i ferd med å etablere seg der.

Flere av fiskeartene i Nordsjøen gyter på mindre, mer konsentrerte områder enn der de oppholder seg ellers i året. Dette gjelder særlig for bunngytere, som for eksempel sild. Tobis lever mesteparten av livet nedgravd i sedimentene, og gyter også på bunnen. Slike arter er avhengige av en bestemt type sedimenter som ikke finnes overalt, og de er derfor særlig utsatt dersom disse gyte- og leveområdene forstyrres. Det ikke identifisert gyteområder for bunngytere i området, men Tampen-området ligger i gyte- og larveområde for blant annet torsk, sei, hyse, og øyepål.

## 4.9 Fiskerier

Nordsjøen er et viktig fiskeområde for både norske og utenlandske fartøy. Fiskeriene avhenger blant annet av ulike fiskearters vandringsmønster, tilgjengelighet, driftsforhold, myndighetenes reguleringer og markedsutvikling. Fiskeriene i

Tampen-området fordeler seg på tre fangstgrupper; bunnfisk mv. (konsumfiskarter som torsk, hyse, sei, flatfisk mv. og reker), industriarter som benyttes for produksjon av fiskemel og -olje (kolmule, øyepål og tobis) og pelagiske arter (sild, makrell og hestmakrell). De viktigste fiskeriområdene i Nordsjøen er vist i Figur 4-4.



Figur 4-4 Viktige områder for fiskeriene i Nordsjøen. Hywind Tampen er markert med en blå ring. (19)

#### 4.10 Sjøpattedyr

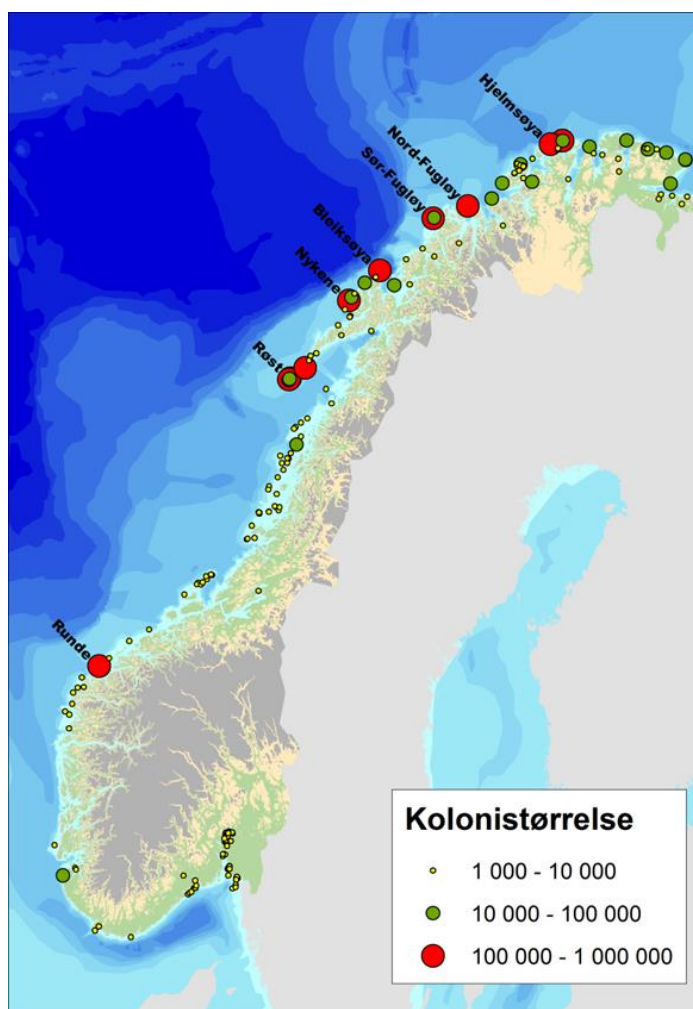
Hvalbestander i Nordsjø-området domineres av nise og kvitnos, samt vågehval i forbindelse med næringsvandring i sommerhalvåret. Av sel finnes det to arter; steinkobbe og havert. Begge er knyttet til kystområdene. For havert er det vist at det er en utveksling av individer på tvers av Nordsjøen, mellom bestander i Norge og Storbritannia.

## 4.11 Sjøfugl

Nordsjøen er et viktig område for mange sjøfuglbestander. De mest typiske sjøfuglene (havhest, havsule, skarver, mange måkefugler, enkelte andefugler og alle alkefugler) tilbringer mesteparten av sin tid på havet hvor de henter all sin næring. Andre arter er derimot avhengige av havet i kortere eller lengre perioder under fjærfelling og/eller overvintring (f.eks. lommer, lappdykkere, mange andefugler og enkelte måkefugler).

Det er flere bestander som overvintrer i Nordsjøen, men utbredelsen vinterstid er trolig svært dynamisk og avhenger av temporære endringer i byttedyrenes utbredelse. Sjøfuglbestandene vår og høst består både av bestander som overvintrer i området og fugl på trekk til og fra hekkeområdene. Sjøfuglbestandene som finnes i Nordsjøen på sommerstid (hekkesesongen) er hovedsakelig representert av de hekkende bestandene, samt ikke-kjønnsmodne fugler og individer som av ulike grunner ikke har gått til hekking. I hekketiden beiter fuglene ved kysten og i havområdene som grenser opp til koloniene. Sjøfuglene i området hekker hovedsakelig i Sør-Norge og i nordøstlige deler av Storbritannia.

Mange av sjøfuglartene er kolonihekkende. De fleste pelagisk beitende artene opptrer i store kolonier, mens de mer kystbundne artene gjerne opptrer i mindre kolonier. De største koloniene i Norge finnes fra Lofoten og nordover (Figur 4-5).



Figur 4-5 Størrelsen på fuglekolonier i Norge. (2)

For mange av våre sjøfuglarter er det registrert en negativ bestandsutvikling. Dette gjelder spesielt de pelagisk dykkende artene (f.eks. lomvi), men også noen måkearter (f.eks. krykkje).

## 5 Konsekvenser for naturmiljø

### 5.1 Utslipp til luft

#### 5.1.1 Utslipp fra fartøyvirksomhet i anleggs- og driftsfase

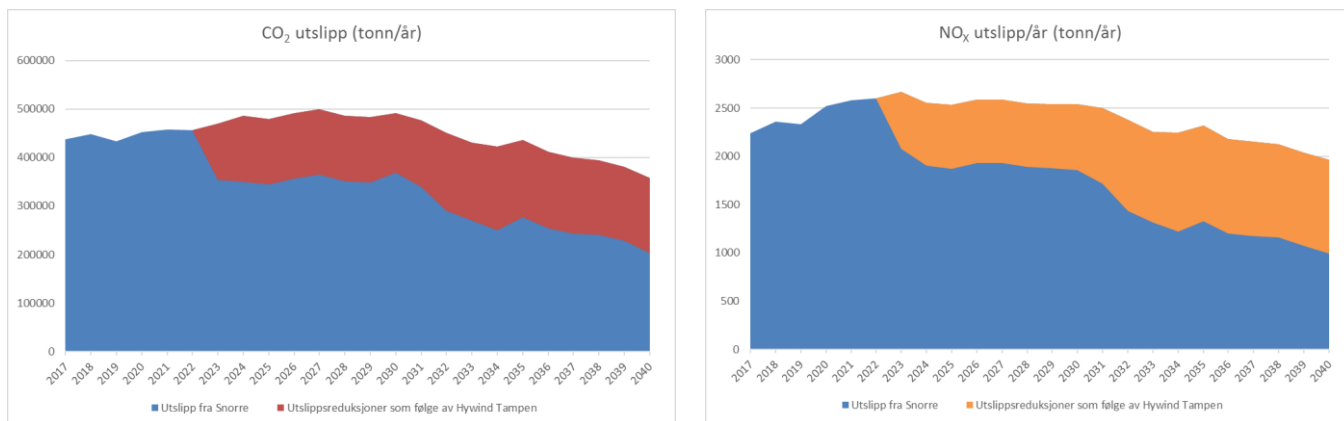
I anleggsfasen vil det bli utslipp til luft fra anleggss fartøy og i driftsfasen fra drift- og vedlikeholdsfartøy. Disse utslippene vil være relativt små, og vil ikke bidra av betydning til utslippsnivået i Nordsjøen og medfølgende effekter. De marine installasjonsarbeidene som er beskrevet i kapittel 2.17, er estimert til å gi et samlet utslipp av CO<sub>2</sub> på rundt 7000 tonn. Vedlikeholdskampanjene (ref. kapittel 2.18) som det antas at det er behov for per år i driftsfasen, vil gi et samlet estimert utslipp på rundt 40 000 tonn CO<sub>2</sub> over hele prosjektets levetid.

#### 5.1.2 Utslippsreduksjoner som følge av Hywind Tampen

Utslipp til luft, i form av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, fra Gullfaks og Snorre feltene kommer hovedsakelig fra forbrenning av naturgass i turbiner som brukes enten til kraftproduksjon eller til å drive gasskompressorer. Mindre utslipp kommer fra forbrenning av diesel, samt fakling ved for eksempel nedstengning av produksjon.

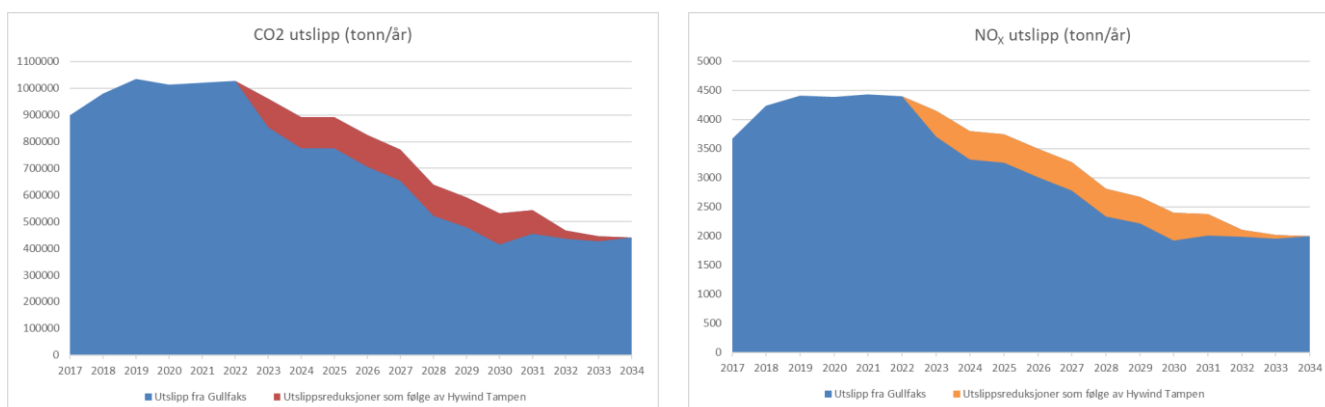
I 2018 var de faktiske utslippene av CO<sub>2</sub> fra Gullfaks og Snorre henholdsvis omkring 923 000 og 464 000 tonn. Tilsvarende tall for NO<sub>x</sub> var 3900 og 2300 tonn. På Snorrefeltet er det fem gassturbingeneratorer som vil kunne kjøres med redusert effekt og gi mindre utslipp når Hywind Tampen knyttes opp mot Snorre A. Tilsvarende er det sju generatorer på Gullfaksfeltet som vil få redusert pådrag og utslipp. Gassturbiner som driver kompressorer direkte vil ikke kunne dra nytte av vindkraften, siden disse kompressorene ikke kan drives elektrisk. Det er fire av disse på Gullfaks og en på Snorre. I tillegg kommer utslipp fra fakkel og en del dieselmotorer. Ser man på andelen av utslippene som var knyttet til kraftproduksjon fra gassturbingeneratorene, lå i 2016 denne på omkring 59% og 75% på henholdsvis Gullfaks og Snorre. Kraftproduksjon foregår ved hjelp av LM2500 gassturbiner i forskjellige utgaver. Disse turbinene kan levere fra 18 til 25 MW. Det er fire turbiner på Gullfaks A, tre på Gullfaks C og Snorre A, to på Snorre B, samt en dampturbingenerator som drives av spillvarme fra Snorre B. Vanligvis vil ikke alle generatorene være i drift, siden det er en viss overkapasitet. Kraftforbruket på plattformene varierer fra minutt til minutt, og for å dekke plutselige økninger operer man med en svingkraftreserve. Dette betyr at man må ha kapasitet til umiddelbart å øke kraftproduksjon fra gassturbinene. En gassturbingenerator produserer mer effektivt jo høyere pådraget er. Derfor vil man stadig gjøre vurderinger av det minste antallet turbiner som må være i drift for å sikre en pålitelig og samtidig effektiv kraftleveranse til plattformene.

Hywind Tampen vil bidra med kraft til Gullfaks og Snorre og dermed redusere behovet for drift av gassturbingeneratorer. Prognoser for utslipp til luft fra Snorre og Gullfaks er gitt i Revidert Nasjonalbudsjett fra 2019 (RNB 2019). I dag ligger de årlige utslippene fra Snorre på 464 000 tonn CO<sub>2</sub> og 2300 tonn NO<sub>x</sub>. Uten Hywind Tampen er det forventet at disse utslippene vil øke noe de neste 10 årene, for så gradvis å gå ned til henholdsvis 350 000 tonn CO<sub>2</sub> og 2000 tonn NO<sub>x</sub> i året mot 2040. Hywind Tampen vil bidra til å redusere utslippene fra Snorre med rundt 110 - 170 000 tonn CO<sub>2</sub> og rundt 600 – 1000 tonn NO<sub>x</sub> i året fram til antatt avvikling av Snorre i 2040. Figur 5-1 viser prognoser for utslipp til luft fra Snorre med de antatte utslippsreduksjonene som følge av Hywind Tampen.



**Figur 5-1 Prognoser for utslipp til luft av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fra Snorre med antatte utslippsreduksjoner som følge av Hywind Tampen (RNB 2019).**

På Gullfaks utgjør de årlige CO<sub>2</sub> utslippene i dag 926 000 tonn per år og forventes gradvis å synke til rundt 300 000 tonn mot 2035. NO<sub>x</sub> utslippene ligger i dag på rundt 3900 tonn i året og forventes å gå ned til rundt 2000 tonn mot slutten av levetiden. Mot slutten av levetiden til Gullfaks, etter 2033, er det antatt at Gullfaks ikke lenger vil kunne nyttiggjøre seg kraft fra Hywind Tampen. Hywind Tampen vil derfor redusere utslippene fra Gullfaks i overkant av 100 000 tonn CO<sub>2</sub> og 400 tonn NO<sub>x</sub> i året fram til 2034. Figur 5-2 viser prognoser for utslipp til luft fra Gullfaks med de antatte utslippsreduksjonene som følger av Hywind Tampen.



**Figur 5-2 Prognoser for utslipp til luft av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fra Gullfaks med antatte utslippsreduksjoner som følge av Hywind Tampen (RNB 2019).**

Totalt sett vil Hywind Tampen bidra til en utslippsreduksjon på rundt 200 000 tonn CO<sub>2</sub> og rundt 1000 tonn NO<sub>x</sub> i året. Utslipp til luft vil variere noe fra år til år og fra time til time vil være avhengig av de ulike driftsscenariene (Tabell 2-3). I normal drift vil Hywind levere nok kraft til at man enten kan stanse driften av en gassturbingenerator eller redusere pådraget på de generatorene som er i drift. Vindkraften varierer i tid, den er såkalt intermittent, og plattformene vil derfor være avhengig av å opprettholde en svingkraftreserve for å møte plutselige vindreduksjoner. Siden det tar tid fra man bestemmer å starte en generator til den faktisk leverer kraft, vil man være avhengig av å planlegge driften flere timer frem i tid, basert på værmelding, driftsprognoser og behov for svingkraftreserve. I denne sammenheng vil en værmelding brukes til å melde kraftproduksjon fra Hywind Tampen, og værmeldingsmodellen vil bygges ut med en komponent som lærer av data fra felt, og dermed forbedres over tid. Plattformenes driftsorganisasjon må balansere mellom hensynet til å redusere utslipp til luft og hensynet til sikker drift. I en innledende fase vil driften fokusere på å unngå kraftutfall. Deretter vil fokus endre seg mot et scenario der utslippsreduksjoner prioriteres. Det er forventet at utslippene kan reduseres over tid som følge av bedre beslutningsmodeller.

## 5.2 Sjøfugl

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har utredet konsekvenser for sjøfugl ved en utbygging av Hywind Tampen som underlag for denne konsekvensutredningen (2). Beskrivelsen i dette kapittelet er basert på denne underlagsrapporten.

### 5.2.1 Datagrunnlag og metode

Når det gjelder sjøfugl langs kysten baserer datasettene som er brukt i analysene seg alle på de grunnlagsdatasettene for utbredelse av sjøfugl i kystsonen, samt på etablerte tabeller for bestandsstørrelse fra SEAPOP ([www.seapop.no](http://www.seapop.no)). Sjøfugldataene for åpent hav i Nordsjøen er hentet fra den europeiske databasen ESAS (European Seabirds At Sea) og fra sjøfugldatabasene til Norsk Polarinstitutt og NINA. Dataene for bevegelsesmønstre utenfor hekketiden kommer fra SEATRACK som er et internasjonalt program som sporer sjøfugl fra kolonier rundt de norske havområdene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet (<http://www.seapop.no/en/seatrack/>).

For vurderinger av konsekvenser for sjøfugl har det blitt benyttet to metoder. Den ene metoden baserer seg på sensitivitetsindekser (SSI-indekser). SSI-verdiene representerer semi-kvantitative mål for sårbarhet basert på ekspertvurderinger. For å komme fram til en konsekvensverdi er sårbarhetskategoriene gitt en verdi fra 1-3, der lav sårbarhet (lav sensitivitet) får lavest verdi og høy sårbarhet høyest verdi. For å gjøre den endelige konsekvensvurderingen ble det brukt en konsekvensindeks som er lik produktet av sårbarhet og andel, slik at:

$$\text{Konsekvens} = \text{Sårbarhetskategori} \times \text{Andel i utredningsområdet}$$

Konsekvensintervallet blir dermed 1 til 12, hvor 1 er laveste konsekvens og 12 er høyeste konsekvens. En konsekvenskategori 0, er definert som ingen konsekvens, 1-4 som lav konsekvens, 5-8 moderat konsekvens og 9-12 høy konsekvens.

I den andre metoden blir effektene av de ulike påvirkningsfaktorene, vurdert enten rent kvalitativt eller semi-kvantitativt, der vurderingene støttes av resultatene fra kvantitative analyser. De endelige konsekvensene må betraktes som kvalitative vurderinger (Tabell 5-1).

**Tabell 5-1 Skala og kriterier benyttet for kategorisering av konsekvenser av ulike typer påvirkninger for sjøfugl i forhold til etablering, drift og avvikling av offshore vindparker.**

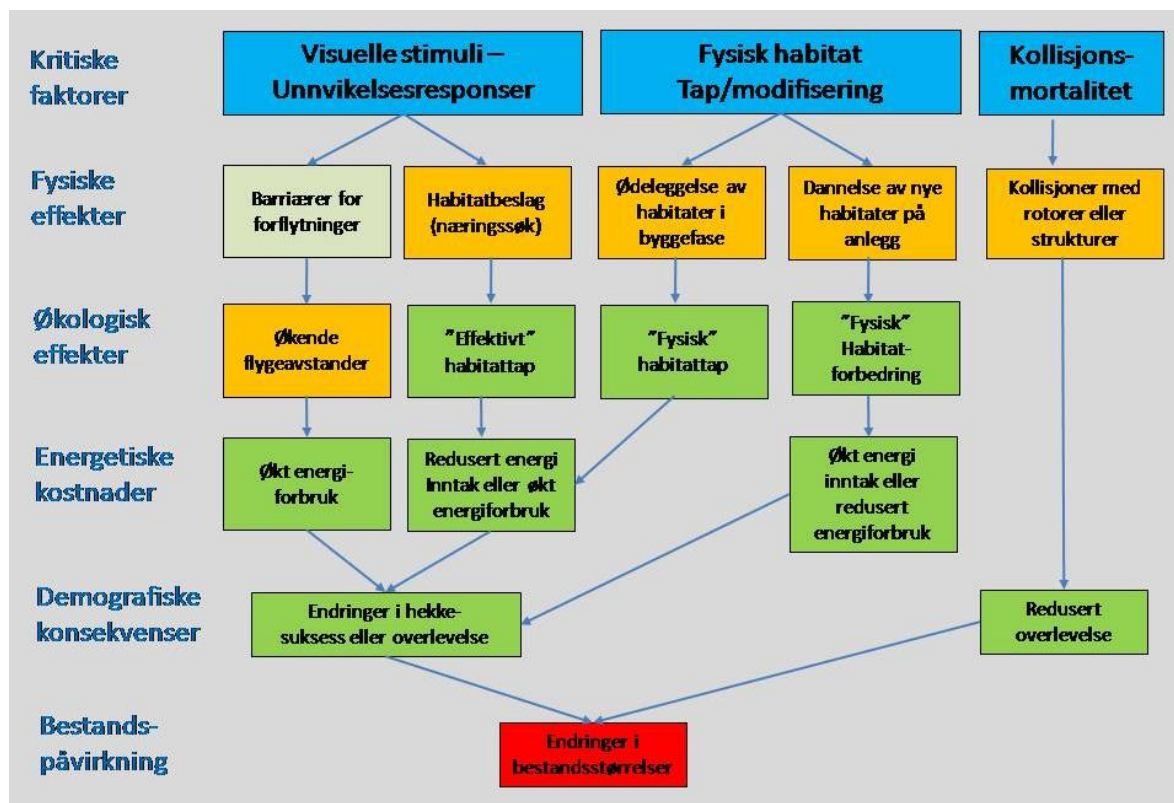
Kriterium	Konsekvens			
	Ikke påvisbar	Lav	Middels	Stor
1	Ingen påvisbar konsekvens, eller ikke relevant	Svakt påvisbar konsekvens	Påvisbar konsekvens	Sterkt påvisbar konsekvens
2	Ingen synlige skader på viktige habitater	Enkelte tilfeller av små skader på viktige habitater	Isolerte tilfeller av betydelig, men ikke varig skade på viktige habitater	Alvorlige, langvarige tap av viktige habitater som vanskelig kan gjenopprettes
3	Ingen klar andel av bestand berørt	Liten andel (< 10%) av bestand berørt	Middels andel (10-30%) av bestand berørt	Stor andel (> 30%) av bestand berørt
4	Hekkesuksessen i bestanden ikke tydelig redusert	Hekkesuksessen i bestanden redusert inntil 50% i 1 år	Hekkesuksessen i bestanden redusert 50-100% i 1 år, eller 10-50% i 2-5 år	Hekkesuksessen i bestanden redusert 50-100% i ≥ 2 år
5	Voksendødeligheten i bestanden ikke vesentlig forhøyet	Voksendødeligheten i bestanden forhøyet inntil 100% i 1 år eller inntil 50% i 2-3 år	Voksendødeligheten i bestanden forhøyet inntil 200% i 1-2 år eller inntil 100% i 2-4 år	Voksendødeligheten i bestanden forhøyet > 200% i ≥ 1 år eller > 100% i ≥ 2 år



## 5.2.2 Virkninger av vindkraft til havs på sjøfugl

Det er særlig fire forhold som blir trukket fram i forbindelse med vindparker virkning på fugl (Figur 5-3):

1. dødelighet som følger av kollisjoner med vindturbiner (tårn og rotorblad)
2. unnvikelse pga. forstyrrelser, fra installasjoner i drift og fra tilknyttet aktivitet
3. habitattap, gjennom nedbygging, habitatforringelse og fragmentering
4. barriereeffekter, som kan øke fluktdistansen og øke fuglenes energibehov



Figur 5-3 Mulige påvirkninger av vindturbiner på fugl, med tilhørende konsekvensmekanismer og forventede effekter på enkeltindivider og på bestandsnivå.

### Dødelighet som følge av kollisjon

Direkte dødelighet som følge av kollisjon i vindparker kan skje enten ved at fuglene blir rammet av turbinenes rotorblad eller hvis de kolliderer med tårn eller andre konstruksjoner i tilknytning til vindparken. Risikoen for at det vil forekomme kollisjon av fugl i en vindpark avhenger av en rekke faktorer knyttet til de ulike artenes representasjon i området og bruk av området. Antall individer (tetthet), fuglenes atferd og værforhold er viktige. Danske undersøkelser har f.eks. vist at fugler som beveger seg mellom næringsområder i større grad enn trekkende fugler flyr gjennom vindparkene, hvilket øker kollisjonsrisikoen.

Det er kjent at lyskilder på offshore installasjoner som for eksempel oljeplattformer kan tiltrekke sjøfugler. Lys på vindturbiner vil ikke ha denne effekten, da de er for langt unna sjøen og langt svakere. Det er så langt ikke vist at lys fra vindturbiner påvirker fuglenes atferd. I forhold til en mulig utbygging av Hywind Tampen, må det imidlertid tas med i betraktningene at olje- og gassinstallasjonen som vindparker bygges i tilknytning til, kan ha en tiltrekkende effekt på sjøfugl, noe som kan øke kollisjonsrisikoen.

## Endring og tap av habitat

Utbygging av vindparker til havs kan påvirke fordeling av fugler gjennom to mekanismer:

- De kan unngå områder med menneskeskapte strukturer og dermed miste tilgang til viktige næringsområder.
- Fundamentet til turbiner som er festet på bunnen og aktiviteter knyttet til kabellegging kan endre hydrografiske forhold på en slik måte at det endrer bunnsedimentets egnethet for viktige byttedyrarter. Dette kan virke både positivt og negativt i forhold til aktuelle byttedyr for sjøfugl.

Det direkte arealtapet for sjøfugl er lite i forbindelse med havvindparker. Det vil kun dreie seg om små arealer rundt turbinene som ikke lenger blir attraktive som områder for næringsøk. Den motsatte effekten kan muligens også oppstå, dersom fundamentene kan fungere som refugier for fisk. Det faktiske arealtapet kan derimot bli betydelig større enn de små arealene rundt turbinene. Dette skjer når fugler velger å ikke bruke arealer mellom turbinene, men unnviker hele vindparken. Det er få kjente studier som dokumenterer hvilke arter som vil være spesielt sårbare for slike forstyrrelser, og det foreligger ennå ikke studier som dokumenterer effekter på bestandsnivå. Undersøkelser fra vindparkene Horns Rev og Nysted i Danmark har vist at trekkende fugler i stor grad unngikk vindparker, men at det var artsspesifikke forskjeller. Studier viser også at effekten av vindparker på sjøfugl varierer mye, og er både arts- og område-spesifikke. Denne variasjonen kan skyldes faktorer som sesong og forskjeller i døgnrytme, plasseringen av vindparken i forhold til viktige sjøfuglhabitat, tilgang på alternative habitater, samt utforming av turbiner og anlegg.

## Forstyrrelser

Forstyrrelser fra økt båttrafikk kan medføre vesentlige negative konsekvenser for sjøfugl. I utbyggingsperioden av en kystnær eller offshore vindpark vil det være stor aktivitet i området. Dette kan skremme fugler vekk fra området, men det antas at denne effekten er temporær. Anleggene vil imidlertid nødvendigvis generere skipstrafikk også i driftsfasen. Konfliktpotensialet knyttet til båttrafikk relatert til vindparker må sees i sammenheng med annen mulig trafikk i nærheten, der den samlede forstyrrelseffekten kan være avgjørende for fuglenes fremtidige bruk av området. Båttrafikk til og fra en vindpark vil ha et annet mønster enn annen skipstrafikk langs kysten eller på tvers av Nordsjøen.

Studier har vist at flere arter unnvikelse områder med tett skipstrafikk. Noen arter har i liten grad evne til å venne seg til skipstrafikken, på samme måte som de syntes å venne seg til offshore vindturbiner. Dette kan få uheldige konsekvenser for disse artene, dersom forstyrrelsene medfører midlertidige tap av viktige beiteområder og mindre tid til å lete etter næring.

Gjentatte og hyppige forstyrrelser er påvist å gi effekter på for eksempel ærfugl. Hyppige forstyrrelser kan imidlertid ikke forventes i driftsfasen av en vindpark, men vi vet på den annen side ikke hvor sårbare noen av alkefuglene, som f.eks. alkekonge, er overfor båttrafikk. Erfaringer fra takseringer av sjøfugl i åpent hav viser at alkekongen mer enn andre arter kan lette på relativ lang avstand fra båten.

## Barriereeffekter

En vindpark kan oppfattes som en barriere for fugl dersom den sperrer fluktretingen, slik at fuglene velger å fly eller svømme utenom anlegget, eller ikke passere i det hele tatt. Dette kan medføre en lengre fluktdistanse og økt energiforbruk. Barriereeffekter kan forekomme hvis vindparken er plassert slik at trekkende fugler må avvike fra trekkruten for å unngå anlegget eller hvis det er plassert slik at det ligger mellom næringsområder (beiteområder) og hekkekolonier eller rasteområder. For langdistansetrekkerer vil ikke dette nødvendigvis medføre noen påvirkning utover en liten økning i trekrets lengde, men der barriereeffekten oppleves daglig over lengre perioder (som mellom nattlige rasteplasser og næringsområder på dagtid, eller mellom næringsområder og hekkekolonier på land), kan effektene bli betydelig. Fordi sjøfugler har ulike beitestrategier, vil effektene av en barriere i hekkesesongen være artsspesifikk.

### 5.2.3 Konsekvenser for hekkende sjøfugl

Utredningsområdet ligger omtrent 140 km fra den norske fastlandskysten og dermed minst 140 km fra de nærmeste norske hekkekoloniene for sjøfugl og ca. 210 km fra Runde. Analysen av funksjonsområder til hekkende sjøfugler viste at det ikke var noen funksjonsområder som overlappet med Hywind Tampen utredningsområdet. Dette indikerer at det trolig er lite sjøfugl fra koloniene i Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Runde som vil trekke så langt ut, og dermed vil de heller ikke komme i konflikt med turbinene.

De definerte funksjonsområdene er generaliseringer som dekker et mangfold av kolonier. Variasjonen i beiteområdene mellom kolonier er dermed ikke tatt hensyn til, heller ikke variasjoner mellom år. Studier hvor hekkende sjøfugl er blitt instrumentert med GPS-loggere har vist at funksjonsområdene kan være ganske forskjellige i utstrekning for fugler fra ulike kolonier og til ulike tider i hekkesesongen. Det er også vist at sjøfugler kan ha mye større aksjonsradius enn det som er brukt i analysen til NINA. Hekkende havsule og krykkje kan f.eks. bevege seg opp til 400 km ut fra koloniene i hekketiden, mens det hos havhest er observert at de kan fly opptil 600 km fra koloniene for å finne mat til ungene. Det er også vist at lomvi, lunde og storjo kan overskride de 99 km som er brukt som aksjonsradius for disse artene. Hywind Tampen ligger derved innenfor den teoretiske maksimum aksjonsradius for disse artene. Dette gjelder sjøfugl fra både på den norske og den britisk side av Nordsjøen.

Basert på det beregnede antall individer i utredningsområdet for Hywind Tampen på sommeren (Tabell 5-2) og hekkebestanden av sjøfugler på den delen av det norske fastlandet som grenser til Nordsjøen (inkludert Runde), ble det beregnet hvor stor en andel av hekkebestandene som oppholder seg i utredningsområdet (Tabell 5-2). Dette ble brukt til å beregne en konsekvenskategori for kollisjon og habitatforstyrrelse i hekkesesongen for utvalgte arter (Tabell 5-2). Dette viser at det tilsynelatende er svært få av sjøfuglartene som bruker utredningsområdet i hekkesesongen. Det var bare lomvi og havhest som var representert med andeler av hekkebestanden på mer enn 0,5%. For havhest ble det estimert at det var over dobbelt så mange havhest i utredningsområdet som det som faktisk hekker på norske fastlandet grensende til Nordsjøen (inkludert Runde). Dette er trolig et resultat av at mange av havhestene i utredningsområdet stammer fra ikke-norske bestander, f.eks. fra Shetland, Orknøyene eller Færøyene.

**Tabell 5-2 Beregning av konsekvenskategori for kollisjon og habitatforstyrrelse i hekkesesongen for utvalgte arter\*.**

Art	Estimert antall i utredningsområdet	Hekkebestand	Andel av hekkebestand (%)	Kategori for andel	Kategori SSI kollisjon	Kategori SSI habitat forstyrrelse	Konsekvens kategori kollisjon	Konsekvens kategori habitatforstyrrelse
Havhest	2144 (1022 - 4074)	1000	214 (102 - 404)	4	1	1	4	4
Havsule	5 (3 - 8)	7200	0 (0 - 0)	0	3	1	0	0
Fiskemåke	0 (0 - 0)	30000	0 (0 - 0)	0	2	1	0	0
Gråmåke	1 (0 - 1)	15000	0 (0 - 0)	0	3	1	0	0
Svartbak	3 (1 - 4)	12000	0 (0 - 0)	0	3	1	0	0
Krykkje	27 (18 - 48)	10000	0 (0 - 1)	0	2	1	0	0
Alke	0 (0 - 0)	1000	0 (0 - 0)	0	1	3	0	0
Lomvi	16 (10 - 23)	2000	1 (1 - 1)	1	1	2	1	2
Lunde	3 (2 - 5)	110000	0 (0 - 1)	0	1	2	0	0

\*Beregning er basert på estimert antall sjøfugl i utredningsområdet i forhold til hekkebestanden i området vurdert. Dette er blitt vurdert sammen med SSI-kategorien for kollisjon og habitatforstyrrelse. Beregningene er basert på tellinger i åpent hav og er vist med 95% konfidensintervall i parentes. En konsekvenskategori på 0, er definert som ingen konsekvens, 1-4 som lav konsekvens, 5-8 moderat konsekvens og 9-12 høy konsekvens.

Uavhengig av herkomsten til havhesten ble den endelige konsekvenskategori for havhest 4 for både kollisjon og habitatforstyrrelse (Tabell 5-2) og dermed lav konsekvens for begge kategorier. For lomvi ble konsekvenskategoriene beregnet til respektiv 1 og 2 for hhv. kollisjon og habitatforstyrrelse (Tabell 5-2) og dermed lav konsekvens for begge kategorier.

Basert på resultatene fra konsekvenskategorier antas det derfor at konsekvenser for hekkende sjøfugl vil være lave ved en utbygging av Hywind Tampen (Tabell 5-3).

**Tabell 5-3 Antatte konsekvenser ved etablering av Hywind Tampen for sjøfugler i hekkesesongen. De antatte konsekvensene er utelukkende vurdert basert på forekomst og SS-indeksen.**

Art	Hekking	
	Kollisjon	Habitatforstyrrelse
Havhest	Lav	Lav
Havsule	Ingen	Ingen
Fiskemåke	Ingen	Ingen
Gråmåke	Ingen	Ingen
Svartbak	Ingen	Ingen
Krykkje	Ingen	Ingen
Alke	Ingen	Ingen
Lomvi	Lav	Lav
Lunde	Ingen	Ingen

#### 5.2.4 Konsekvenser for sjøfugl på svømmetrekk

Vi har ikke data for svømmetrekket for lomvi fra Runde basert på lysloggere. Ringmerkingsgjenfunn av lomvi og alke fra Runde viser at begge arter i sitt første leveår er gjenfunnet både nord og sør for Runde. Gjenfunnsmaterialet av fugler merket før år 2000 antyder at bare en liten andel av bestanden forlater Norge. Det foreligger ikke funn som viser at de da har krysset Nordsjøen så langt nord at de vil komme i konflikt med Hywind Tampen. Det foregår et trekk av lomvi og alke fra britiske kolonier og fra Shetland og Færøyene, men de trekker trolig i stor grad mot SE inn i sørlige deler av Nordsjøen og Skagerrak, uten å komme nær Hywind Tampen.

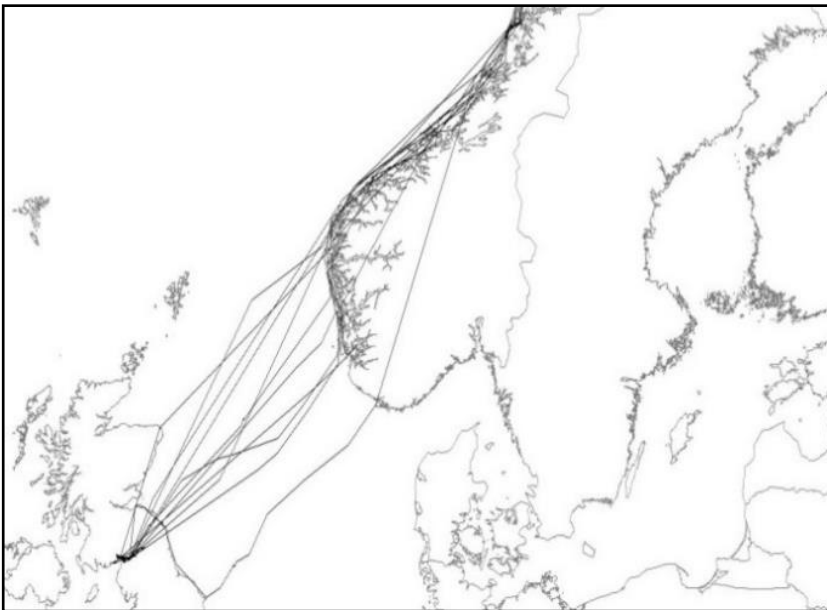
Svømmetrekket for havsuleungene fra kolonien på Runde antas å gå i sørlig retning, men det finnes få gjenfunn av havsuleunger merket på Runde, og ingen som kan indikere om de svømmer langt ut fra land og om de eventuelt kan krysse Nordsjøen – og i så hvor de gjør det – for å komme til områder med gode fiskeforekomster i mer sørlige deler av Nordsjøen. Det er heller ikke kjent hvor langt sør ungene vil svømme før de begynner å kunne fly selv.

Generelt er det et begrenset kunnskapsgrunnlag om svømmetrekk i området, og hvorvidt det i det hele tatt er sannsynlig at svømmetrekk vil foregå i nærheten av vindparken. Der hvor fuglene svømmer vil det ikke være noen kollisjonsrisiko. Hvis ungfuglene begynner å fly i nærheten av vindparken vil det kunne være en viss kollisjonsrisiko, og man kan spekulere i om den er noe høyere enn hos voksne erfarne flygere.

### 5.2.5 Konsekvenser for trekkende fugler

Vår- og høsttrekket for mange arter som trekker langs kysten av Norge, ikke bare av de typiske sjøfuglartene, er mangelfullt kartlagt, særlig i forhold til avstand fra kystlinjen. Bare for noen få arter er dette vist gjennom satellittmerking, som for ringgås og grågås. Det er imidlertid liten grunn til å anta at fugler som kommer fra eller skal til kontinentet ved å krysse over den sørlige delen av Nordsjøen i hovedsak til/fra Danmark, vil trekke så langt ut fra kysten at de kan bli påvirket av turbinene i Hywind Tampen.

Trekkende fugler mellom Norge og De britiske øyer, som f.eks. hvitkinggås (Figur 5-4) kan derimot komme i konflikt med Hywind Tampen, dersom de flyr lavt over sjøen, eller de ikke er fullt synlige i værforhold med dårlig sikt. Det er imidlertid relativt lang avstand mellom hver turbin, slik at det kan være mulig for mange arter å fly mellom dem. Hvis trekkende fugler unnviker parken, vil ikke omfanget av parken by på stor omvei og store ekstra kostander for å fly rundt.



Figur 5-4 Trekkruiter om våren for hvitkinggjess.

### 5.2.6 Konsekvenser for sjøfugl i åpent hav

I utredningen til NINA er fordeling og tetthet av sjøfugl i åpent hav, vurdert ved hjelp av to ulike, komplementerende metodikker. Det er brukt data fra de tradisjonelle takseringene av sjøfugl i åpent hav, som kan gi et estimat på hvor mange fugler som bruker området. I tillegg har informasjon om sjøfuglers bevegelsesmønstre utenfor hekketiden fra SEATRACK-programmet blitt inkludert. Kombinert kan de to metodikkene belyse både hvor mye sjøfugl det er i området og hvilke hekkebestander som kan være representert i området til forskjellige tider på året.

Basert på åpent hav tellingene var det havhest som hadde de største forekomstene i utredningsområdet både sommer, høst og vår, og det er denne arten som har høyest konsekvenskategori av de artene som er vurdert i hekkesesongen (Tabell 5-3). Her var det først og fremst antallet havhest om sommeren (2144, Tabell 5-4) og beregnet andel av den norske hekkebestanden (214%, Tabell 5-4) som skilte seg ut. Den norske hekkebestanden i Nordsjøen (inkludert Runde) er veldig lav og tallene viser tydelig at det også må være snakk om andre bestander. Sporingsdataene fra SEATRACK bekrefter dette, selv om det ikke foreligger sporingsdata for juni og juli.

**Tabell 5-4 Beregnede antall individer i utredningsområdet for Hywind Tampen. Beregningene er basert på tellinger i åpent hav og er vist med 95% konfidensintervall i parentes.**

	Sommer	Høst	Vinter
Havhest	2144 (1022 - 4074)	5639 (2080 - 14335)	1606 (693 - 2800)
Havsule	5 (3 - 8)	10 (4 - 18)	29 (13 - 46)
Fiskemåke	0 (0 - 0)	0 (0 - 4)	0 (0 - 0)
Gråmåke	1 (0 - 1)	3 (0 - 14)	209 (19 - 93)
Svartbak	2 (1 - 4)	13 (1 - 73)	75 (13 - 53)
Krykkje	27 (18 - 48)	6 (2 - 16)	1290 (322 - 1791)
Alkekonge	-	-	10 (3 - 35)
Alke	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)	0 (0 - 0)
Lomvi	16 (10 - 23)	13 (6 - 23)	10 (6 - 18)
Lunde	3 (2 - 5)	3 (1 - 5)	2 (1 - 4)

På høsten er forekomstene av havhest enda større i utredningsområdet (5 639, Tabell 5-4). Det er de samme bestandene som er tilstede, men det er i denne årstiden den britiske bestanden har størst andel av sine posisjoner innenfor det utvidede utredningsområdet. Basert på dataene fra SEATRACK, samt fra andre studier er det grunn til å tro at en stor andel av havhestene i utredningsområdet stammer fra de britiske koloniene. På Shetland og Orknøyane er det estimert at det hekker nesten 280 000 par av arten. Sett i forhold til et slikt bestandsestimat er det en relativ liten andel av den britiske bestanden av havhest som befinner seg i utredningsområdet. Hvis alle de individene som ble beregnet å befinne seg i området var fra Shetland eller Orknøyene ville det tilsvare 1%.

Det kan uansett slås fast at det ikke kan være riktig at 214% av bestanden fra Sør-Norge befinner seg i utredningsområdet. Den korrekte andelen er mest sannsynlig mye nærmere 0- 6% som er andelen av posisjonene innenfor det utvidede utredningsområdet.

Det var et større antall havhest i området om vinteren enn om sommeren, men det var de samme bestandene som var til stede. Det tyder på at det ikke kommer inn overvintrende fugler fra andre bestander. Mest sannsynlig opererer fuglene fra de nærmeste bestandene lengre vekk fra koloniene på vinteren, dermed overlapper de mer med området rundt Hywind Tampen på denne tiden.

Krykkje er den annen arten hvor det er estimert relativt store antall individer i utredningsområdet, men dette er primært på vinterstid. Resultatene fra SEATRACK viser at krykkje fra alle de inkluderte regionene bruker det utvidede utredningsområdet i løpet av et år. Det var krykkjer fra Sør-Norge i utredningsområdet alle tre sesonger, mens det i tillegg var krykkjer fra Nord-Norge og Svalbard på vinteren, fra Russland og Færøyene på våren og fra Storbritannia på høsten.

For både gråmåke og svartbak ble det registrert et større antall fugl om vinteren enn sommer og høst. Dette tyder på at det kommer inn overvintrende fugler fra andre bestander. Dette er arter hvor det er sparsomt med informasjon om hvor de beveger seg utenom hekkesesongen. Basert på den begrensede informasjonen som er samlet inn gjennom SEATRACK samt andre prosjekter er dette antakeligvis arter som trekker ned fra hekketolonier i Nord-Norge.

Det ble estimert at det er svært få lunder og lomvi i utredningsområdet i løpet av året. Springdataene fra SEATRACK understøtter dette, og viser at det på våren og høsten ikke er noen fugl fra de inkluderte lomvikoloniene som har brukt det utvidede utredningsområdet. Lomvibestander fra Færøyene, Nord-Norge, Island, og Storbritannia brukte området på vinteren. Her må det imidlertid bemerkes at det ikke er sporet lomvi fra Shetland og Orknøyene, men at det er grunn til å tro at lomvi derfra kan forekomme i det utvidede utredningsområdet, særlig på sommeren i hekketiden. Det kan uansett ikke være snakk om store antall eller store andeler av disse bestandene, fordi det er beregnet relativt lave forekomster fra tellingene på åpent hav (Tabell 5-4). For lunde viste springdata at det i det utvidede utredningsområdet var fugler fra

Sør-Norge og Storbritannia på høsten, fra Nord-Norge og Storbritannia på vinteren og fra Sør-Norge på våren. Likevel, det er beregnet veldig lave forekomster, med kun 2-3 individer i utredningsområdet (Tabell 5-4).

Dataene fra åpent hav viser forekomster av alkekonge i utredningsområdet om vinteren. Selv om det var beregnet et lavt antall individer (Tabell 5-4), står det litt i kontrast til dataene fra SEATRACK som viser at ingen av bestandene er sporet til det utvidede utredningsområdet. En mulig forklaring er at det kan være andre bestander som ikke er sporet som kan befinne seg i området. Det er også mulig at kraftige vestlige vinterstormer kan presse alkekonger fra overvintringsområder i nordvest-Atlanteren til vestkysten av Europa. Dataene fra åpent hav i nordlige deler av Nordsjøen kan derfor inkludere tellinger fra vintre med spesielle værforhold. En siste mulighet er at klimaendringene har ført til at alkekonger har skjøvet vinterutbredelsen nordover, og at sporingsstudiene, som er kun gjennomført i senere år, reflekterer en litt endret vinterutbredelse.

Det ble ikke registrert hverken fiskemåker eller alke i utredningsområdet, disse artene ble dermed ikke blitt vurdert i forhold til herkomst.

Konsekvensvurderingen for åpent hav er gjort basert på kombinasjonen av informasjon fra tellinger og SEATRACK-sporing og presentert i Tabell 5-5. Overordnet var det svært få sjøfugl talt i utredningsområdet og de artene som var tilstede er ikke karakterisert som sårbare for habitatforstyrrelse. Derfor er det satt «ingen konsekvens» for samtlige arter for alle tre tidsperioder inkludert. I forhold til kollisjonsrisiko da er måker, havhest og havsule arter som scorer høyt i indeksen. For de artene som er tilstede i utredningsområdet er konsekvensen derfor satt til «Lav». Når konsekvensene ikke er vurdert som større er det fordi fuglene tydeligvis kommer fra så mange ulike områder, det er dermed store bestander som potensielt vil bli påvirket. I tillegg viser nyere forskning av selv for sjøfugl som beveger seg inn i en vindpark er det svært lite sannsynlighet for at fuglene kolliderer med turbinene.

**Tabell 5-5 Antatte konsekvenser ved etablering av Hywind Tampen for sjøfugler i åpent hav, for hhv. vår (april – mai), høst (august – oktober) og vinter (november – mars).**

Art	Åpent hav					
	Vår		Høst		Vinter	
	kollisjon	habitatforstyrrelse	kollisjon	habitatforstyrrelse	kollisjon	habitatforstyrrelse
Havhest	Lav	Ingen	Lav	Ingen	Lav	Ingen
Havsule	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Lav	Ingen
Fiskemåke	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Gråmåke	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Lav	Ingen
Svartbak	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Lav	Ingen
Krykkje	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Lav	Ingen
Alke	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Lomvi	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Lunde	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Alkekonge	-	-	-	-	Ingen	Ingen

### 5.2.7 Avbøtende tiltak

De viktigste avbøtende tiltakene i forhold til sjøfugl vil i utgangspunktet være knyttet til plassering av vindparken, samt størrelsen, antallet og utseende (oppdagbarheten) til turbinene. For Hywind Tampen er det snakk om et moderat antall turbiner og en gunstig plassering i forhold til potensielle negative konsekvenser på sjøfugl og trekkende fugl. Anlegget er plassert langt ute til havs, og i et område som har relativt lave tettheter av sjøfugl til alle årstider. Det er liten eller ingen

risiko for å komme i konflikt med hekkende sjøfugler siden vindparken vil ligge utenfor antatt aksjonsradius til sjøfuglene fra koloniene på Norskekysten og Shetland i hekketiden. Selv om noen arter, særlig blant de overflatebeitende pelagiske sjøfuglene, kan operere med større aksjonsradius enn det NINA har lagt til grunn (99 km), er potensialet for konflikt i hekketiden liten. Det er kun havhest som har forekomster av betydning i denne tiden, men selv for denne arten er eventuelle negative effekter antatt å være små. For trekkende fugler vil en avstand på 1.5 km mellom turbinene gi en god avstand mellom turbinene til å kunne fly gjennom parken. Hvis trekkende fugler unnviker parken, vil ikke omfanget av parken by på stor omvei og store ekstra kostnader for å fly rundt.

## 5.3 Fisk, sjøpattedyr og bunnsamfunn

### 5.3.1 Konsekvenser som følge av støy

Støy kan forårsake skade på fisk, sjøpattedyr og bunnsamfunn, enten gjennom fysiologiske påvirkninger, eller ved å forårsake uheldige endringer i adferd. I anleggsfasen vil støy kunne forekomme som følge av økt båttrafikk og installasjon av ankere og kabler, samt under driftsfasen gjennom normal operasjon av vindturbinene (primært fra kraftoverføring og generatorer) og eventuell båttrafikk.

Støy i installasjonsfasen vil ikke avvike vesentlig fra andre marine aktiviteter som er typiske for offshoreindustrien. Støy i installasjonsfasen vil begrense seg til en kort tidsperiode og installasjonsaktivitetene vil ikke innebære spesielt støyende aktiviteter som peling, boring eller sprengning. Konsekvenser av støy i installasjonsfasen vurderes derfor som neglisjerbar.

Støy i drift vil bestå av to typer støy, kontinuerlig støy fra de roterende delene av vindturbinene som forplanter seg i vannsøylen, og kortvarig forbigående (transient) støy som kommer fra bevegelse i ankerkjeder, kabler og tilkoblinger.

Det har blitt utarbeidet en støystudie for Hywind Tampen prosjektet som tar for seg støy fra vindparken i driftsfasen (8). Denne studien modellerte støyen i miljøet rundt Hywind Tampen ved å bruke et modelleringsverktøy som forutsier lydutbredelse basert på avstand fra kilde og miljøparametere som vanntemperatur og saltholdighet og sjøbunnsforhold. Internasjonalt aksepterte grenseverdier for påvirkning på marine pattedyr ble benyttet for å vurdere konsekvenser for sjøpattedyr. På grunn av deres gode hørsel har marine pattedyr generelt lavere terskelverdier for påvirkning fra lyd enn andre dyregrupper som fisk og hvirvelløse dyr, derfor ble vurderinger gjort kun for marine pattedyr.

To lydegenskaper ble brukt i vurderingen, dette er lydtrykket uttrykt som lydtryknivå (sound pressure level, SPL) og akkumulert energi av lyden over en lengre tidsperiode, Sound Energy Level (SEL). I studien ble SEL benyttet over en 24-timers periode. Retningslinjer utviklet av National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) i USA anbefaler at begge lydegenskapene brukes og kommer med anbefalte terskelverdier for både SPL og SEL. Dette er basert på teorien om at lyd, enten i form av korte sterke lydimpulser eller en serie med lavere langvarige lydimpulser, kan forårsake hørselsskader hos marine pattedyr. Skade i denne sammenhengen er starten på et midlertidig terskelskifte (temporary threshold shift, TTS) eller et permanent terskelskifte (permanent threshold shift, PPS) i hørselen til de respektive dyrene. NOAAs retningslinjer er å betraktes som de strengeste på dette området.

Støysimuleringene som ble gjort i studien viste at ingen av terskelverdiene for skade ble overskredet i nærheten av Hywind Tampen. Den kontinuerlige lyden som genereres av vindturbinene har et lavt lydtrykk som ligger langt under grenseverdiene. Den akkumulerte lydenergien over 24 timer lå også under grenseverdiene, unntatt for gruppen av lavfrekvente hvaler der SEL-grensen for midlertidig terskelskifte (TTS) ble overskredet på avstander nærmere enn 45 meter til vindturbinene. Sannsynligheten for at et dyr skal oppholde seg i 24 timer innenfor en radius på 45 meter til en vindturbin vil være nærmest lik null og risikoen for at dette skal inntreffe vurderes derfor ikke å være tilstede. Den kontinuerlige lyden som skapes av Hywind Tampen, vil kun være mulig å høre for marine pattedyr innenfor en radius på et par hundre meter fra vindturbinene.



De forbigående klykkelydene som ble påvist på Hywind Demo har sterkere lydtrykkverdier som kan komme nær noen av terskelnivåene for trakassering. Det er noe usikkerheter knyttet til nøyaktig styrke på denne lyden, men det målte lydtrykket (SPL) for denne forbigående lyden ligger under akseptkriterier for skade på hørsel. Den akkumulerte energien over 24 timer (SEL) overstiger heller ikke grenseverdier for skade.

Studien konkluderer derfor med at det ikke foreligger noen risiko for negativ påvirkning på sjøpattedyr som følge av støy fra Hywind Tampen i driftsfasen. Konsekvenser av støy for fisk, sjøpattedyr og bunnsamfunn i driftsfasen vurderes derfor å være neglisjerbar.

### 5.3.2 Konsekvenser som følge av kunstige reveffekter

Mange fiskearter er kjent for å samle seg rundt flytende objekter, andre dyr, eller topografiske strukturer. Studier har vist at tettheten av fisk øker etter bygging av strukturer som brofundamenter og fundamenter for bunnfaste vindturbiner. Det finnes ulike teorier om hvorfor fisk samler seg rundt slike strukturer, men den mest anerkjente teorien er at strukturene brukes som beskyttelse mot predatorer. Virvelløse dyr og plankton som vokser på strukturene utgjør også føde for mange fiskearter. Store strukturer til havs, som for eksempel oljeplattformer kan tiltrekke seg store mengder fisk og flytende vindturbiner vil kunne ha samme effekt.

Disse tilførte strukturene vil også ligne naturlige hardbunnsmiljøer og på mykbunnssubstrat kan disse strukturene skape helt nye livsbetingelser for marine organismer. Der hvor det tidligere bare fantes mykbunnsarter vil det nå også være muligheter for hardbunnsarter å etablere seg, noe som vil forandre den lokale bunnsstrukturen og dermed artssammensetningen.

Det har også blitt pekt på at innførsel av nye substrater i områder hvor de har ikke vært slike fra før, kan tilrettelegge for etablering av fremmede arter i nye områder, en prosess som i utgangspunktet ikke er ønsket. De nye Hywind strukturene vil bestå av sugeankre på sjøbunnen, kjettinger og selve vindturbinstrukturene. Det gir muligheter for begroing, og vil gi ly og beskyttelse for fisk og andre arter som lever i sjøen.

Sjøbunnsforholdene i området er beskrevet som ganske ensformige bestående av sand og spredte forekomster av stein. Det betyr at det allerede fins substrat med myke egenskaper som sand, og med harde egenskaper som stein. Hywind strukturene vil bli mest attraktive for organismer som foretrekker harde overflater og Hywind Tampen vil derfor øke antall av slike organismer i området. Effekten av at nye arter kan etablere seg i område er vurdert som veldig liten. Det er allerede naturlige hardsubstrater i form av stein i området, og også allerede et antall kunstige hardsubstrater fra eksisterende olje- og gassinntallasjoner.

Et fravær av trålevirksomhet i vindparken vil føre til redusert tap av fiskebiomasse forårsaket av fiskeri. Fiskerivirksomheten i område er ikke rapportert som betydelig, og denne effekten vil derfor være liten. Økt tilgjengelighet av føde fra organismer som sitter på Hywind strukturene, i tillegg til en visst beskyttelse for predasjon, vil føre til en lokal økning av fiskebestanden.

Marine sjøpaddedyr, spesielt hvalarter, kan komme i kontakt med kjettinger og andre strukturer i vindparken. Det er likevel ikke rapportert at sjøpaddedyr vikler seg inn i ankerkjettinger som er under mekanisk belastning. Dette er i hovedsak et fenomen som er kjent for løse tau og rester av fiskeutstyr. Kjettinger i dimensjoner som er brukt i Hywind Tampen vil bli synlig for sjøpaddedyr som navigerer med ekkolokasjon. Ekkolokasjon vil ikke blir forstyrret av lyden fra vindturbinene siden det er ikke noe overlapp i lydfrekvens brukt ved ekkolokasjon og lydfrekvens fra vindturbinene.

De nye Hywind strukturene vil kunne ha positiv effekter på biologisk mangfold, men på en annen side vil slike reveffekter også kunne tiltrekke seg arter som ellers ikke ville vært til stede i området. Habitatendringer som følge av installasjon av

de elleve Hywind Tampen turbinene vurderes likevel å være små og omfanget av eventuelle reveffekter begrenset. Konsekvenser som følge av eventuelle reveffekter vurderes derfor som små, men likevel positive.

### 5.3.3 Konsekvenser som følge av fysiske inngrep

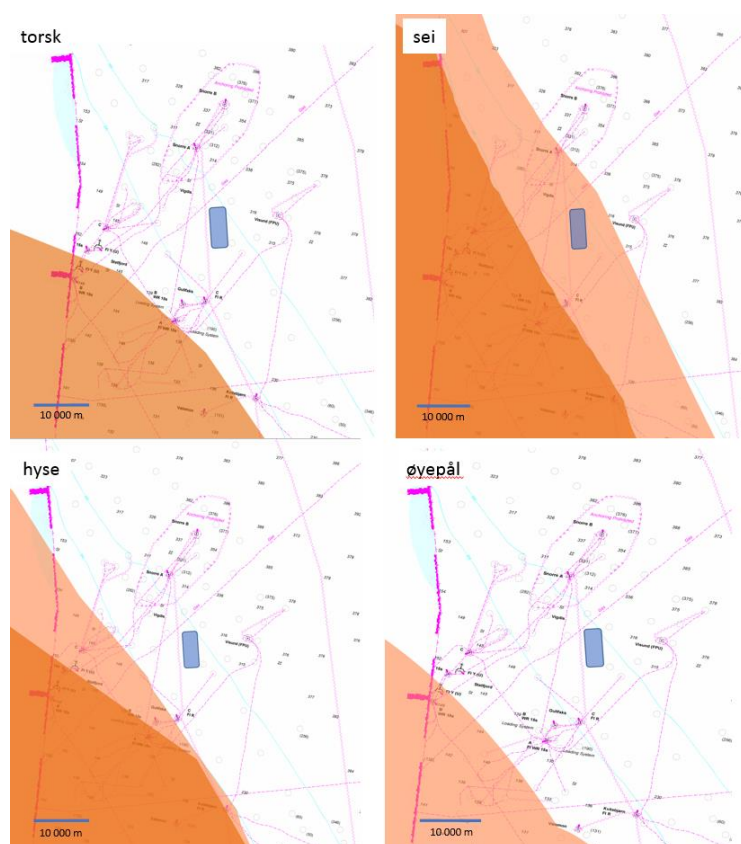
#### Sediment

I forbindelse med myndighetspålagt miljøovervåking i Tampen-området har spesifikke prøvetakingspunkter blitt fulgt opp med sedimentprøver hvert 3. år i en årrekke. Et av disse punktene (RegIV-03) er plassert midt i det aktuelle utbyggingsområdet for Hywind Tampen. Resultater fra dette punktet viser lave THC (total hydrocarbon)- og metallverdier for området med høy artsdiversitet av sedimentlevende organismer (11). Området regnes derfor ikke som kontaminert og en eventuell oppvirvling av sedimenter i forbindelse med installasjon vil ikke medføre kontaminering av omkringliggende områder.

#### Gytende fisk

Installasjon av ankere, forankringslinjer og kabler har derimot potensiale for å skade bunnlevende organismer i umiddelbar nærhet til utbygging. I Tampen området er det ikke identifisert sårbare habitater som koraller eller svamp. Det er heller ikke identifisert bunngytende fiskearter som for eksempel Tobis.

Området er imidlertid et gyteområde for flere andre kjente fiskearter hvor fire arter har deler av sitt gyteområde i nærheten av den planlagte utbyggingen; henholdsvis torsk, sei, hyse og øyepål. Rapportert utbredelse av gyteområder for disse artene er vist i Figur 5-5, hvor gyting hos sei delvis overlapper med området for planlagt vindmøllepark (12).



**Figur 5-5 Gyteområder i nærheten av planlagt vindpark (ca. plassering av park indikert med blått felt). Mørkere oransje farge indikerer høyere gytekonsentrasjon av; torsk, sei, hyse og øyepål.**

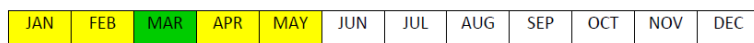
Man kan forvente at larver og egg fra disse artene driver forbi Hywind Tampen, men direkte påvirkning på gytende fisk anses å være minimal da gyting i regionen foregår utenfor det aktuelle området for utbygging, med unntak av sei. For sei foregår hovedtyngden av gyting utenfor området med lav-intensiv gyting inn i det planlagte utbyggingsfeltet.

## Gytetider fisk

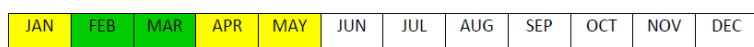
Gytetidspunkt for de aktuelle artene varierer men hovedsakelig sees høyest aktivitet i årets 1. kvartal (se Figur 5-6).

### Torsk

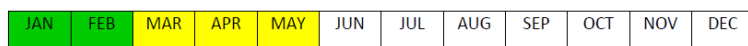
#### Viking Bank



#### Northwestern North Sea

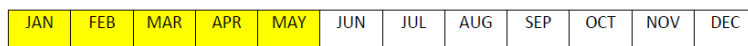


#### Southern North Sea



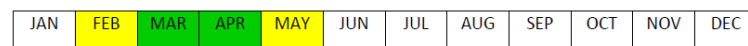
Yellow: Total spawning period Green: Peak spawning

### Sei



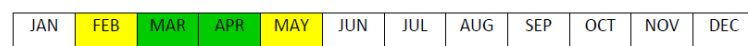
Yellow: Total spawning period Green: Peak spawning

### Hyse



Yellow: Total spawning period Green: Peak spawning

### Øyepål



Yellow: Total spawning period Green: Peak spawning

**Figur 5-6 Gytetidspunkt for henholdsvis torsk, sei, hyse og øyepål (13).**

I løpet av gyteperioden ses en økning i gyteaktivitet i februar og mars hos torsk og mars/april hos hyse og øyepål. For sei er gyting jevnt fordelt over hele perioden januar-mai (13). Det må derfor antas at konsentrasjon av egg og larver fra sei vil være relativt jevn i hele denne perioden. Gyting hos alle arter er ferdig innen utgangen av mai.

Det er primært installasjonsfasen av Hywind Tampen som antas å kunne ha en marginal påvirkning på fauna i området. Ikke-mobile (sessile) arter vil påvirkes direkte som følge av de fysiske inngrepene og høy aktivitet og oppvirvling av sedimenter kan føre til at fisk trekker unna i perioden. Egg og larver som dras inn i området kan også påvirkes noe i denne fasen.

Det antas at installasjon av forankringssystemet til turbinene vil ta ca. 1 måned, og starter opp så tidlig som mulig våren 2022, mens oppkobling av turbiner og strømkabler, samt testing av vindparken vil påbegynne straks forankringssystemet

er på plass og strekke seg over en periode på 3-4 måneder. Basert på registrerte gytetidspunkt, samt utbredelse av gytende fisk i området, regnes det som lite sannsynlig at en slik gjennomføring vil få innvirkning på gytende populasjoner i området.

Det vil ikke slippes ut partikulært materiale i løpet av installasjonsarbeidet og eksportkabler vil graves ned for å sikre overtrålbarhet. Aktiviteten vil dermed medføre en begrenset partikkelspredning. Sessile arter vil normalt i slike tilfeller rekolonisere området i løpet av kort tid etter ferdig installasjon. Det regnes også som sannsynlig at eventuell fisk som trekker seg unna i installasjonsfasen vil returnere til området hvor potensielle byttedyr nå vil finne egnet substrat og gjemmesteder.

All eventuell påvirkning på fauna i forbindelse med installasjon og drift av Hywind Tampen må derfor anses å være midlertidig og neglisjerbar.

## 6 Uhellsutslipp

Utsiktede utslipp kan skje blant annet som følge av:

- Lekkasje som følge av at turbiner sliter seg og drifter inn i olje- og gassinstallasjoner eller synker og treffer rørledninger
- Lekkasje fra skytteltankere som følge av kollisjon med vindturbinene

Konsekvensene av et utilsiktet utslipp til sjø avhenger av faktorer som oljetype (olje, gass, kondensat), overflate- eller havbunnsutslipp, størrelse på utslippet, vind, strømrretning og overlapp med sårbare naturressurser. Et akutt utslipp av gass er i hovedsak en sikkerhetstrussel og ikke definert som en miljøtrussel siden effekter på marint miljø er kortvarige og lokale.

Miljøkonsekvensene ved et akuttutslipp er i hovedsak knyttet til påfølgende skader på sjøfugl, særlig dykkende arter, samt sel og områder som er definert som spesielt miljøfølsomme. I tillegg vil giftvirkninger av et oljesøl kunne medføre skader på organismer i vannsøylen, i hovedsak egg og larver.

Det er gjort en egen grov miljørisikoanalyse av scenarier som er identifisert som følge av en drivende vindturbin, ref. (5). Følgende maksimale scenarier er vurdert, forårsaket av kollisjon:

1. Punktutslipp av 16 000 m<sup>3</sup> olje fra en av lagercellene på sjøbunn ved Gullfaks C
2. Punktutslipp av 8 500 m<sup>3</sup> olje fra rørledning ved Snorre A mot Staffjord A
3. Punktutslipp av 3 900 m<sup>3</sup> olje fra rørledning ved Snorre A mot Gullfaks A

Analysen viser at miljørisiko knyttet til disse scenariene er lav/ubetydelig. Sannsynligheten for at en vindturbin sliter seg er svært lav, se ref. (5), og konsekvensene av det alvorligste scenariet over, *dersom* det skulle skje, har mindre enn 1 % sannsynlighet for å ha skadevirkninger på mer enn 3 år.

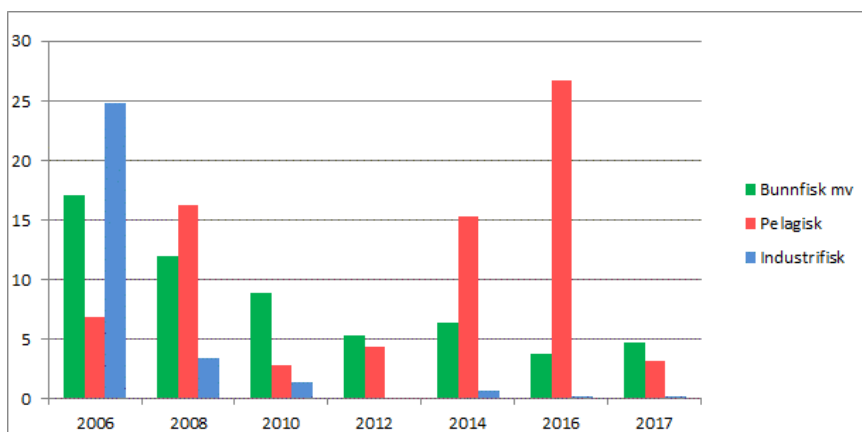
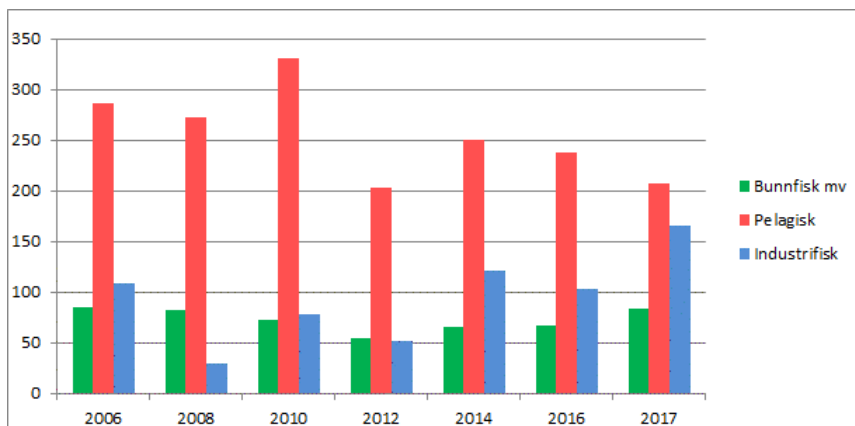
Det er ingen rørledninger i selve vindparkområdet. Nærmeste rørledning er Knarr-rørledningen. Sannsynligheten for at en vindturbin skal slite seg og deretter flyte et stykke og synke akkurat slik at rørledningen treffes, vurderes som neglisjerbar.

En kollisjon med en skytteltanker vil også kunne medføre et oljeutslipp. Et slikt skip fører typisk 60 000 m<sup>3</sup> olje fordelt på 15 tanker. En kollisjon vil maksimalt kunne skade to tanker. Normalt i en miljørisikoanalyse antas kun 25 % av innholdet i én tank å lekke ut. Selv om vi tar utgangspunkt i to tanker og 100 % av innholdet, ser vi at mengden (dvs. 8 000 m<sup>3</sup> olje) blir lavere enn scenariet fra Gullfaks C vurdert over, og konsekvensene blir dermed også mindre.

Vindparken vil knyttes opp mot områdeberedskap for Tampenområdet, inkludert beredskap for uhellsutslipp. Utsiktede utslipp relatert til vindparken, som nevnt over, vil ikke overskride de dimensjonerende scenariene for den eksisterende områdemiljøberedskapen. Dimensjonerende hendelse pr februar 2019 på Gullfaksfeltet er en langvarig utblåsning med rate 6100 m<sup>3</sup>/døgn, ref. (9). Tilsvarende er dimensjonerende hendelse på Snorrefeltet en langvarig utblåsning med rate 9100 m<sup>3</sup>/døgn, ref. (10). Begge disse scenariene vil kreve større beredskapsressurser enn scenariene fra Hywind Tampen.

Når det gjelder uhellsutslipp av kjemikalier brukt i drift- og vedlikehold, vil dette dreie seg om relativt små mengder. Skulle man få uhellsutslipp av disse væskene vil dette utgjøre utslipp av meget begrenset omfang. Turbinene er også designet med oppsamlingssystem for å hindre at eventuelle uhellsutslipp skal gå til sjø.





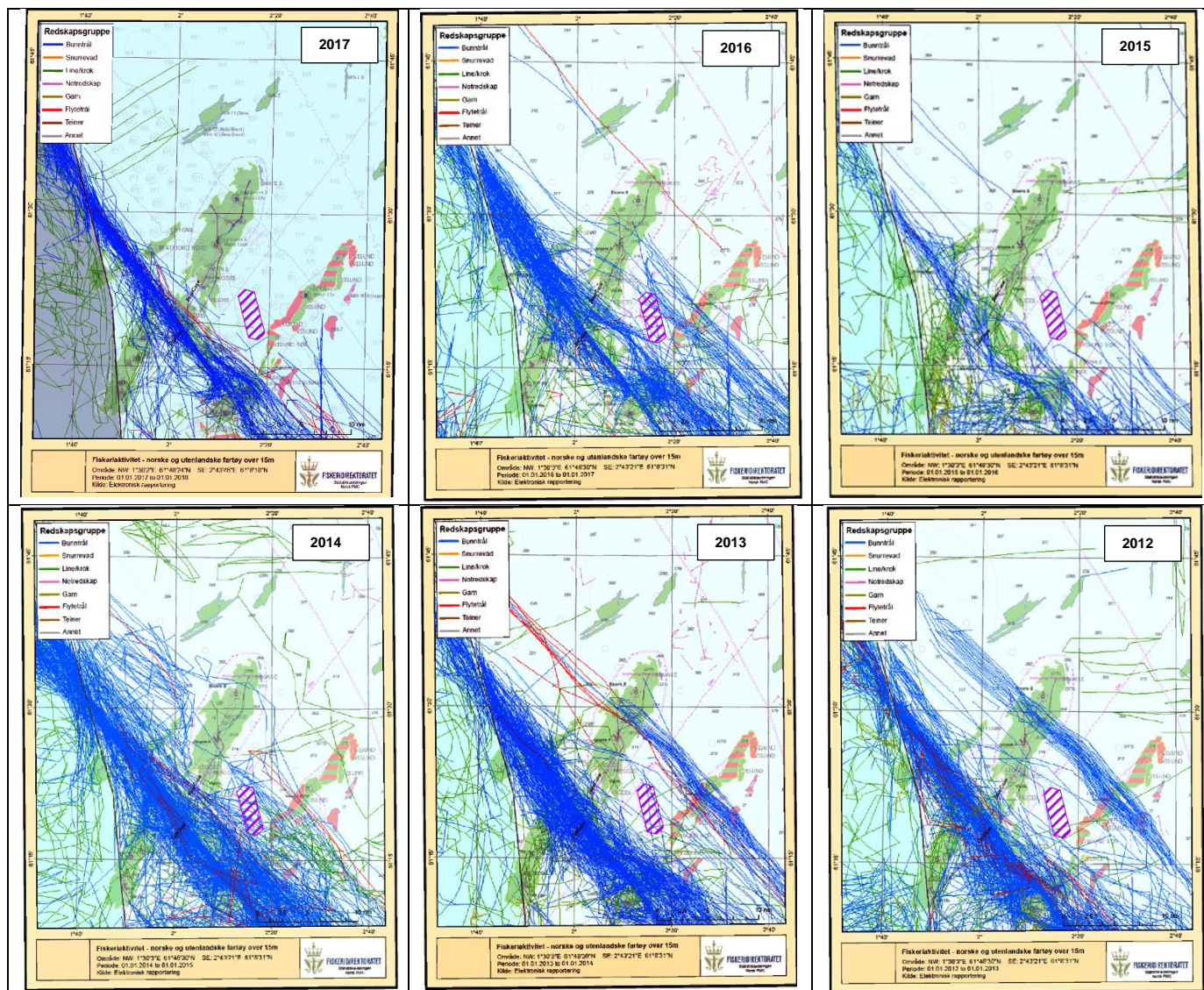
**Figur 7-2** Årlige norske fangster i Tampen-området og Nordsjøen totalt. Området i figuren øverst tilsvarer 24 oljeblokker i Tampen-området (lokasjonene 28-54, 28-53, 42-84 og 42-74). Nederste figur (med annen målestokk) viser årlige norske fangster i hele Nordsjøen. Fangst angitt i 1000 tonn rund vekt. Data innhentet fra Fiskeridirektoratet.

I årene fram til 2006 var det betydelige fangster av industrifisk i området. Det siste tiåret har det bare vært begrensede fangster av industrifisk, med kolmule som viktigste art. I dag dominerer fangstene av pelagiske arter, med makrell som viktigste art. Det meste av fangstene er tatt i tredje og 4. kvartal. Det er store svingninger i disse fangstene fra år til år. Dette er typisk for de pelagiske fiskeriene, med store svingninger avhengig av fiskens vandringer. Fangstene av bunnfiskarter er hovedsakelig tatt langs vestskråningen av Norskerenna og grunne bankområder vest for denne.

På bankområdene vest for vindparken er det fangst av bunnfisk som dominerer. Det siste tiåret har fra 5% til 20% av de norske nordsjøfangstene av bunnfiskarter blitt fisket i dette området. Nedgangen i fangst de siste tiårene skyldes både bestandsutviklingen for de aktuelle fiskeslagene og strukturelle endringer i den norske fiskeflåten. I det norske nordsjøfisket, og i Tampen-området, er det i dag fiske på pelagiske arter som dominerer. Fisket på industriarter er nesten borte, i hovedsak som følge av for stor beskatning i av øyepål og tobis.

### 7.1.2 Nærmere om fiskeriaktiviteten i området

For å gi et oppdatert bilde av fiskeriaktiviteten i Tampen-området er det innhentet helårige kart fra Fiskeridirektoratet for årene 2012 – 2017 som viser fiskeriaktivitet basert på resultater fra den elektroniske fangstrapporteringen som ble innført i 2011. Videre er det innhentet kvartalsvise satellittsporsingsdata for årene 2015 – 2017. Dette materialet dekker alt fiske med fartøyer over 15 meter i området omkring vindparken. Sporsingsresultatene viser at det de siste årene er lite fiskeriaktivitet i utbyggingsområdet, ref. Figur 7-3.



Figur 7-3 Fiskeriaktivitet med norske og utenlandske fartøyer over 15 meter i området 2012 - 2017.

Viktigst aktivitet i Tampen-området er fiske med pelagiske redskaper som ringnot og flytetral. Felles for disse redskapene er at fisket foregår i de frie vannmassene, og i områder med så stort havdyp som det er omkring Snorre og Gullfaks vil ikke redskapene være nær bunnen. Fangstområdet for de pelagiske artene varierer fra år til år, avhengig av fiskens vandringmønster.

Området i vestskråningen av Norskerenna har tradisjonelt vært et viktig område for industritrålfisket etter øyepål, som i hovedsak har foregått langsetter dybdekotene fra 300 meters dyp og videre vestover mot grunnere vann. I senere år har det foregått lite øyepålfiske på mindre enn 170 – 180 meters dyp.

Mesteparten av norsk bunntrålfiske etter konsumfisk foregår fra ca. 160-170 meters dyp i vestskråningen av Norskerenna og videre vestover mot mindre havdyp. I senere år er det også registrert et fiske med bunntrål etter sei på vel 300 meters dyp langs vestskråningen av Norskerenna, med størst aktivitet i 2012. Spøringsresultatene viser at tråleraktiviteten i området omkring vindparken er høyest i 1. kvartal.



### 7.1.3 Forventet framtidig utvikling av fisket i området

I senere år har makrellfisket foregått lengre nord enn tidligere, som ofte tilskrevet høyere vanntemperaturer. Området i vestskråningen av Norskerenna har tradisjonelt vært viktige områder for industritrålfisket etter øyepål, fra om lag 300 meters dyp og videre vestover. Øyepålbestanden har i senere år vært på et lavt nivå. Dersom en lykkes med en gjenoppbygging av bestanden, vil det bli økt tråleraktivitet i områdene sørvest for vindparken.

Bunntrålfiske etter konsumfiskerter har tradisjonelt foregått fra ca. 160-170 meters dyp langs vestskråningen av Norskerenna og videre vestover. I senere år er det også registret et fiske med bunntrål etter sei på vel 300 meters dyp, med størst aktivitet i 2012. Dette fisket har vært drevet av utenlandske fartøyer og noen av de største trålerne i den norske fiskeflåten. Sei i Nordsjøen gyter på 150 til 300 meters dyp på eggakanten fra vest av Shetland, Tampen og til Vikingbanken. Seien er tilstede på havdyp der utbyggingen planlegges, men det ikke har vært tradisjon eller kommersiell interesse for å fiske den på så store dyp. Sporingsdata og fangstrapportering i årene etter 2012 viser mindre aktivitet på store dyp i Snorre-området, men det har vært trålfiske på tilsvarende dyp både nord og sør for Snorre. Dette innebærer at det kan utvikle seg et bunntrålfiske med høyere aktivitet i området omkring vindparken enn det som har vært tilfellet tidligere.

### 7.1.4 Metode for konsekvensvurdering

For vurdering av virkninger er det benyttet samme metode som i utredninger om virkninger for fiskeri fra petroleumsvirksomhet. For skalering av påvirkning på fiskeri av den planlagt utbygging er det derfor benyttet en firedelt skala Tabell 7-1.

Tabell 7-1 Skalering av påvirkning på fiskeri.

Ingen / Ubetydelig	Liten	Middels	Stor
Områder av liten viktighet for fiske påvirkes.	Påvirket område benyttes av få fartøyer i aktuell tidsperiode.	Påvirket område er viktig for både lokale og tilreisende fiskefartøy i aktuell tidsperiode.	Påvirket område er av stor viktighet for flere fartøygrupper i aktuell tidsperiode.
Medfører ikke fangsttap, operasjonelle ulemper eller økte driftskostnader av noen betydning.	Kan medføre begrenset fangsttap / begrensede operasjonelle ulemper og begrenset økning i driftskostnader.	Planlagt aktivitet kan medføre noe fangsttap / operasjonelle ulemper og noe økte driftskostnader.	Medføre vesentlig fangsttap/ operasjonelle ulemper og betydelig økte driftskostnader.
<i>Fangsttap:</i> Redusert driftsgrunnlag på grunn av redusert fangst, fiske i mindre attraktive områder/perioder, eller på arter med lavere verdi. <i>Operasjonelle ulemper:</i> Økt behov for årvåkenhet, justering av kurs mv. under fiske på grunn av tilstedeværelse av fartøy/installasjoner eller annen petroleumrelatert aktivitet. <i>Driftskostnader:</i> Kostnader knyttet til økt gangavstand til ledig fiskefelt, evt. midlertidig flytting til annen basehavn.			

### 7.1.5 Virkninger for fiskeriene i utbyggingsfasen

Gulen Industrihamn er valgt som lokasjon for sammenstilling av vindturbinene før de taues ut til planlagt lokalitet i Nordsjøen. For hver vindturbin ventes det at utslepet vil ta to til fire dager. Taugeoperasjonene kan medføre midlertidige arealbeslag av kort varighet for alle fiskeriene i området som berøres. Forutsatt at vanlige sjøtrafikale regler overholdes når slepene utføres vurderes virkningene for fiskeriene av denne trafikken som ubetydelige.

I selve utbyggingsområdet vil omfanget av arealbeslag variere over tid. I startfasen vil arealbeslaget være knyttet til fartøyene som installerer sugeankrene og ankerlinene. I tiden fram til installering av vindmøllene kan ankre og ankeliner medføre hindringer for fiske med bunntrål. Generelt vil omfanget av hindringer for fiskeriene i området øke etter hvert som flere vindmøller kommer på plass.

Dersom kablene til Snorre og Gullfaks installeres i sommerhalvåret, vil arbeidet foregå i en periode med lite norsk trålfiske i området. Det foregår bare et begrenset utenlandsk trålfiske gjennom området i denne perioden. Andre redskaper er mindre stedbundne og vil være lite påvirket av leggearbeidet.

Generelt sett er det et begrenset fiske i området som berøres direkte av vindparken, og virkninger for fiskeriene i installasjonsfasen sett under ett vurderes å være på om lag tilsvarende nivå som i driftsfasen.

I møter med fiskeriinteressene underveis i utviklingen av prosjektet har det kommet opp et sterkt ønske om å korte ned på tiden mellom installasjon av forankringssystem og vindturbinene. Værforholdene i Tampen området vil kunne føre til en begrenset installasjons sesong. Det har derfor vært et ønske om å installere forankringssystemet i 2021 sesongen, for å kunne bruke hele 2022 sesongen til installasjon og oppkobling av turbiner og strømkabler, samt testing av vindparken. Prosjektet har med bakgrunn i denne tilbakemelding gjennomført en grundig vurdering av risikoen ved å planlegge for at all installasjon gjøres i 2022 sesongen. Dette øker risikoen for at vindparken ikke blir ferdig installert i løpet av 2022 sesongen. Equinor er likevel villig til å planlegge for at all installasjon skal foregå i 2022 sesongen, men ønsker en videre diskusjon med fiskeriinteressene hvor risikoen knyttet til denne endringen sees i sammenheng med ulempen for fiskeriinteressene om installasjon av forankringssystemet skjer i 2021 sesongen.

### 7.1.6 Virkninger for fiskeriene i driftsfasen

Etablering av vindkraftanlegg til havs vil ha virkninger for fiskeriene ved at et ikke er mulig å drive fiske med enkelte typer redskap innenfor eller i en viss avstand fra vindparken. Ved fiske med bunntål eller andre bunnslpende redskaper vil en i praksis ikke kunne utnytte et område på 22 km<sup>2</sup> i de dypere delene av vestskråningen av Norskerenna. I praksis vil arealbeslaget være større som følge av trålerne enten vil foreta unnvikende manøvrering ved vindparken eller avbryte tråltrekket før passering av området.

Det meste av trålfiske i nærområdet til vindparken foregår langsetter dybdekotene på mindre havdyp enn der vindparken er planlagt installert. Fiskeridirektoratets kart for årene 2012 – 2017 viser at det har utviklet seg et bunntålfiske på vel 300 meters dyp i Snorre-området, med størst aktivitet i 2012. Noen av de største trålerne i den norske fiskeflåten har begynt å fiske i dette området, men storparten av den registrerte aktiviteten er knyttet til utenlandske fartøyer. Det er i hovedsak sei det tråles etter, det har ikke vært tradisjon eller kommersiell interesse for å fiske den på så store dyp tidligere. Etter 1. kvartal er det liten tråleraktivitet på dette dypet.

For de årene som er kartlagt er det, med unntak for 2014, et lite antall tråltrekk gjennom området som direkte berøres av vindparken. Et noe høyere antall trålkryssinger i 2014 kan skyldes at det var restriksjoner på tråling i Snorre-området i 2014, noe som kan ha påvirket fangstmønsteret både nord og sør for området med begrensninger. Trålmønsteret i dag synes å være at tråltrekk enten avsluttes før Snorre eller sør for Visund. Alternativt tråles det enda dypere, slik at Snorre-området krysses mellom Snorre A og Snorre B.

Av pelagiske fiskerier er det i årene 2012 – 2017 bare registrert et fåtall operasjoner med ringnot innenfor eller opptil den planlagte vindparken. Etter at vindparken er ferdig utbygget vil førtøyene fortsatt kunne krysse området under letingen på fiskbare konsentrasjoner av de pelagiske artene. Noen tråltrekk med flytetral er registrert både i området vest for planlagt vindpark og i de dypere områdene lenger øst, men ikke innenfor vindparkområdet. Felles for disse fiskeriene er at fangstområdene ikke er stedbundne, men vil avhenge av innsig og vandringsmønster for de aktuelle fiskeslagene. For andre redskapstyper enn bunntål og pelagiske redskaper er det bare registrert tilfeldig aktivitet i og omkring den planlagte vindparken.

Strømkabelen til Gullfaks krysses under tråling langs eggaskråningen. Det foregår lite trålfiske ved kabelen til Snorre. Kablene skal være overtrålbare, og ventes ikke å medføre operasjonelle ulemper av noen betydning for trålerne. Øvrige redskaper berøres ikke etter at leggearbeidet er fullført.

Samlet vurderes den planlagte vindparken å medføre begrensede operasjonelle ulemper og begrenset fangsttap for trålere og ringnotfartøyer som opererer i og omkring området. For fiske med øvrige redskaper ventes ikke vindparken å ha noen virkning. Basert på skalaen som er lagt til grunn for vurderingen vurderes den planlagte utbyggingen å få liten virkning for fiskeriene i driftsfasen.

I sine høringssvar har fiskeriinteressene påpekt at Hywind Tampen bør legges langs etter dybdekvotene for å begrense arealbeslaget og plasseres lengre nord på dypere vann. Parken er plassert så langt nord som mulig mot Knarr Gas Export rørledningen. Hensynet til Visund lisensen og seismiske operasjoner i området begrenser muligheten for en dreining av parken langs med dybdekvotene. Tildeling av lisens PL991 legger i tillegg begrensninger på arealene nord for foreslått parklokasjon.

### 7.1.7 Vurdering av konsekvens ved tråling over vindparkens ankerliner og kabler

Ankersystemene for vindparken består hovedsakelig av kjetting i kraftige dimensjoner festet med sugeanker. Den delen av ankerkjettingen som ligger på havbunnen vil være overtrålbare. Det vil være et frihengende strekk på opptil 600 meter i utstrekning under særlig sterke vindforhold. Kjettingene vurderes å motstå kreftene som oppstår dersom en trål skulle bli trukket gjennom området og huke fast i en ankerline. Det vil derfor være fiskebåtens utstyr som antas å ville lide skade eller tapes av en slik hendelse. Denne mulige konsekvensen vil blant annet bli lagt til grunn for vurdering av behov for trålfri sone rundt vindparken

Fiskeutstyr som skulle komme til å skade en av de undersjøiske elektrisk kablene vurderes å ikke utgjøre en risiko for strømgjennomgang i fartøyet, da strømmen fra kabelen vil gå direkte til jord i sjøen og ikke opp i fiskebåten.

### 7.1.8 Avbøtende tiltak

Valgte lokasjon har, så langt det har vært mulig, tatt hensyn til fiskeriaktivitet i Tampen området. Resultatene fra fiskeristudiet viser liten påvirkning på fiskeri fra utbyggingen. For å redusere mulige negative effekter for fiskeri har følgende avbøtende tiltak blitt identifisert:

- Kort installasjonssesong
- Tidlig og god informasjon til fiskeriinteressene, både norske og britiske, i forkant av aktivitetene gjennom kunngjøringer
- Fiskerisakkyndig støtte til installasjonsarbeidene om ønskelig
- Bruk av trålbare metallkjetting/-vaier for oppankring framfor fibertau
- Inspisering av kabler etter installering for å kartlegge omfang og posisjoner for eventuelle steinfyllinger og registrere eventuelle frie spenn. Resultatene fra slik kartlegging vil gjøres tilgjengelig for fiskerne
- Eksportkabler fra vindparken og til hhv. Snorre og Gullfaks gjøres overtrålbare
- Tilstrebe et overtrålbart forankringssystem der dette er relevant og teknisk mulig
- I samråd med myndighetene vurdere opprettelse av trålfri sone i parkområdet for å opprettholde sikkerheten til sjøs

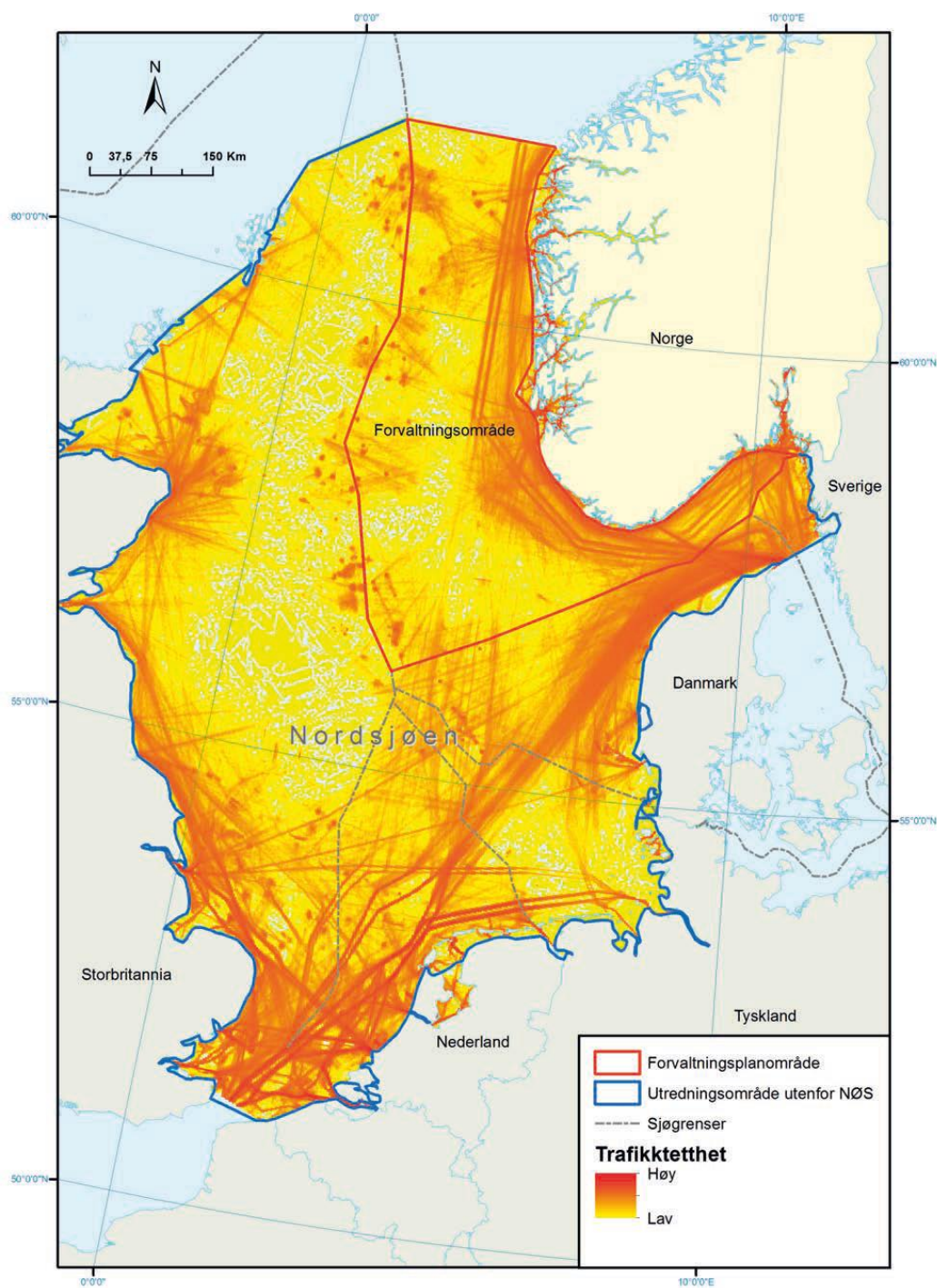
## 7.2 Skipstrafikk

### 7.2.1 Trafikkbildet på Tampen-feltet

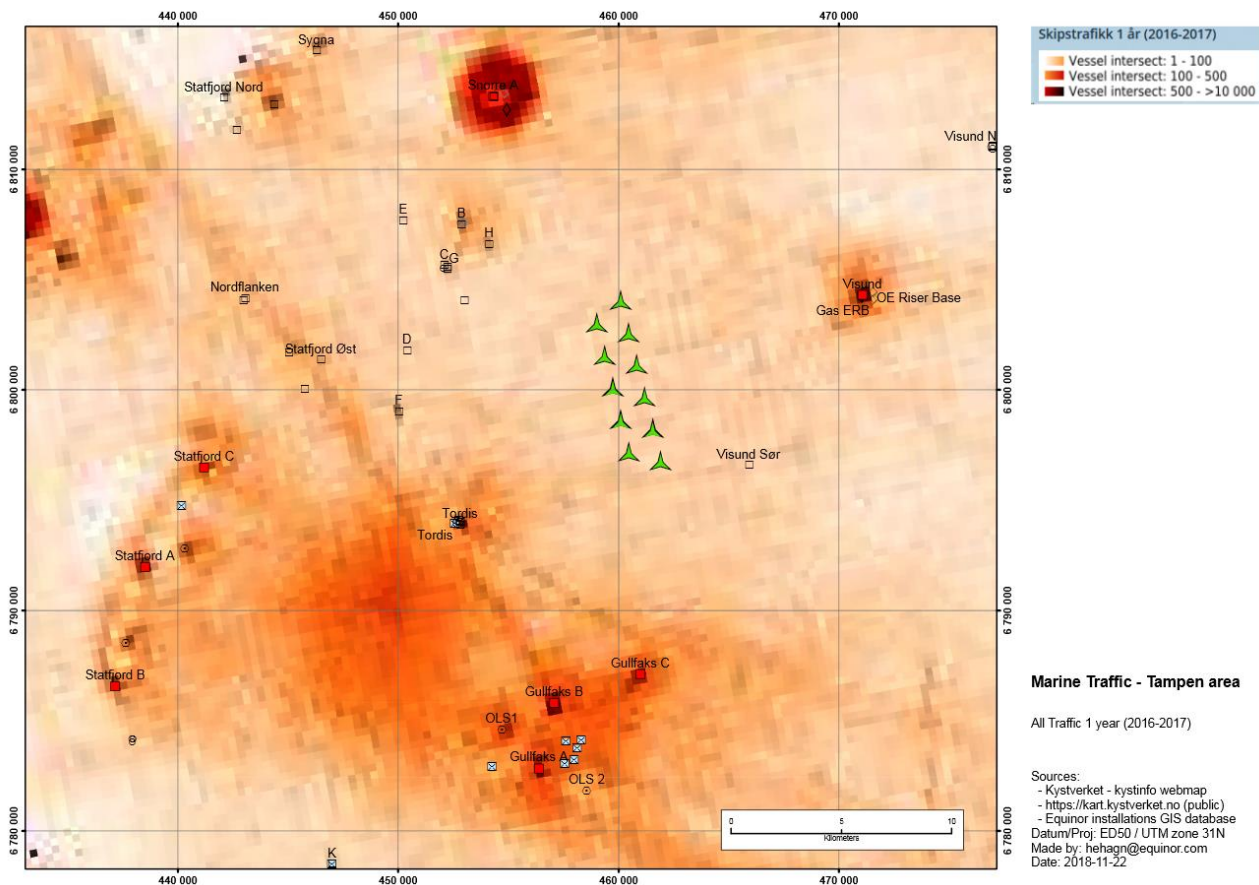
Skipstrafikken i Nordsjøområdet som helhet er vist i Figur 7-4. Skipstrafikken i Nordsjøen er generelt tettest langs nordsjølandenes kyster og i utløpet av den engelske kanal og i Skagerrak. Det fremgår i tillegg at det er betydelig trafikk knyttet til oljefeltene i Nordsjøen, både på norsk og britisk side. Dette er i hovedsak forsyningskip og skytteltankere som betjener feltene. Et mer detaljert kartutsnitt for Tampenområdet er gitt i Figur 7-5.

I selve Tampen-området er det forsyningsfartøyene til de eksisterende installasjonene som står for hovedvekten av skipstrafikken (Figur 7-6). I 2017 og 2018 ble det registrert i underkant av 2,5 reiser per dag til området. Hver reise kan igjen bestå av flere anløp ved at fartøyet forsyner flere av installasjonene i løpet av en reise. Forsyningsfartøy som skal til Statfjord og Gullfaks kommer primært fra Mongstad, mens fartøy som skal til Snorre og Visund i all hovedsak kommer fra Florø. Unntaket er levering av Casing and Tubing (OCTG) til Gullfaks og Statfjord fra Florø basen. Fartøy i transitt mellom

de ulike innretningen vil derfor normalt seile i god avstand fra planlagt vindparklokasjon. Utbygging av Hywind Tampen vil kunne kreve noe endring av eksisterende seilingsruter.



Figur 7-4 Skipstrafikk i Nordsjøen og Skagerak fra juni 2011 basert på AIS-data. (19)

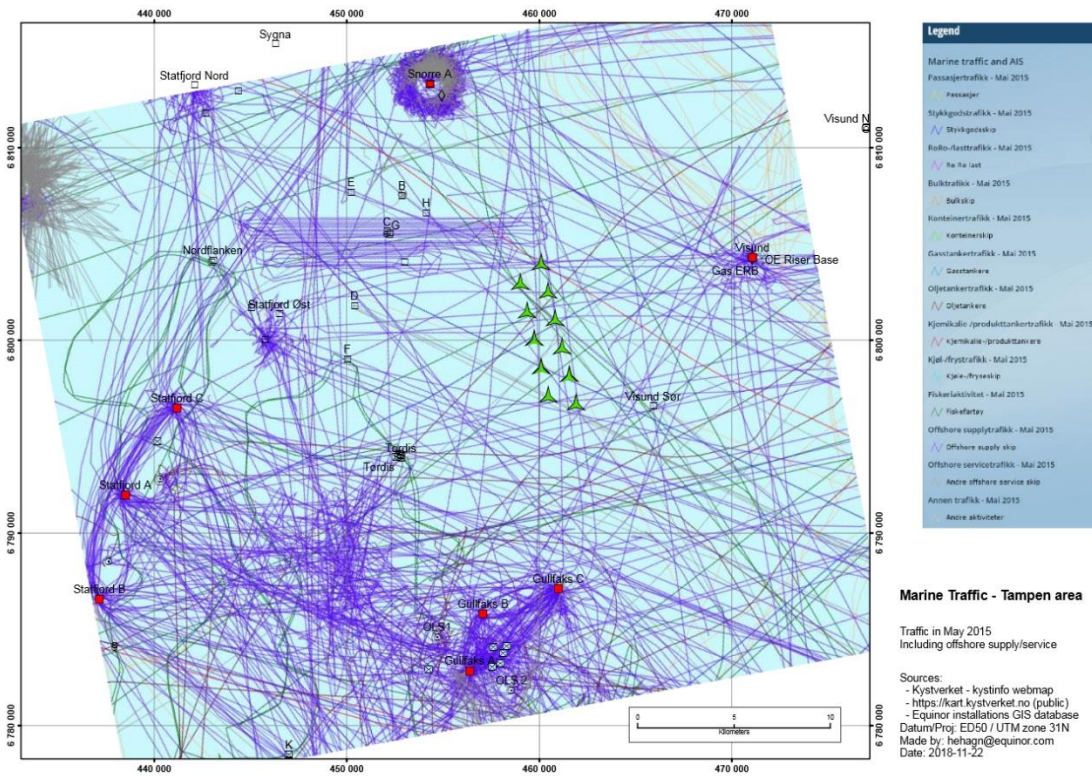


**Figur 7-5 Skipstrafikk i Tampen-området over en ettårsperiode (2016-2017). (Basert på AIS data, hentet fra Kystinfo webmap og Equinors GIS database)**

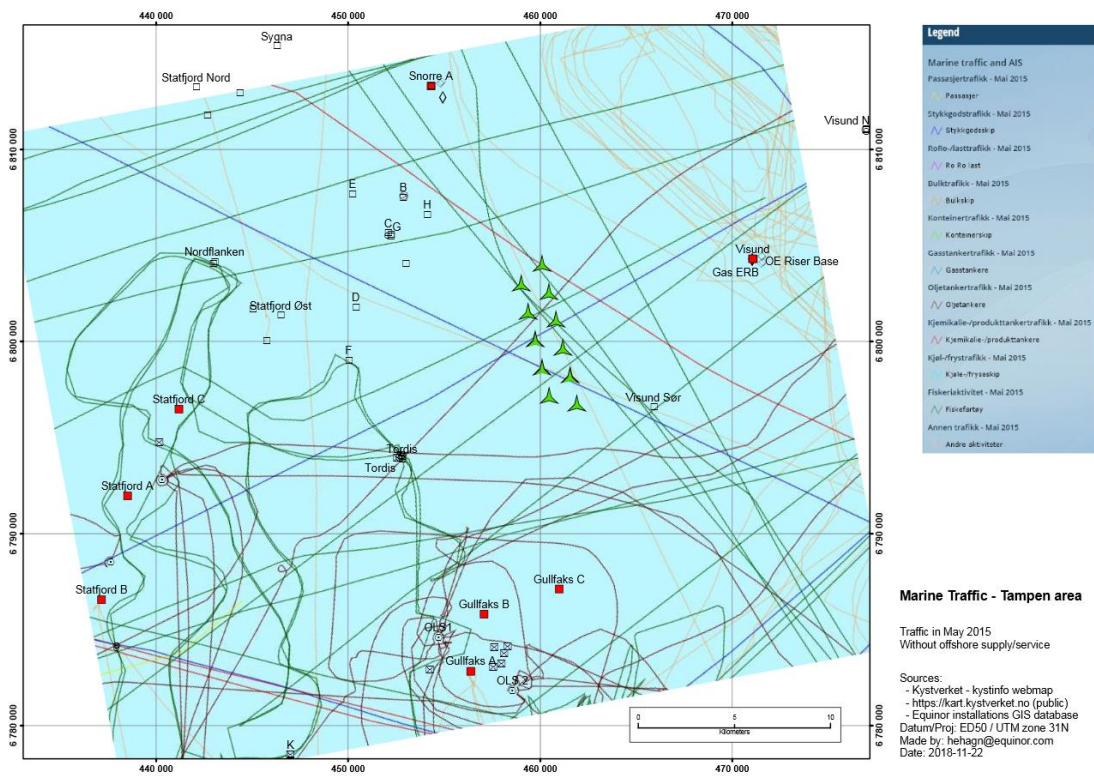
Bøyelastere/tankskip som skal til og fra Statfjord og videre til Mongstad vil i noen tilfeller passere på nordsiden av Gullfaksfeltet. Dette vil imidlertid være avhengig av hvilken lastebøye som benyttes, samt værforholdene. Fartøyene som passerer på nordsiden av Gullfaksfeltet vil da komme nært opp til planlagt lokasjon for vindparken. Det vil også være gjeldene for tankskip som skal til og fra lastebøye OLS1 på Gullfaksfeltet. Hywind Tampen prosjektet vil i samråd med disse aktørene vurdere behovet for å legge om eksisterende trafikkruter. Det er ca. 15-25 tankskip passeringer gjennom området i løpet av et år. Trafikken med utvalgte skips kategorier på Tampen-feltet og nærområdene fremgår av Figur 7-5.

Som beskrevet i kapittel 7.4 foreligger det informasjon om mulig fremtidig utbygging i området. En slik utbygging vil også øke trafikk tettheten av oljerelatert trafikk noe. Samordning med mulig utbygger vil være nødvendig.

Figur 7-7 viser et representativt bilde av skipstrafikken i Tampen-området i skipskategoriene tankskip, lasteskip og fiskefartøyer i transitt. Én linje er én seiling. Omfanget av fiskefartøyer i aktivt fiske er beskrevet i kapittel 7.1. Den vanligste fartøygruppen på Tampen-feltet, forsyningskip som betjener feltet, er utelatt i denne figuren. Trafikk tettheten for øvrig er liten. Det fremgår at trafikken av fiskefartøyer i transitt har et visst omfang, men at seilingsrutene ikke følger noe bestemt mønster. Trafikken av tankskip er meget beskjeden, de fleste registreringene var samme skip som ser ut til å passere på en noenlunde fast rute nord-vest på Snorre-feltet. Trafikken av lasteskip er meget begrenset og følger ikke noe fast seilingsmønster.



Figur 7-6 Oversikt over skipstrafikk på Tampen feltet i mai 2015. All trafikkdata.



Figur 7-7 Oversikt over skipstrafikk på Tampen feltet i mai 2015 uten trafikkdata fra offshore forsynings og service fartøy.

## 7.2.2 Skipskollisjonsrisiko

### Vurdering av sannsynlighet for skipskollisjon

Sannsynlighet for at et passerende skip kolliderer med vindparken, må kunne antas å være i samme størrelsesorden som kollisjonssannsynlighet for Snorre- og Gullfaksinnretningene, som befinner seg i samme området. Totalrisikoanalysen for Snorre A omtaler kollisjonsrisiko fra passerende fartøy er neglisjerbar, og kvantifiserer ikke denne nærmere. For Snorre B er kollisjonsfrekvens med passerende fartøy estimert til  $3 \cdot 10^{-6}$  per år. For hver av innretningene Gullfaks A, B og C estimeres kollisjonsfrekvensen fra passerende fartøy til  $6,2 \cdot 10^{-6}$  per år. Disse lave frekvensene forutsetter overvåking av trafikk, slik man har fra Equinors operasjonssenter på Sandsli, og at man kontakter fartøy som er på kollisjonskurs. Sannsynligheten for kollisjon med vindturbinene vil avhenge av hva slags sone man etablerer ved vindparken, og hvilke rutiner man etablerer for varsling av skip på kollisjonskurs.

Forsyningsfartøy vil ha en vesentlig høyere sannsynlighet for kollisjon med innretningene. For vindturbinene vil det tilsvarende bidraget være fra SOV, men antall anløp med SOV vil være vesentlig lavere enn for forsyningskip til innretningene. I forhold til størrelse og vekt vil en SOV i stor grad kunne sammenliknes med et forsyningskip.

Som beskrevet i kapittel 2.5 er det god avstand til nærmeste overflateinnretninger (plattformer). Det vil derfor være uproblematisk for passerende fartøy å justere kursen slik at man unngår å kjøre inn i vindparken. Vi ser derfor ingen grunn til at kollisjonsrisiko mellom fartøy skulle endre seg som følge av vindparken.

### Vurdering av konsekvens ved kollisjon mellom fartøy og flytende vindturbin

Det er gjort analyser i Aasta Hansteen prosjektet (5), der man har sett på hvordan en kollisjon mellom et forsyningskip og den flytende Aasta Hansteen-innretningen vil arte seg. Resultatene fra denne studien beskriver at omtrent halvparten av kollisjonsenergien vil bli omgjort til bevegelsesenergi i form av at den flytende innretningen flytter seg sammen med det kolliderende fartøyet. Omgjøring til bevegelsesenergi vil altså medføre at en får lavere grad av deformasjon og skade på det kolliderende fartøyet, sammenliknet med hva en ville erfart ved kollisjon med en bunnfast innretning. Det understrekes at massen av en vindturbin er betraktelig mindre enn for Aasta Hansteen, noe som indikerer at disse vurderingene vil være gyldige i enda større grad for kollisjon med en flytende vindturbin (dvs. at antakelig mer enn halvparten av kollisjonsenergien omgjøres til bevegelsesenergi hvis et forsyningskip kolliderer med en flytende vindturbin)

Analysen fra Aasta Hansteen beskriver også at et fartøy som treffer litt på siden av søylen vil forårsake at innretningen flytter seg til siden og det kolliderende fartøyet passerer videre. Et slikt scenario vil gi ytterligere reduksjon av skadepotensialet for det kolliderende fartøyet, sammenliknet med en bunnfast innretning. Skipet må altså treffe midt på vindturbinens struktur for å kunne få skader av noe vesentlig omfang.

Det understrekes at jo lettere det kolliderende fartøyet er sammenliknet med massen av vindturbinen, jo mindre vil den flytende vindturbinen flytte seg og en vil nærme seg et kollisjonsscenario som likner mer på kollisjon med en bunnfast innretning.

## 7.2.3 Konsekvenser for skipsradarer

Vissim (4) har utført en studie for prosjektet for å avdekke eventuelle forstyrrelser de nye vindturbinene kan få på eksisterende radar-systemer for overvåking av skipstrafikken i området, og navigasjon både for sivil trafikk og forsvarets sine skip i området. Studien omfatter også eventuelle påvirkninger de nye vindturbinene kan ha på VHF kommunikasjon og AIS.

Konklusjonen er at vindturbinene ikke vil påvirke radardekningen i området da det er tilstrekkelige overlappende dekning mellom de forskjellige radarene. Studien konkluderer også med at de nye vindturbinene ikke vil ha noe signalpåvirkning på VHF og AIS dekning i området.

For skip nær vindturbinene vil det kunne være en blindsoner bak den aktuelle vindturbinen hvor de ikke kan detektere mindre fartøyer inntil skipet har passert vindturbinen. Mindre fartøyer i vindparken vil normalt bli fanget opp av radarene på skip som opererer i området. Signalet fra de mindre fartøyene kan bli «slått sammen» med sterke signaler/ekkoer generert fra vindturbinene som vil gjøre de små skipene usynlig i en liten periode inntil de beveger seg bort fra vindturbinene.

#### 7.2.4 Avbøtende tiltak

Vindparken vil bli avmerket på alle relevante kart.

Vindturbinenes posisjon skal overvåkes av vindparkens kontrollrom og Marin Sandsli som begge vil få posisjon samt alarm hvis turbinen beveger seg utenfor en gitt posisjon. Dersom én ankerline ryker vil posisjon endre seg såpass mye at det vil gi alarm.

Det er også radarovervåkning på feltet som vil kunne følge med på plassering av turbinene, og eventuell drift. Det er vurdert om det er nødvendig med lydsignaler fra forankringssystemene av hensyn til ubåter. Det er konkludert med at ankerkjettingene i seg selv gir tilstrekkelig støy til at det blir fanget opp av en ubåt, og at ytterligere systemer ikke er nødvendig.

### 7.3 Luftfart

Vindturbinene vil kunne utgjøre luftfartshinder for sivil og militær lufttrafikk. Merking og lyssetting av de 11 turbinene skal derfor gjøres i henhold til «Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder. Equinor vil i samråd med Luftfartstilsynet og Luftforsvaret vurdere om strengere merkekrav bør innføres for Hywind Tampen.

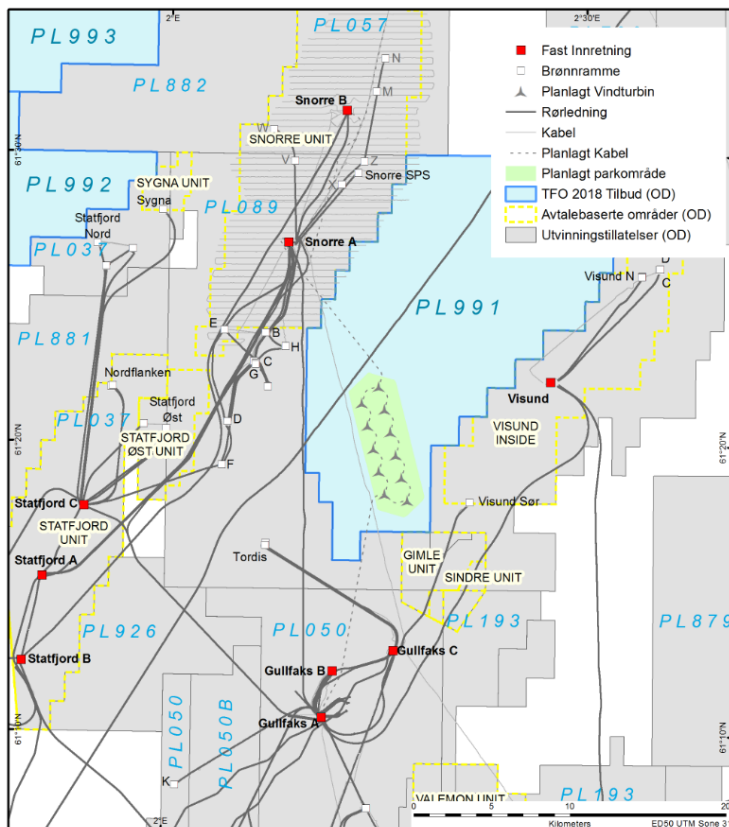
Avinor skriver blant annet i sitt hørings svar til konsekvensutredningsprogram for Hywind Tampen at «vindparken ikke får påvirkning på VFR-ruter ved publiserte flyplasser i Norge». Videre skriver de at «vindturbinene kan utgjøre hindringer for luftfarten for de selskapene som opererer lavtflygende fly og helikopter»

Equinors eget Flight Safety miljø har i samråd med helikopteroperatør Bristow konkludert med at vindparken ikke vil ha noen stor praktisk betydning for helikoptres innflyging til innretningene i Tampen området, uansett vær. Vindparken vil likeledes heller ikke utgjøre noen sikkerhetsrisiko operasjonelt sett.

### 7.4 Petroleumsinteresser

Den foreslåtte parklokasjonen har inntil nylig ligget utenfor eksisterende lisenser i området, omkranset av Snorre lisensen til nordvest, Sindre og Gimle til sør og Visund til øst (Figur 7-8). For avstander til eksisterende installasjoner og infrastruktur se kapittel 2.5.





Figur 7-8 Hywind Tampen vindpark og eksisterende utvinningstillatelser i området.

Vindparkområdet som er foreslått har tidligere blitt utforsket uten at kommersielle verdier er blitt identifisert. Området ble levert tilbake til myndighetene i 2014.

I forbindelse med tildelingen av forhåndsdefinerte områder i januar 2019 (TFO2018) ble PL 991 tildelt selskapene Lundin og DNO. Denne lisensen dekker anbefalt lokasjon for Hywind Tampen prosjektet. I tildelingsbrevet til lisenshaverne for PL991 står det følgende; «rettighetshaverne i utvinningstillatelse 991 skal innlede dialog med Hywind Tampen-prosjektet med sikte på å legge til rette for sameksistens. Departementet kan godkjenne etablering av Hywind Tampen innenfor området for utvinningstillatelse 991 ved behandling av en ev. plan for utbygging og drift for prosjektet».

OED stiller krav til sameksistens i området og Hywind Tampen prosjektet er i dialog med de aktuelle lisenshaverne i PL991 for å sikre en god løsning for begge parter. Partene har utvekslet informasjon om planlagt vindparklokasjon og indikert interesseområde for lisenshaverne i PL991.

Prosjektet har tatt en generell tilnærming til utfordringer rundt sameksistens i Tampen området. Vurderingene er blant annet konsept- og vandyp spesifikke men deler av vurderingene er overførbare til andre områder. I påfølgende kapitler belyses mulige scenarier for sameksistens med fremtidig petroleumsaktivitet i Hywind Tampen området.

#### 7.4.1 Sjøbunnsundersøkelser

Det vil være mulig å gjennomføre sjøbunnsundersøkelser i parkområdet etter at parken er installert. Kartlegging av sjøbunnen med multistråle ekkolodd kan utføres fra fartøy og fra ROV/AUV med praktisk tilpasning av innsamlingsprogrammet til vindturbinenes lokasjon. I et begrenset område rundt vindturbiner vil man ikke kunne legge seilingslinjer for survey fartøy, men arealmessig dekning av sjøbunnen vil ikke være noe problem.

Enkel prøvetaking av sjøbunnen kan også gjøres innenfor vindparkens område ved behov. Tyngre geotekniske undersøkelser med borefartøy vil kreve at det gjøres en risikovurdering med avdriftsanalyser for borefartøy for å definere sikker avstand og eventuelle tiltak som stans av turbiner. Slike undersøkelser har også værbegrensninger og planlegges normalt i sommerhalvåret.

Vindparkområdet vil være godt dekket med sjøbunnsdata og geotekniske undersøkelser for ankerlokasjoner som kan deles med operatøren for PL991 ved behov. Dette vil begrense behovet for nye sjøbunnsundersøkelser i forbindelse med aktivitet i PL991.

## 7.4.2 Seismikkinnhenting

Fysisk bredde på utstyret som benyttes til å samle inn vanlig reservoardekkende 3D seismikk er om lag 12-1300 meter. I tillegg opereres det med en sikkerhetsavstand på 200m på hver side for å ta høyde for avdrift av kablene. Typisk lengde på kablene er 5 km. I forbindelse med innsamling kreves betydelig plass til innseiling til innsamlingsområde, samt plass til å snu. Avstanden mellom turbinene er på om lag 1,5km og vindturbinene kan bevege seg i en radius på 100m fra planlagt senter. I praksis vil det ikke være mulig å samle inn tradisjonell 3D/4D seismikk i vindparkområdet etter at turbinene er installert. Innsamling av seismiske data bør gjøres før vindparken installeres for å unngå fysiske begrensninger ved innsamlingen.

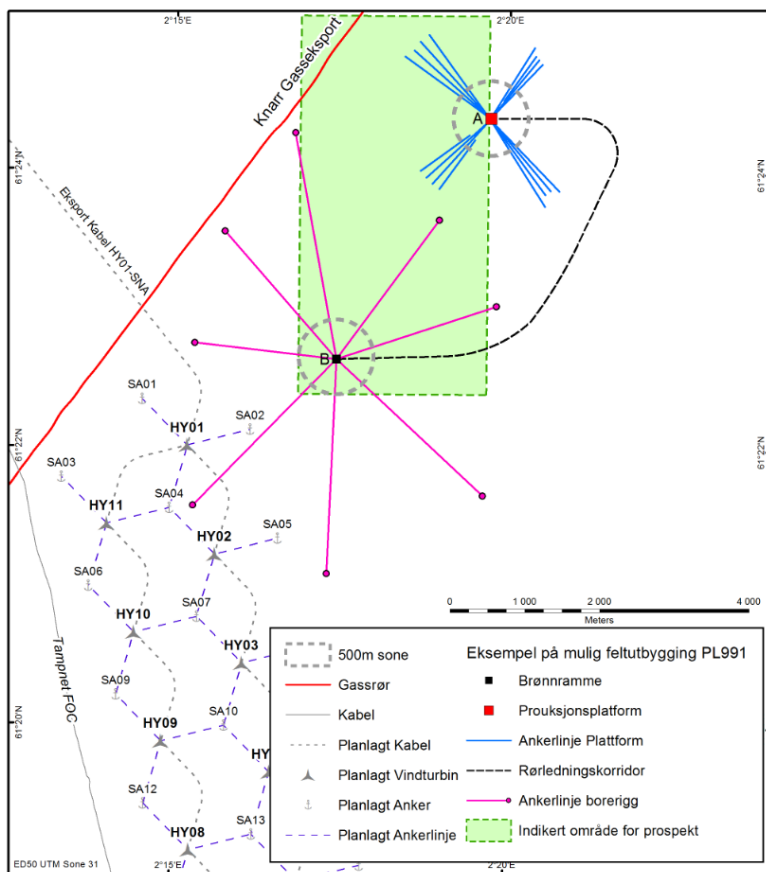
Dersom man planlegger monitorering av reservoaret under produksjon, bør den seismiske innsamlingen ta høyde for å kunne repetere innsamlingsmønsteret også etter installasjon av vindparken. Det vil si at både seismiske kildeposisjoner og seismiske mottakerposisjoner oppsøkes så likt som mulig i en monitoreringssituasjon.

Ved en direkte konflikt mellom behov for å samle inn seismikk og vindparken, kan dette løses ved å installere seismiske kabler på bunnen eller lytteutstyr i form av enkeltmottakere (noder) som kan installeres uten spesiell konflikt med vindparken. Støy fra vindparken kan være en utfordring for den seismiske kvaliteten og påvirke tidspunktet for innsamling til perioder med lite vind.

PL991 er dekket av moderne 'state-of-the-art' bredbånds 3D seismikk, samlet inn i 2015-16. Det vil sannsynligvis ikke være behov for ny innsamling i overskuelig fremtid.

## 7.4.3 Boreaktivitet

Det er begrenset mulighet for å drive boreaktivitet i parkområdet etter at turbinene, forankringssystem og kabler er installert. I Figur 7-9 illustreres boring med en oppankret rigg i parkområdet eller nært opp til parken. En typisk borerigg er utstyrt med 8 ankerliner. Lengden på ankerlinene avhenger av havdyp. Med et havdyp på om lag 300 meter vil horisontal lengde på ankerlinene typisk være fra 2000 til 2500 meter. Det vil være mulig å optimalisere noe i forhold til oppankring ved å korte ned lengden ved å bruke tyngre kjetting. Der det er behov for ankring som krysser kabler og eventuelt kjetting som ligger på sjøbunnen kan dette håndteres med preinstallerte anker og bruk av fibertau. Kabler kan graves ned og overdekkes om nødvendig. Dette er en vanlig måte å håndtere denne type konflikter, som for eksempel på Troll feltet. Spesifikk risikovurdering må gjøres av utbygger for å avgjøre hvilken avstand der må være mellom borerigg og vindturbinene, (ref. kapittel 7 risikovurdering).



**Figur 7-9** Illustrasjon av en mulig rigg oppankring i nærheten av Hywind Tampen vindpark.

Bruk av en DP-rigg kan være et alternativ til bruk av oppankret rigg. Muligheten for avdrift av en DP rigg kan ikke ekskluderes selv om sannsynligheten er lav. Det må utføres spesifikke avdriftsanalyser og vurdering av tid for å gjøre tiltak ved bruk av DP rigg. Det vil være reaksjonstid for DP rigg og muligheten til å stoppe turbinen, for å redusere potensiell skade ved kollisjon, som vil bestemme krav til avstand mellom vindpark og operasjon med DP rigg. Prosedyrer for sikring av brønnen vil være lik for DP rigger og oppankrede rigger. Det må i tillegg tas hensyn til muligheten for lokasjoner for avlastningsboring om en utblåsning skulle skje. I den løsningen som er illustrert i fig 7-9, vil det være mulig å finne lokasjoner for å bore avlastningsbrønner både for oppankret rigg og for DP rigg.

#### 7.4.4 Utbygginger

For å vurdere en mulig utbygging nær vindparken har det blitt tatt utgangspunkt i området som DNO/Lundin vurderer som aktuelle for boring av utforskningsbrønner. En eventuell produksjonsplattform eller produksjonsskip plasseres ganske fleksibelt. Det vil være boreaktivitet og plassering av undervanns brønnrammer som vil styre hvor nær vindparken utbyggingen kan planlegges. Det er her tatt utgangspunkt i en flytende plattform nordøst for vindparken og sett på hvor nær vindparken en undervanns utbygging som kobles opp mot plattformen kan plasseres. Alternativet til en egen plattform vil være en undervanns utbygging koblet opp mot eksisterende plattformer, for eksempel Visund plattformen (se figur 7-8). Det må være plass til å bore brønner og installere bunnrammer med tilhørende produksjonsledninger og kontrollkabler. Det forutsettes at boring av produksjonsbrønner gjøres med oppankret rigg (ref. kapittel over om boreaktivitet). Det forutsettes en 500 meter sikkerhetszone rundt rigg og bunnrammene, men dette vil ikke ha betydning for samhandling mellom vindpark og utbyggingsaktivitet. Det må også tas høyde for vindturbinenes normale bevegelse på 100 meter fra senterpunkt.

Strømkablene tilhørende vindparken kan legges slik at de reduserer mulighet for konflikt. De kan også beskyttes ved nedgravning og overdekning ved behov. Brønnene som bores fra bunnrammene kan avviksbores slik at de drenerer områdene nærmere vindparken enn bunnrammene er plassert. Avviksbrønner må kunne avlastes ved en eventuell utblåsning. Dette må vurderes ved planlegging av avviksbrønner i retning av vindparken eller under denne. Muligheten for å bore avviksbrønner eller horisontalbrønner vil variere med dybde til reservoaret og egenskaper i overdekning og reservoar. Figur 7-9 viser et eksempel på en utbygging som beskrevet.

Det ser ikke ut til å være konflikt mellom den planlagte lokasjonen av vindparken og området som DNO/Lundin har oppgitt som mulig utforskningsområde. Det samme gjelder ved en potensiell utbygging, uavhengig av om det blir en utbygging som vist eller en undervannstilnknytning til Visund plattformen.

#### **7.4.5 Risikovurderinger av avdriftsscenario av vindturbin i forhold til sameksistensaktiviteter**

Det har blitt gjennomført en risikoanalyse relatert til tap av ankerlinjer med påfølgende avdrift for vindturbinene (5), basert på eksisterende infrastruktur og innretninger i området. Konklusjonen er at risikonivået er lavt og at vindparken ikke vil gi noe vesentlig bidrag til totalrisiko for innretningene som eksisterer i området i dag. Hovedårsak til dette er at sannsynligheten for at en vindturbin skal miste alle tre ankerlinene er lav. Sannsynligheten for å treffe en innretning - gitt at vindturbinen kommer i drift - er også lav, men avhenger av avstanden til vindparken, samt strøm og vindforhold. Sannsynligheten for at en vindturbin skal drive mot og treffe en innretning vil, basert på geometriske vurderinger, øke jo nærmere innretningen befinner seg vindturbinen.

Med utgangspunkt i avstandene til eksisterende innretninger, vil det være tilstrekkelig tid til å evakuere og stenge ned plattformen før en kollisjon med vindturbin inntreffer. Risiko for personell er derfor vurdert å være neglisjerbar. Vurdering av miljørisiko for kollisjon mellom en drivende vindturbin og eksisterende innretninger, er nærmere beskrevet i kapittel 6.

For nye, fremtidige innretninger i området vil naboskapet med vindparken kunne påvirke innretningens design, ettersom kollisjon med en vindturbin vil ha andre treffpunkter (høyere, dypere) og dermed andre konsekvenser enn kollisjon med et fartøy. Dette må avklares gjennom risikovurderinger under den respektive prosjekteringen.

#### **Produksjonsinnretning**

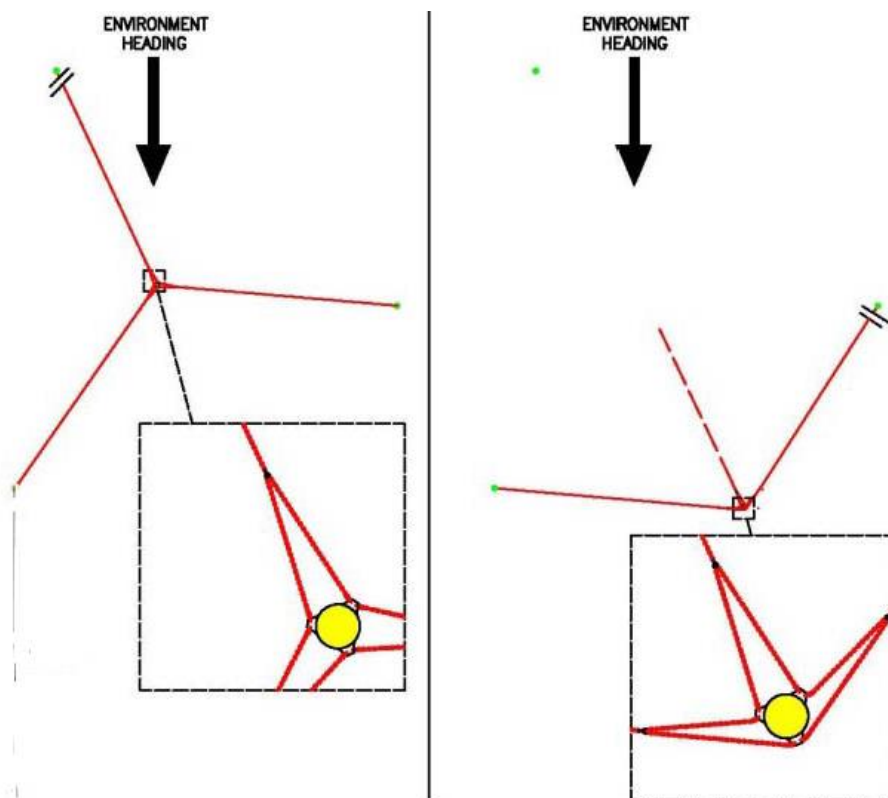
En vindturbin som driver med strøm og vind vil bevege seg sakte og er estimert til i verste fall å drive i ca. 3,5 km i løpet av 50 minutter (5). 50 minutter tilsvarer varslingstiden som er anbefalt av Norsk olje og gass i Equinors styrende dokumentasjon. Bakgrunnen for dette er at 50 minutter utgjør den tiden en produksjonsinnretning bør sette som ytelseskrav for varsling av skip på kollisjonskurs, slik at plattformen kan stenges ned og evakueres på sikker måte før eventuell kollisjon inntreffer. Dersom en fremtidig produksjonsinnretning blir plassert nærmere de flytende vindturbinene enn 3,5 km bør disse varslings- og beredskapsrutinene vurderes nærmere.

#### **Borerigg**

For borerigger i Tampen området vil det på grunn av havdyp være naturlig å benytte enten en oppankret rigg eller en DP rigg.

I forhold til risiko for kollisjon med drivende vindturbin vil en DP rigg ha mulighet for raskt å stenge ned brønnene og flytte seg av posisjon dersom en vindturbin skulle slite seg og drive mot boreriggen. En oppankret rigg vil også kunne stenge ned brønnene men vil ikke ha fleksibiliteten til å flytte seg av posisjon og vil derfor være avhengig av tilstrekkelig tid til å gjennomføre evakuering av personell på en sikker måte før vindturbinen treffer riggen. I forhold til risiko for drivende vindturbin vil derfor en DP rigg kunne operere nærmere vindparken enn en fast oppankret borerigg. En oppankret rigg bør i utgangspunktet være ca. 3.5 km unna vindturbinene for å oppnå 50min varslings tid, som gitt i NOROGs retningslinjer.

For at en vindturbin skal drive ut av parkområdet må alle tre ankerlinene gå tapt. Ved tap av kun en ankerline vil vindturbinen forflytte seg noe fra senterpunktet i strøm/vindretning, tilsvarende det slakket den tapte ankerlinen vil gi (ca. 800m). Dette er vist i Figur 7-10 under. Sannsynligheten for kollisjon mellom vindturbin og borerigg vil derfor være vesentlig lavere om boreriggen kan utføre aktivitetene sine utenfor denne sonen av mulig bevegelse



**Figur 7-10 Posisjon av en vindturbin før (venstre bilde) og etter (høyre bilde) brudd av en enkelt ankerline.**

Det er også en sannsynlighet for at boreriggen kan miste sin posisjon og drive inn mot vindparken. En DP rigg har høyere sannsynlighet for tap av posisjon enn en oppankret borerigg. Sannsynligheten for at en fast oppankret rigg skal miste posisjon og begynne å drive avgårde er vurdert å være lav, da dette betinger brudd på mange ankerliner. En DP borerigg som opererer i kort avstand fra vindturbinene vil derfor kunne få meget kort tid på å forberede riggen for en mulig kollisjon, som f.eks. forflytning av personell. Ved valg av løsning for boring (DP rigg eller oppankret rigg) må derfor fordeler og ulemper for disse to løsningene vurderes nøye.

#### **7.4.6 Erfaringer knyttet til sameksistens med petroleumsvirksomhet i andre land**

Konsesjonsprosesser for utvikling av havvind varierer fra land til land. Vedlegg C gir en kortfattet oversikt over Equinors erfaringer fra de landene hvor selskapet har eller har vurdert deltagelse i havvindprosjekter. Krav til sameksistens med petroleumsvirksomheten har ikke vært en aktuell problemstilling i de prosjektene som Equinor har vært engasjert i.

## 8 Samfunnsmessige ringvirkninger

Utbygging og drift av Hywind Tampen vil gi positive samfunnsmessige ringvirkninger i form av norske arbeidsplasser og innvirkning på bruttonasjonalproduktet knyttet til selve Hywind Tampen-prosjektet, men også i form av innovasjon og læringseffekter som vil være viktig i forhold til framtidige flytende havvindsprosjekter.

I følgende kapittel oppsummeres samfunnsmessige virkninger av den planlagte utbyggingen basert på analyser gjennomført av Multiconsult <sup>(3)</sup>. Beregningene tar utgangspunkt i kostnadsestimater ved konseptvalg (DG2). De viktigste temaene i den samfunnsmessige ringvirkningsstudien er følgende:

- Beskrivelse av samlede investeringer i utviklings- og byggefasen, inkludert mulig innslag av norsk innhold
- Ringvirkningsanalyse for Hywind Tampen-prosjektet, med utgangspunkt i estimerte investerings-, drift- og vedlikeholdskostnader.
- Ringvirkningsanalyse ved scenarier knyttet til tidlig og sen igangsetting av Hywind Tampen for et nasjonalt flytende havvindmarked på totalt 1 GW i 2030.
- Ringvirkningsanalyse ved scenarier knyttet til tidlig og sen igangsetting av Hywind Tampen for et globalt flytende havvindmarked utenfor Norge på totalt 11 GW i 2030.
- Det er i tillegg gjort en samfunnsøkonomisk analyse av Hywind Tampen-prosjektet. Ringvirkninger og teknologiutvikling/læringseffekter er ikke inkludert i denne analysen

### 8.1 Ringvirkninger for norsk næringsliv av Hywind Tampen-prosjektet

#### 8.1.1 Metodikk

Multiconsult har benyttet THEMAs ringvirkningsmodell for beregning av direkte og indirekte virkninger av Hywind Tampen-prosjektet. Modellen bygger på SSBs kryssløpstabeller og estimerer nasjonalt bidrag til BNP og sysselsetting pr. utbyggingsscenario gjennom direkte virkninger og kryssløpsvirkninger.

#### 8.1.2 Segmentering av norsk andel

Basert på Hywind Tampens samlede investeringer for utviklings- og byggefasen, har de ulike leveransene blitt brutt ned i ulike segmenter basert på en typisk inndeling av kontrakter i havvindmarkedet. Den norske andelen per segment er justert for å reflektere hvor mye som faktisk blir produsert i Norge. Med norsk verdiskaping i vare og tjenesteleveranser menes dermed kontrakter inngått med norske bedrifter, der kontraktsverdien er fratrukket verdien av underleveranser innkjøpt fra utlandet. Omvendt vil norsk verdiskaping i kontrakter inngått med utenlandske bedrifter, være verdien av eventuelle norske underleveranser til kontrakten.

For ringvirkninger av Hywind Tampen-prosjektet baseres analysen til Multiconsult på et anslag for lav og høy andel norsk industri. Tabell 8-1 og Tabell 8-2 under viser CAPEX og OPEX for Hywind Tampen brutt ned per segment.

Segmenter	Lav(%)	Høy(%)
Modifikasjonsarbeid Snorre/Gullfaks	100 %	100 %
Vindturbiner - supply	0 %	0 %
Fundamenter - supply	70 %	100 %
Vindturbiner & Fundament installasjon	40 %	90 %
Forankringsløsning - supply & installasjon	0 %	30 %
Arraykabler - supply & installasjon	0 %	100 %
Annet (Havn & Logistikk, Marine Support)	49 %	91 %
Prosjektutvikling og prosjektledelse	90 %	100 %
Finansielle tjenester montering (Forsikring, Finansiering)	90 %	100 %

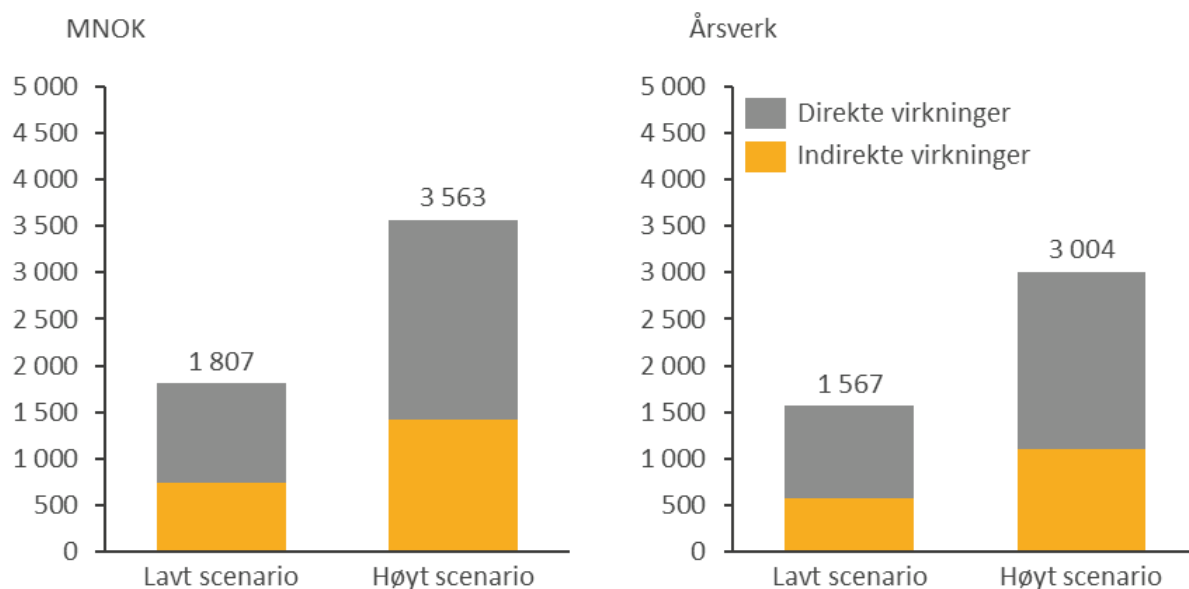
**Tabell 8-1 Norske andeler av CAPEX Hywind Tampen per segment, antatt lav og høy andel norske leveranser.**

Segmenter	Lav(%)	Høy(%)
Drift og vedlikehold (Vindturbiner, Fundament, Elektriske Syst, Ankerfeste)	11 %	96 %
Administrasjon	70 %	100 %
Snorre og Gullfaks (Utstyr for HT)	100 %	100 %
Finansielle tjenester drift (Forsikring, Finansiering)	0 %	100 %

**Tabell 8-2 Norske andeler av OPEX Hywind Tampen per segment, antatt lav og høy andel norske leveranser.**

### 8.1.3 Ringvirkningseffekter

Ringvirkningseffektene i Norge ved utbyggingen av Hywind Tampen er beregnet til et bidrag til BNP på mellom 1,8-3,5 mrd. kroner og en sysselsetting på omkring 1 500 – 3 000 årsverk over prosjektets levetid. Spennet i ringvirkningseffekter speiler usikkerheten som knytter seg til hvor stor andel av de samlede leverandørtjenestene som kjøpes av norske og utenlandske aktører. Resultatene er illustrert i Figur 8-1 nedenfor.



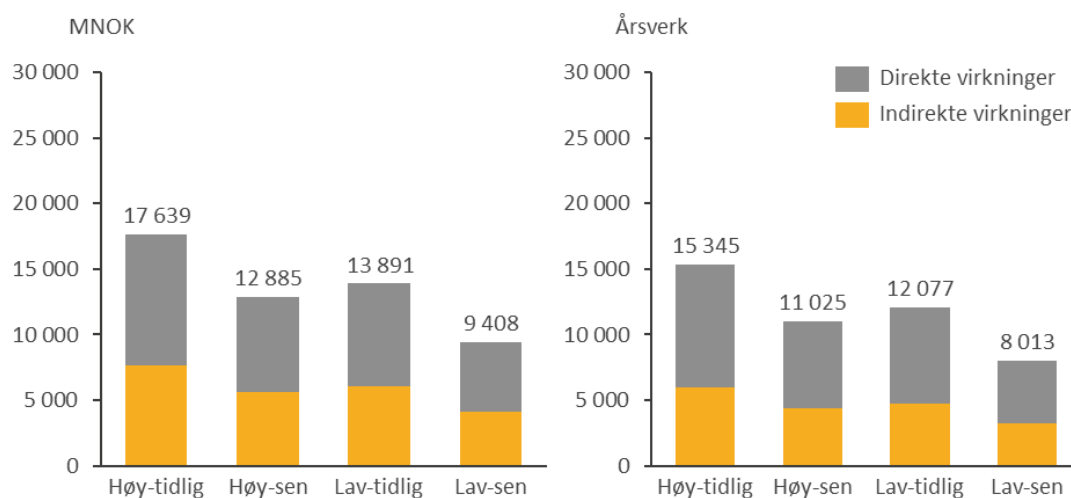
**Figur 8-1 Ringvirkningseffekter i form av bidrag til brutto nasjonalprodukt (venstre) og årsverk (høyre) i Norge 2020-2030 ved utbygging av Hywind Tampen.**

I perioden fram til 2040 vil investeringskostnadene utgjøre 76 prosent av de samlede innkjøpene fra Hywind Tampen, og av ringvirkningene vil derfor komme i tilknytning til utbyggingsfasen. Det anslås at norske leverandører kan få tildelt mellom 43 og 69 prosent av de samlede kontraktsverdiene i investeringsfasen. I driftsfasen er usikkerheten knyttet til norske leverandørers andel enda større, med et spenn på 22 til 97 prosent mellom lavt og høyt scenario.

### 8.1.4 Ringvirkninger for norsk næringsliv i et fremtidig flytende havvindmarked

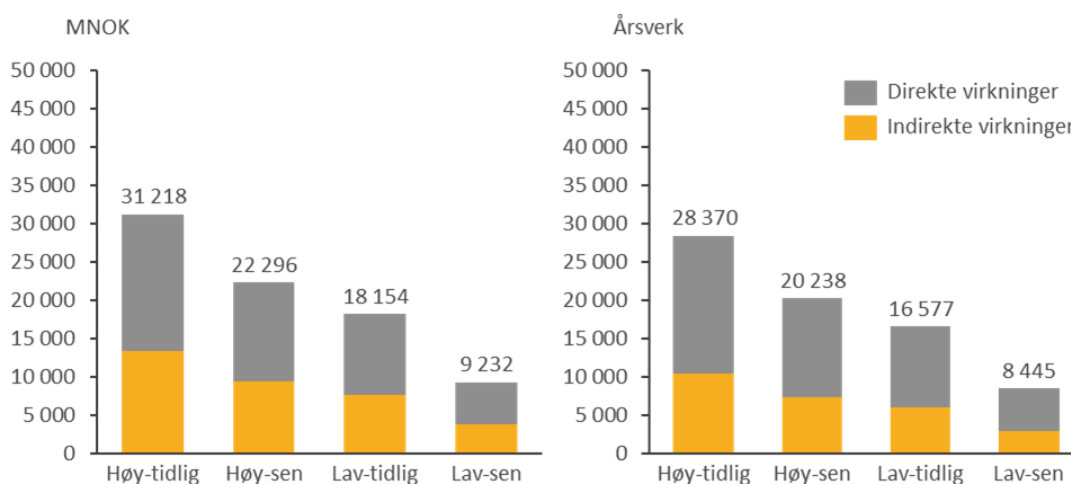
Det er også blitt gjort en analyse av hva en Hywind Tampen-utbygging kan bety ved et fremtidig marked for flytende havvind. Analysen legger til grunn en markedsstørrelse på 12 GW globalt, inkludert 1 GW i Norge, innen 2030. Kontraktsverdien av et slikt marked vil avhenge av faktorer som kostnadsreduksjoner og utbyggingstakt. Gitt antakelser om disse, anslås det at en slik markedsprognose kan representere investeringer på mer enn 437 milliarder globalt, inkludert om lag 35 milliarder i Norge.

Avhengig av hvor store markedsandeler norske bedrifter tar, vil en potensiell etablering av flytende havvind på 1 GW i Norge kunne gi ringvirkningseffekter på mellom 8 000 og 15 000 årsverk og bidrag til BNP på 9,4 – 17,6 milliarder kroner i Norge samlet sett til og med 2030 (Figur 8-2).



**Figur 8-2 Ringvirkningseffekter i form av bidrag til brutto nasjonalprodukt (venstre) og årsverk (høyre) i Norge 2020-2030 ved et norsk marked for flytende havvind på 1 GW innen 2030.**

Tilsvarende vil en vekst i markedet for flytende vindkraft utenfor Norge opp til 11 GW mot 2030 kunne gi ringvirkninger i Norge på 8 000 - 28 000 årsverk og bidrag til BNP på 9-31 milliarder kroner (Figur 8-3).



**Figur 8-3 Ringvirkningseffekter i form av bidrag til brutto nasjonalprodukt (venstre) og årsverk (høyre) i Norge 2020-2030 ved et globalt marked utenfor Norge for flytende havvind på 11 GW innen 2030.**

Selv om analysen av et fremtidig havvindmarked viser et stort utfallsrom, anslås det at ringvirkningene påvirkes en hel del av en tidlig eller sen etablering av Hywind Tampen. Det internasjonale markedet anses altså å ha et større utfallsrom og ringvirkningseffektene er derfor mer påvirket av en tidlig eller sen etablering av Hywind Tampen. Årsakene til dette er sammensatt, men det anses som en fordel å være tidlig ute med å skaffe seg erfaring og kompetanse og etablere ny teknologi innen et nytt og voksende marked. Erfaringer fra andre land viser at mulighetene økes for lokalt næringsliv ved å ha tilgang til et hjemmemarked i en slik tidlig fase.



## 8.2 Samfunnsøkonomisk analyse

### 8.2.1 Metodikk

Multiconsult har også utført en samfunnsøkonomisk analyse med egne prisforutsetninger. I henhold til Finansdepartementets *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser* skal den samfunnsøkonomiske lønnsomheten til et tiltak beregnes ut fra prissatte nytte- og kostnadsvirkninger. I vurderingen av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten skal man i tillegg vurdere i hvilken grad ikke-prissatte virkninger bidrar til å gjøre tiltaket mer eller mindre lønnsomt. Ikke-prissatte virkninger vurderes etter en kvalitativ verdsettingsmetode. Ringvirkningene (kap. 8.1) er ikke inkludert i den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalysen.

### 8.2.2 Samfunnsøkonomisk lønnsomhetsanalyse av Hywind Tampen

I den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalysen har det blitt skilt mellom prissatte virkninger og ikke-prissatte virkninger. De prissatte virkningene omfatter prosjektets nyttevirkinger i form av frigjort gass og reduserte utslipp av henholdsvis NOx og CO<sub>2</sub> og prosjektets antatte investeringskostnader, driftskostnader og fjerningskostnader.

Multiconsult har beregnet at nåverdien av de prissatte virkningene av Hywind Tampen til å ligge i sjiktet mellom minus 2,3 milliarder kroner og pluss 1 milliard kroner. Hvorvidt Hywind Tampen er samfunnsøkonomisk lønnsomt avhenger blant annet av levetiden for prosjektet og hvilke framtidige CO<sub>2</sub>-priser man legger til grunn. Utover de prissatte virkningene må man også ta høyde for de ikke-prissatte virkningene av prosjektet.

Den sentrale samfunnsøkonomiske ikke prissatte nytteeffekten er knyttet til at kunnskap om teknologiutviklingen i prosjektet spres også til andre aktører enn prosjektutvikler selv, slik at markedet for offshore teknologi utvikles og gir forutsetninger for ny industri. Det gir i neste omgang grunnlag for å utnytte norske ressurser og skape ny næringsaktivitet.

Hywind Tampen forventes å gi betydelige ringvirkninger i form av arbeidsplasser og bidrag til BNP. Innovasjon og læreeffekter vil være med på å gjøre flytende offshore vind til en kommersiell teknologi, samt bedre norske leverandørbedrifters konkurransemessige posisjon i et kommende marked for leveranser til norske og internasjonale flytende havvindprosjekter. Dette forholdet bør etter Multiconsults vurdering tillegges betydelig vekt i den endelige vurderingen av Hywind- prosjektet hos berørte parter.

## 8.3 Andre samfunnsmessige forhold

### 8.3.1 Kulturminner

Alle aktiviteter som innebærer inngrep i havbunnen har potensiale for å skade eventuelle kulturminner. Store deler av havbunnen i Nordsjøen (ned til omlag 140 m dyp) var tørt land for om lag 12 - 18.000 år siden. Hywind Tampen lokasjonen ligger på 260 - 300 m dyp og utenfor områder som kan ha vært bebodde i pre-historisk tid. Skipsvrak fra tilbake til forhistorisk tid vil kunne forekomme over hele Nordsjøen.

Som følge av eksisterende virksomhet i området er sjøbunnen i området godt kartlagt og det er ikke forventet funn av kulturminner. Dersom det mot formodning skulle gjøres like funn innenfor området som blir påvirket av Hywind Tampen, vil kulturminnemyndighetene bli kontaktet og videre håndtering avklares nærmere.

### 8.3.2 Menneskerettigheter

Menneskerettigheter er de grunnleggende rettigheter og friheter som alle mennesker har, uavhengig av kjønn, alder, religion eller nasjonalitet. Equinors virksomhet skal gjennomføres i samsvar med FNs veiledende prinsipper for næringsliv og menneskerettigheter og skal støtte de ti prinsippene som er nedfelt i FNs «Global Compact». Equinor respekterer alle internasjonalt anerkjente menneskerettigheter, inkludert de som er angitt i internasjonal lov om menneskerettigheter, den internasjonale arbeidsorganisasjon, erklæring om grunnleggende prinsipper og rettigheter på arbeidsplassen, og gjeldende standarder for internasjonal humanitær rett.

Equinors prinsipper i forhold til menneskerettigheter er følgende og disse er nedfelt i Equinors styrende systemer:

- Rettferdig behandling og ikke-diskriminering
- Sikker, sunn og trygg arbeidsplass
- Rettferdig lønn og rimelig arbeidstid
- Respekt for forsamlingsfrihet, retten til organisering og kollektive forhandlinger
- Forebygging av moderne slaveri
- Forebygging av barnearbeid og beskyttelse av unge arbeidere
- Respektere lokalsamfunn som påvirkes av Equinors virksomhet

Equinor er opptatt av å ivareta menneskerettighetene for egne ansatte og innleid personell, leverandører og ikke minst i lokalsamfunn der Equinor har aktivitet. Gjennom arbeid som blir utført både direkte og indirekte for Hywind Tampen prosjektet kan det imidlertid skje brudd på menneskerettigheter. Det jobbes derfor aktivt med å identifisere risiko for mulige brudd på menneskerettighetene og regelmessig opplæring og kompetanseoppbygging på dette temaet gjøres for å sørge for at Equinor tar beslutninger og iverksetter aksjoner som sikrer respekt for alle internasjonalt anerkjente menneskerettigheter, i vår virksomhet og for berørte parter. KU-prosessen i seg selv er også et verktøy for å identifisere mulig risiko for hvert enkelt prosjekt.

Både i installasjonsfasen og i driftsfasen vil arbeid utføres av ulike kontraktører for Hywind Tampen. Disse leverandørene og deres underleverandører kan ha ulike krav og praksis i forhold til menneskerettigheter. For å unngå mulige brudd på menneskerettighetene har derfor Equinor standardiserte avtalevilkår i forhold til respekt for menneskerettigheter. Disse vilkårene inkluderes i alle nye avtaler uavhengig av avtalens verdi. I forbindelse med anskaffelsesprosesser stiller Equinor spørsmål til potensielle leverandører om hvordan de ivaretar disse vilkårene overfor eget personell samt mot leverandører og underleverandører.

Basert på risikovurdering gjennomfører Equinor oppfølgingsaktiviteter mot leverandører for å sikre at vilkårene i avtalene etterleves. Dette kan for eksempel innebære at det brukes tid til å diskutere potensielle risiker for menneskerettighetsbrudd i ledelsesmøter eller at det gjennomføres verifikasjoner hos leverandør der personell som jobber for leverandøren blir intervjuet om sine arbeidsforhold. Slike verifikasjonsaktiviteter følges tett opp av teamet som håndterer avtalen for Equinor, spesielt der det blir avdekket avvik mot våre avtalevilkår.

## 9 Beredskap

En beredskapsanalyse (7) har blitt utført for Hywind Tampen prosjektet. Gjennom denne analysen har følgende blitt utført:

- Etablert definerte fare og ulykkeshendelser (DFU)
- Etablert strategi for beredskapsorganisasjon
- Etablert ytelseskrav for beredskapsrespons
- Gitt input til dimensjonering av beredskapsorganisasjon og fremtidig beredskapsplan

Beredskapsanalysen er utført i henhold til Styringsforskriften §17, Norsok Z-013 og Equinors styrende dokumentasjon og er på linje med andre beredskapsanalyser utført for Equinors olje og gassinnretninger på norsk sokkel for øvrig.

Det har i beredskapsanalysen ikke kommet frem forhold som endrer dimensjoneringen av dagens etablerte feltberedskapsorganisasjon på Tampenfeltet og vindparken vil integreres med Tampen feltberedskap i forhold til sikkerhet og miljømessig beredskap. Beredskapsplanene for feltet vil derfor oppdateres med relevant informasjon om Hywind Tampen vindparken.

I den kommende gjennomføringsfasen av prosjektet vil det utarbeides detaljerte beredskapsplaner for de ulike DFUene. Disse beredskapsplanene vil være på plass før installasjonsaktivitetene begynner. Disse vil bli etablert i tett samarbeid med den eksisterende feltberedskapsorganisasjonen på Tampenfeltet og Equinor for øvrig. Det vil i forbindelse med utarbeidelse av beredskapsplaner etableres metode for innfangning av drivende vindturbin med bruk av ankerhåndteringsfartøy. Personell som skal gjøre arbeider på vindturbinene vil bli gitt nødvendig trening og opplæring i forhold til redning og evakuering fra vindturbiner.

### 9.1 Beredskapsorganisering

**Førstelinje:** Førstelinjen i beredskapsorganisasjonen for vindparken vil utgjøres av personellet som er om bord på den respektive vindturbinen samt SOV-fartøyet som vil ligge i vindparken under gjennomføring av vedlikeholdsoperasjoner. SOV-fartøyet vil håndtere den videre dialogen og koordineringen med Equinors andrelinje beredskap, Tampens feltberedskapsressurser og eventuell assistanse fra SAR-helikopter eller andre beredskapsmessige innsatsgrupper.

I perioder der man ikke gjennomfører vedlikeholdsoperasjoner på vindparken vil det heller ikke ligge et SOV-fartøy på feltet. Da vil vindparkens kontrollrom på land utøve rollen som førstelinje i beredskapsorganisasjonen. Dette kontrollrommet vil ha mulighet til å monitorere vindturbinenes status og eventuelle alarmer (f.eks. brann eller røyk deteksjon). Det vil også være mulighet for å fjernstyre og eventuelt stenge ned vindturbiner fra dette kontrollrommet. Dette kontrollrommet vil også sikre videre involvering av nødvendige beredskapsressurser.

**Andrelinje:** Equinors eksisterende andrelinje beredskapsorganisasjon vil bli benyttet også for Hywind Tampen vindparken for å støtte førstelinjeorganisasjonen. Andrelinje organisasjonens rolle vil være tilsvarende som ved hendelser på andre av Equinors innretninger på norsk sokkel.

**Tredjelinje:** Equinors eksisterende tredjelinje beredskapsorganisasjon vil også involveres ved behov.

## 10 Oppsummering av konsekvenser, avbøtende tiltak og videre oppfølging

Det har ikke blitt identifisert konsekvenser ved utbygging og drift av Hywind Tampen som har betydelige negative miljøvirkninger. Det har blitt lagt vekt på å finne fram til løsninger og tiltak som kan redusere eller eliminere negative effekter av utbygging og drift av Hywind Tampen vindparken. Tiltakene vil bli vurdert og vil inngå i prosjektets aksjonsplaner for kommende faser:

- Begrense varigheten på installasjonsarbeidene for å minimere arealbeslag i installasjonsfasen
- God varsling og informasjon om anleggsaktivitetene
- Bruk av fiskerisakkyndig person under installasjonsarbeidene om ønskelig
- Bruk av metallkjetting/-vaier for oppankring framfor fibertau
- Eksportkabler fra vindparken og til hhv. Snorre og Gullfaks gjøres overtrålbare
- Tilstrebe et overtrålbart forankringssystem der dette er relevant og teknisk mulig
- Integrering av vindparken med Tampen feltberedskap
- Utarbeidelse metode for innfangning av drivende vindturbin
- Opplæring og trening av personell som skal gjøre arbeider på vindturbinene
- Regelmessig inspeksjon og vedlikehold
- Merking og belysning
- Markering av vindparken og forankringssystem på relevante sjøkart
- Sikkerhetssone under installasjon
- Etablering av trålfri sone/sikkerhetssone i drift
- Overvåking av skipstrafikk for å hindre kollisjoner med vindturbiner

Det landbaserte kontrollrommet til Hywind Tampen vil overvåke kraftproduksjonen fra vindparken, ref. kap. 2.18. Både før og etter installasjon av sugestankere, ankerliner og kabler på sjøbunnen vil det, bli utført ROV undersøkelser av dette utstyret i vannsøylen og på sjøbunnen. Undersøkelsene vil utføres basert på anbefalinger i designdokumentasjon, vurdert opp mot relevante krav og retningslinjer. Disse undersøkelsene vil også kunne dokumentere begroing, påvirkning på havbunnen og eventuelle reveffekter. Equinor vil også vurdere hvordan Hywind Tampen kan benyttes til forskning og utvikling for å øke forståelsen av hvordan offshore vind kan påvirke natur og miljø. For overvåking av sjøfugl og deres interaksjon med vindturbinene, vurderes blant annet å prøve ut et multisensorsystem som overvåker rotorområdet til vindturbinene.

## 11 Referanser

### 11.1 Underlagsrapporter til Konsekvensutredning for Hywind Tampen

- (1) Acona (2018) Hywind Tampen. Konsekvenser for fiskeriene. Rapport Nr. 8200170 – rev 02
- (2) NINA (2018) Hywind Tampen vindpark. Vurdering av konsekvenser for sjøfugl. NINA Rapport 1521.
- (3) Multiconsult (2019) Hywind Tampen – Samfunnsmessige ringvirkninger. Dokumentkode 1020499-TFP-REA-RAP-001
- (4) Vissim (2019) Hywind Tampen – Radar interference study. Doc. No: C219-ZZ-J-RA-0002

### 11.2 Equinor referanser

- (5) Equinor (2011) Collision analysis between shuttle tanker and Luva Spar, rev 1. LUVA-4501950414-AKS-Z-RA-0003
- (6) Equinor (2018) Risk assessment of Snorre and Gullfaks Electrification from Hywind Tampen due to drift-off. RE-PM681-00003.
- (7) Equinor (2019) Hywind Tampen – Emergency preparedness analysis (EPA). C219-LR-S-RS-00001
- (8) Equinor (2019) Noise Impact Assessment Hywind Tampen. C219-EQ-S-RA-00001
- (9) WR 1156 Feltspesifikk oljevernberedskapsplan for Gullfaksfeltet
- (10) WR 1156 Feltspesifikk oljevernberedskapsplan for Snorrefeltet

### 11.3 Andre referanser

- (11) Akvaplan Niva (2017) Miljøundersøkelse i Region IV
- (12) EPIM SAM-X
- (13) HI (2017) Dynamic Mapping of North Sea Spawning – Report of the KINO Project. Havforskningsinstituttet.
- (14) HI (2018) Status for miljøet i Nordsjøen og Skagerrak og ytre påvirkning. Rapport fra Overvåkingsgruppen 2018. Fisken og Havet, særnummer 3-2018.
- (15) NVE (2012) Havvind – Strategisk konsekvensutredning. Raportnr.: 47-12
- (16) Kjeller Vinteknikk (2009) Vindkart for Norge. Appendiks til rapport nummer KVT/ØB/2009/038.
- (17) Kjeller Vinteknikk (2012) The NORSEWInD Wind Atlas
- (18) RKU Nordsjøen (2006) Regional Konsekvensutredning for Nordsjøen
- (19) Stortingsmelding 37 (2012-2013). Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Nordsjøen og Skagerrak.
- (20) OED & ASD (2017) Veiledning til plan for utbygging og drift av en petroleumforekomst (PUD) og plan for anlegg og drift av innretninger for transport og for utnyttelse av petroleum (PAD)

## Vedlegg A – Fastsatt utredningsprogram



Equinor Energy AS  
Forusbeen 50  
4035 STAVANGER

Deres ref

Vår ref

Dato

18/1485-26

6. mars 2019

### Hywind Tampen - fastsettelse av program for konsekvensutredning

Det vises til forslag til program for konsekvensutredning for utbygging og drift av Hywind Tampen, som ble sendt av Equinor Energy AS (Equinor) på offentlig høring 12. september 2018 med høringsfrist 30. november 2018. Det vises videre til brev fra Equinor av 21. desember 2018, oppdatert gjennom brev av 28. februar 2019, med en oppsummering av innkomne høringsuttalelser og Equinors kommentarer til disse, og der det bes om departementets fastsettelse av konsekvensutredningsprogrammet.

I medhold av forskrift til lov om petroleumsvirksomhet 27. juni 1997 nr. 653 § 22 tredje ledd fastsetter Olje- og energidepartementet med dette utredningsprogrammet for Hywind Tampen i tråd med det fremlagte forslaget til utredningsprogram, innkomne høringsuttalelser og operatørens kommentarer til disse, jf. dialog med departementet. Det forutsettes at Equinor i det videre konsekvensutredningsarbeidet tar hensyn til de innkomne høringsuttalelsene slik det fremgår av vedlegget. Kopi av fastsatt program skal sendes til dem som har avgitt uttalelse i saken.

Med hilsen

Kristoffer Stabrun (e.f.)  
underdirektør

Henrik Mohr Nordviste  
rådgiver

*Dokumentet er elektronisk signert og har derfor ikke håndskrevne signaturer*

Kopi: Oljedirektoratet

Vedlegg: Equinors oppsummering av innkomne høringsuttalelser med kommentarer

Postadresse  
Postboks 8148 Dep  
0033 Oslo  
postmottak@oed.dep.no

Kontoradresse  
Akersgata 59  
oed.dep.no

Telefon\*  
22 24 90 90  
Org.nr.  
977 161 630

Avdeling  
Olje- og  
gassavdelingen

Saksbehandler  
Henrik Mohr  
Nordviste  
22 24 62 79

## Vedlegg B – Oppsummering av høringsuttalelser til utredningsprogrammet for Hywind Tampen

### Innledning

Forslag til utredningsprogram for Konsekvensutredning for Hywind Tampen prosjektet ble sendt på høring 12. September 2018, med frist for uttalelser 30. November 2018. Det er mottatt respons fra følgende instanser:

	Høringsinstans	Dato	Kommentar
1	Avinor	26.11.2018	
2	Fellesforbundet	31.10.2018	Lar seg høre gjennom LO
3	Fiskarlaget Vest	13.11.2018	Lar seg høre gjennom NFL
4	Fiskeridirektoratet	02.12.2018	
5	Forsvarsbygg	23.11.2018	
6	Havforskningsinstituttet	30.11.2018	
7	Justis- og beredskapsdepartementet	28.11.2018	Ingen kommentarer
8	Kartverket	21.11.2018	Ingen kommentarer
9	Klima- og miljødepartementet	30.11.2018	
10	Kystverket	26.11.2018	
11	Lederne	30.11.2018	
12	LO	12.11.2018	
13	Luffartstilsynet	21.11.2018	
14	Miljødirektoratet	22.11.2018	
15	Norges Fiskarlag	13.11.2018	
16	Norges Rederiforbund	30.11.2018	
17	Norges vassdrags- og energidirektorat	30.11.2018	
18	Norsk Industri	30.11.2018	
19	Norsk Ornitologisk Forening	30.11.2018	
20	Oljedirektoratet	06.12.2018	
21	Pelagisk Forening	21.11.2018	
22	Petroleumstilsynet	26.11.2018	
23	Riksantikvaren	27.09.2018	
24	Samferdselsdepartementet	03.12.2018	Lar seg høre gjennom Kystverket og Luffartstilsynet
25	Sjøfartsdirektoratet	18.12.2018	Ingen kommentarer
26	Sogn og Fjordane fylkeskommune	27.11.2018	
27	Utenriksdepartementet	30.11.2018	Ingen kommentarer

I det følgende har Equinor oppsummert hovedpunktene fra de mottatte uttalelsene, og foreslått hvordan disse kan ivaretas i det videre arbeidet med konsekvensutredningen. Uttrykkene «tas til etterretning» og «tas til orientering» er benyttet i dette dokumentet. Disse skal forstås på følgende måte:

- 'Uttalelsen tas til etterretning' er benyttet om mottatte kommentarer og innspill som Equinor tar til følge eller vil forsøke å ta hensyn til i det videre arbeidet med Hywind Tampen
- 'Uttalelsen tas til orientering' er benyttet om mottatte synspunkt og kommentarer som Equinor merker seg og som er vurdert ikke å kreve et svar eller en konkret oppfølging.

## Avinor

### **Luffart**

Avinor skriver at vindparken ikke får påvirkning på VFR-ruter ved publiserte flyplasser i Norge. Avinor påpeker at vindturbiner kan utgjøre hindringer for luffarten for de selskapene som opererer lavtflygende fly og helikopter (Forsvaret, Luftambulansen, Norsk Helikopter mv.). Tiltakshaver bør derfor kontakte selskaper som opererer med slike luffartøy.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar kommentaren til orientering. Forslag til utredningsprogram har blitt sendt til Forsvarsbygg og Luftfartstilsynet. Videre har det blitt gjort en intern vurdering knyttet til hvordan helikoptertrafikk i området vil bli påvirket av vindparken. Temaet vil bli belyst i konsekvensutredningen og relevante interessenter vil bli involvert i dette arbeidet.**

### **Regelverk**

Avinor gjør oppmerksom på at for vindturbiner gjelder følgende regelverk:

- Rapportering og registrering av luffartshinder til Statens kartverk i medhold av kapittel II i Forskrift om rapportering, registrering og merking av luffartshinder av 15.07.2014.
- Merking av luffartshinder i medhold av kapittel III i samme forskrift. Det er Luftfartstilsynet som håndhever denne forskriften og kan gi pålegg om utbedring dersom merkingen av hindrene (vindturbinene) ikke er gjort i henhold til forskriften. Luftfartstilsynet vil kunne gi veiledning i hvordan merkingen skal gjennomføres.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar dette til etterretning.**

### **Kommunikasjon og navigasjon**

Avinor opplyser om at med de avstandene det er vist til i utredningsprogrammet tabell 3.3, avstander til eksisterende infrastruktur, vil den flytende vindparken ikke påvirke radiokommunikasjonsanlegg eller navigasjonsanlegg for Snorre eller Gullfaks.

Det står en eldre MSSR radar på Gullfaks C. Radaren eies av Equinor. I fremtiden vil det bli teknologigrødd her, og Avinor kommer ikke til å bruke data fra denne radaren etter 2021.

Med referanse til hovedplanen for prosjektet, vil den flytende vindparken ikke påvirke dataene Avinor bruker fra radarinstallasjonen ved en offshore installasjon og produksjonsstart i 4. kvartal 2021-2022 og senere.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar informasjonen til orientering.**

## Fellesforbundet

Fellesforbundet lar seg høre gjennom LO.



## Fiskarlaget Vest

Fiskarlaget Vest lar seg høre gjennom Norges Fiskarlag.

## Fiskeridirektoratet

### **Overfiskbarhet**

Fiskeridirektoratet viser til petroleumsloven § 10 – 1 som blant annet sier «Petroleumsvirksomhet må ikke i unødvendig eller urimelig grad vanskeliggjøre eller hindre skipsfart, fiske, luftfart eller annen virksomhet, eller volde skade eller fare for skade på rørledninger, kabler eller andre undersjøiske innretninger». Derfor er det viktig at all oppankring, rør og kabler som ligger utenfor en evt. sikkerhetssone, skal være overfiskbare.

Fiskeridirektoratet påpeker også at det en stor fordel om det benyttes kjetting i stedet for fibertau utenfor en potensiell sikkerhetssone og langs bunn. Dette er fordi kjettingen er overfiskbare, mens alternativet, fibertau, øker faren for fastheking av trål og tråldører.

### **Equinors kommentar:**

**Equinor tar dette til etterretning og vil så langt det lar seg gjøre ta hensyn til dette i det videre arbeidet med konsekvensutredningen.**

**Løsning for oppankring og kabling vil bli beskrevet i konsekvensutredningen, samt hvordan valgte løsning tar hensyn til annen infrastruktur og aktivitet i området. Som et resultat av tilbakemeldingene fra Fiskeridirektoratet og fiskeriorganisasjonene vil Equinor tilstrebe bruk av kjetting i stedet for fibertau i forbindelse med forankringssystemet. Dette vil bli beskrevet i konsekvensutredningen.**

### **Lokasjon**

Fiskeridirektoratet mener at Hywind Tampen feltet bør legges langs etter dybdekotene for å begrense arealbeslaget og plasseres nærmest mulig Snorre B installasjonen. Dette er fordi fisket med trål i all hovedsak skjer langs dybdekoten. Fiskeridirektoratet ber om ytterligere utredning av lokaliteter, og da særlig et alternativ der vindparken vris langs dybdekotene og flyttes lengre nord, tett på Snorre installasjonene.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar dette til etterretning. Plassering av vindparken må ta hensyn til eksisterende infrastruktur og annen aktivitet i området. Av sikkerhetshensyn er det nødvendig å ha en viss avstand til eksisterende installasjoner inkludert rørledninger og kabler. Konsekvensutredningen vil gi en beskrivelse av alternative lokasjoner som er vurdert, begrunnelse for valgt lokasjon, samt en beskrivelse av avbøtende tiltak.**

### **Kraft fra land**

Fiskeridirektoratet skriver at forslått lokalisering er utenfor områdene som har blitt utpekt som kandidatområder for vindkraft i Forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak (sørlige del av norsk sektor i Nordsjøen og området utenfor Utsira). Dermed kunne det også utredes et alternativ med å tilføre strøm fra land.

### **Equinors kommentar**

**Kraft fra land løsninger til installasjoner i Tampen området er tidligere blitt vurdert og vil bli beskrevet i konsekvensutredningen for Hywind Tampen prosjektet. Kostnader knyttet til andre mulige utslippsreducerende tiltak på Gullfaks og Snorre vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

## **Avvikling**

Fiskeridirektoratet er opptatt av at alle komponenter ved innretningen fjernes ved avvikling av feltet, og det gjelder da både vindturbiner, kabler, rør og anker som er installert i forbindelse med disse.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar dette til orientering. I god tid før avslutning vil det bli lagt fram en avslutningsplan med forlag til disponering av komponentene som inngår i Hywind Tampen.**

## **Installasjonsaktiviteter**

Fiskeridirektoratet skriver at tidene mellom oppankring og fortøyningene legges ut til installasjonene settes ut bør være kortest mulig.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar kommentaren til orientering. Værforholdene i området fører til en forholdsvis begrenset installasjonssesong og prosjektet har derfor så langt lagt til grunn at forankringssystemet vil installeres i 2021 sesongen, mens turbinene installeres i 2022. Prosjektet vil jobbe videre med å se på muligheten for at all installasjonsaktivitet kan foregå i samme sesong. Dette arbeidet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

## **Informasjon og involvering**

Fiskeridirektoratet poengterer at det er viktig at Equinor tar kontakt med fiskeriorganisasjonene i god tid før planleggingen av utbyggingen starter slik at anleggsfasen kan utføres med minst mulig ulemper for fisket.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar dette til etterretning og vil i konsekvensutredningen beskrive prosjektets informasjonsplan. Relevante interessenter vil bli involvert i dette arbeidet.**

## **Kabeltraséer**

Fiskeridirektoratet ønsker at rør og ledningstraseer tas opp i et eget punkt i konsekvensutredningen og at slike traséer i størst mulig grad legges langs allerede eksisterende traséer, rør og kabeltraséer.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar kommentaren til etterretning og vil i konsekvensutredning begrunne valg av kabeltrasé fra vindparken til henholdsvis Gullfaks A og Snorre A.**

## **Forsvarsbygg**

### **Radar og kommunikasjon**

Forsvarsbygg skriver at vindturbiner påvirker radarsystemer. Bruk av radar er et viktig element i navigasjonen av fartøy og således av stor betydning for trafikksikkerheten til sjøs. For Sjøforsvaret har i tillegg radarene en operativ betydning. Det er nødvendig at konsekvensen av påvirkning på skipsradarer blir utredet.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar kommentaren til etterretning og vil i samråd med Forsvarsbygg sikre at nødvendige utredninger blir iverksatt.**

## **Luffart**

Forsvarsbygg skriver at vindturbinene vil utgjøre luftfartshinder for sivil og militær lufttrafikk. Vindturbinene må minimum følge krav til merking og lyssetting gitt i Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar dette til etterretning.**

## **Merking**

Forsvarsbygg gjør oppmerksom på at Luftforsvaret ved Luftoperativt inspektorat kan kreve strengere merkekrav for luftfartshindre enn det merkeforskriften angir som minimum. For å ivareta flysikkerheten anbefales at turbintårnene også markeres på mellomliggende nivå med hinderlys/fargebelter.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar dette til etterretning.**

## **Havforskningsinstituttet**

### **Fiskeressurser**

Havforskningsinstituttet skriver at de stiller seg kritisk til at det ikke skal gjennomføres nye studier i Tampen området og anbefaler å vurdere gjennomføring av nye studier i utredningsprogrammet.

Havforskningsinstituttet opplyser om at Tampen-området ligger i en gyte- og oppvekstområde for kommersielt og økologisk viktige fiskearter. Installasjonsarbeid vil medføre blant annet støy og oppvirling av bunnsediment, noe som potensielt vil påvirke gyteprosessen og adferd av det fiskeartene i området.

Havforskningsinstituttet anbefaler derfor at konsekvensutredningen i tillegg skal inneholder en vurdering av den beste tiden på året for gjennomføring av installasjonsarbeidet.

### **Equinors kommentar**

**Etter mange års olje- og gassvirksomhet i Tampen-området er dette et at de områdene på norsk sokkel som er best kjent. I konsekvensutredningen for Hywind Tampen vil en kunne dra god nytte av eksisterende utredninger og studier. Der det er behov for ytterligere studier for å belyse aktuelle temaer vil Equinor innhente dette, blant annet har det blitt gjennomført egne studier i forhold til sjøfugl og fiskeri.**

**Installasjonsarbeidet vil foregå med utplassering av sugestanker og legging av kabler, og det er ikke her snakk om pelling eller utslipp av partikulært materiale. Eksportkablene vil bli gravd ned for å sikre overtrålbarehet. Denne aktiviteten medfører en begrenset partikkelspredning.**

**Støy fra installasjonsarbeidet vil begrense seg til fartøystøy i forbindelse med utplassering av sugestanker samt oppkobling av turbiner og kabellegging. I driftsfasen vil det være begrenset støy fra turbinene. Temaet vil bli beskrevet i konsekvensutredningen og basere seg blant annet på støystudier gjort i forbindelse med Hywind Demo utenfor Karmøy.**

Når det gjelder konsekvenser av fysiske inngrep fra Hywind Tampen prosjektet vil dette bli beskrevet i konsekvensutredningen inkludert potensiell påvirkning på gyte- og oppvekstområder. Herunder vurdering av når på året det er aktuelt å installere og hvorvidt dette overlapper med gytetidspunkt.

## Justis- og beredskapsdepartementet

Justis- og beredskapsdepartementet har ingen merknader til forslaget.

## Klima- og miljødepartementet (KLD)

### Utbyggingsløsning og vurderte alternativer

Klima- og miljødepartementet ber om at det i konsekvensutredningen blir redegjort for de ulike utbyggingsløsningene inkludert plasseringen av vindparken på Tampen som er vurdert. Videre ber KLD om at de miljø- og energimessige fordelene og ulempene ved de ulike alternativene beskrives og at det gis en nærmere begrunnelse for valgt løsning.

### Equinors kommentar

**Equinor bekrefter at de ulike utbyggingsløsningene som har blitt vurdert vil bli beskrevet i konsekvensutredningen. Det vises for øvrig til svar til Miljødirektoratets uttalelse, ref. punkt 14.1 og 14.2.**

## Kartverket

Kartverket har ingen kommentarer til forslaget.

## Kystverket

### Merking

Kystverket opplyser at havenergianlegg som etableres utenfor territorialfarvannet ikke trenger egen tillatelse etter havne- og farvannsloven. Merking av slike anlegg er likevel regulert gjennom forskrift med hjemmel i havne- og farvannsloven. Kystverket viser her til forskrift 15.september 2016 nr. 1066 om merking av og etablering av sikkerhetssoner tilknyttet innretning for fornybar energiproduksjon som regulerer hvordan slike anlegg skal merkes og hvordan eventuelle sikkerhetssoner i tilknytning til anleggene kan fastsettes. Forskriften må legges til grunn for prosjektering, bygging og drift av anlegget.

### Equinors kommentar

**Equinor tar dette til etterretning.**

### Navigasjon

Kystverket ber om at konsekvensutredningen inneholder en navigasjons risiko analyse (NRA) med relevante datakilder, vurdering og tiltak. Dette basert på trafikk analyser inkludert fremtidig forventet trafikk, hendelser og konsekvens.

### Equinors kommentar

**Equinor bekrefter at temaet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen. Equinor er i dialog med Kystverket for å avklare deres forventninger.**

## **Overvåking**

Kystverket ber om at konsekvensutredningen belyser roller til Equinor OPC (overvåking) i forbindelse med utbygging og drift.

### **Equinors kommentar**

**Equinor vil ha ansvaret for å overvåke vindparken under utbygging og drift, og vil bruke eksisterende organisasjon og infrastruktur der det er mulig. Temaet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen som en del av prosjektbeskrivelsen.**

## **Vakthold i installasjonsperioden**

Kystverket ber om at konsekvensutredningen inneholder en vurdering av om merking og/eller vaktfartøy er nødvendig under installasjon, perioder med eksponert havbunn infrastruktur og oppkobling av sådan inkludert forankrings system.

### **Equinors kommentar**

**Equinor ser ikke behov for eget vaktfartøy under installasjon eller i perioden med eksponerte havbunnsinstallasjoner. Det vil ikke være kabler eller forankringslinjer hengende i sjø før turbinene blir installert. Havbunnsinstallasjonene vil bli merket på sjøkart og varslet sjøfarende.**

## **Sikkerhetssone**

Kystverket ber om at konsekvensutredningen inneholder en vurdering av behovet for et «Area to be Avoided» og eventuelt utstrekning og er av den oppfatning at et slikt området bør begrenses til det som absolutt er nødvendig for å sikre innretningene.

### **Equinors kommentar**

**Behov for sikkerhetssone vil bli vurdert og temaet nærmere belyst i konsekvensutredningen. Relevante interessenter som Kystverket og fiskeinteressene, for å nevne noen, vil bli tatt med i dette arbeidet.**

## **Navigasjon og overvåking**

Kystverket ber om at konsekvensutredningen inneholder og utreder følgende:

- Radar skygge/forstyrrelser for Equinor OPC havovervåkningssystem
- Forstyrrelser på skipsradar system som skyggeekko og peilefeil
- Forstyrrelser for VHF/AIS kommunikasjon kanaler

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at temaene vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

## **Beredskap**

Kystverket ber om at konsekvensutredningen utreder konflikt med beredskapsplaner og søk og redning innenfor området.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at temaet vil bli vurdert i konsekvensutredningen. Det vil utarbeides en beredskaps- og miljørisikoanalyse for prosjektet som vil danne grunnlaget for dette.**

## Lederne

### **Teknologiutvikling**

Lederne mener det er grunn til å stille spørsmål om dagens teknologi på dette området er god nok og velutviklet nok til å forsvare den store investeringen på rundt fem milliarder kroner. Men organisasjonen ser likevel positivt på at Equinor tar utviklingen av energiteknologi enda et skritt videre, spesielt hvis dette også kan legge til rette for nye industrimuligheter i Norge. Lederne mener også at det er interessant at norske myndigheter og Enova åpner for tilskudd til innovative havvindprosjekter knyttet til olje- og gassindustrien.

### **Equinors kommentar**

**Videreutvikling av flytende vind mot kommersiell skala er en sentral driver for prosjektet. Hywind-teknologien er utviklet, men større prosjekter kreves for å få til industrialisering og dermed den kostnadsreduksjonen som kreves og forventes. Norsk leverandørindustri har gode muligheter til å lykkes innen flytende havvind.**

## Landsorganisasjonen i Norge (LO)

### **Norsk andel**

LO er opptatt av den verdiskapningen og de arbeidsplassene aktiviteten på norsk sokkel gir i Norge, inkludert i utviklingen av nye løsninger. LO mener slike prosjekter må tilrettelegges slik at norske leverandørbedrifter settes i stand til å delta i konkurransen om oppdragene.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at prosjektet har gått bredt ut i markedet for å sikre at de ulike arbeidspakkene bygges opp slik at vi får god konkurranse fra erfarne leverandører. Det er mye god kompetanse i tradisjonelle leverandører til O&G på norsk sokkel. Norske leverandørbedrifter må være konkurransedyktige for å vinne kontrakter på prosjektet.**

### **Ringvirkninger**

LO poengterer at sjøfolk må telles med i oppsummeringen av ringvirkningene av norsk sokkel når de lønnes med norsk lønn og har valgt å bosette seg her i landet.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar kommentaren til orientering. Samfunnsmessige ringvirkninger vil bli beskrevet i konsekvensutredningen.**

### **Lønns- og arbeidsvilkår**

LO mener aktiviteten på norsk sokkel ikke skal bygge opp under selskaper, som dumper lønns- og arbeidsvilkår under det nivået som kreves for at bostedsadressen til mannskapet kan være i Norge.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at leverandører må oppfylle våre krav til samfunnsansvar og menneskerettigheter for å få lov til å levere til prosjektet.**

### **Regelverk**

LO mener en slik kraftforsyning i området som Hywind Tampen representerer, må regnes som en del av installasjonen og ligge under petroleumsregelverket med Ptil som tilsynsmyndighet.

### **Equinors kommentar**

**Kommentaren tas til orientering.**

### **Drift og vedlikehold**

LO mener utredningen bør utvides til å omfatte planen for vedlikehold av kraftanlegget inkludert tilbringertjenesten til vindparken. LO skriver at bruk av helikopter som løsning ikke er nevnt i planen for konsekvensutredningen. LO foreslår at tilbringertjenesten blir utredet med bruk av både båt og helikopter, inkludert hvordan begrensningene vil påvirke operasjonene knyttet til vind og bølger. Videre opplyser LO at de er skeptisk til bruk av mindre hurtiggående fartøyer i uplanlagt vedlikehold slik det er omtalt i planen..

### **Equinors kommentar**

**Drift og vedlikehold inkludert planer for forsyninger og driftsstøtte, vil beskrives i et eget kapittel i konsekvensutredningen som en del av prosjektbeskrivelsen.**

**Equinor har bruk av større fartøy med gangbru som "base case" for drift og vedlikehold av Hywind Tampen. Mulighetene for bruk av helikopter vil også bli vurdert som en del av prosjektgjennomføringen.**

### **Luffart**

LO registrerer en bekymring knyttet til vindturbinenes påvirkning på helikoptertransporten til og fra feltene inkludert spørsmålet om vindmøllenes potensielle påvirkning av elektroniske systemer som navigasjonsutstyr og overvåkningssystemer.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar kommentaren til etterretning. Temaet vi bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

### **Navigasjon og overvåking**

LO registrerer en bekymring knyttet til spørsmålet om vindmøllenes potensielle påvirkning av elektroniske systemer som navigasjonsutstyr og overvåkningssystemer. Konsekvensutredningen må omfatte og finne gode løsninger på slike utfordringer.

### **Equinors kommentar**

**Det vises til kommentar til Kystverkets uttalelse, ref. punkt 10.6.**

## **Luffartstilsynet**

### **Luffart**

Luffartstilsynet mener det er viktig at det blir innhentet uttalelser fra helikopteraktører, lufttrafikkjenesten og forsvaret i forbindelse med konsekvensutredningen.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar dette til etterretning. Temaet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen og relevante interessenter vil bli involvert i dette arbeidet.**

### **Merking**

Luffartstilsynet forutsetter at merking av vindturbinene skjer på forsvarlig vis og i henhold til gjeldende lovverk.

### **Equinors kommentar**

**Vindturbinene vil merkes etter gjeldende regelverk. Dette vil bli nærmere beskrevet i konsekvensutredningen.**

## **Miljødirektoratet**

Miljødirektoratet mener at forslag til utredningsprogram i hovedsak dekker de områdene som det er viktig at konsekvensutredningen belyser når det gjelder ytre miljø. Miljødirektoratet påpeker imidlertid noen områder de mener bør utredes grundigere enn det forslaget legger opp til.

### **Utbyggingsløsning og vurderte alternativer**

Miljødirektoratet mener at det er viktig at konsekvensutredningen belyser relevante forhold knyttet til alle alternativene, inkludert alternativ 0 (alternativet uten det planlagte prosjektet, for at høringsinstansene skal få et tilstrekkelig grunnlag for å vurdere og etterprøve operatørens konklusjoner i forbindelse med konseptvalg. I prosjektbeskrivelsen bør det derfor inngå en beskrivelse av dagens energianlegg og framtidig kraftbehov på Snorre A og Gullfaks A, samt en begrunnelse for hvorfor akkurat disse plattformene er valgt ut for gjennomføring av prosjektet. Konsekvensutredningen bør også belyse (hvis og eventuelt) hvilke tekniske modifikasjoner det planlagte prosjektet medfører på mottaksplattformene.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar kommentaren til etterretning. Konsekvensutredningen vil gi en begrunnelse for prosjektet og valg av lokasjon og plattformer, samt en nærmere beskrivelse av dagens energianlegg og framtidige kraftbehov på Snorre og Gullfaks. Det vil også gis en beskrivelse av alternative utbyggingskonsepter og hvilke modifikasjoner som er nødvendig på mottaksplattformene.**

### **Miljøkriterier**

Miljødirektoratet forutsetter at konsekvensutredningen inneholder en sammenstilling av miljø- og energimessige fordeler og ulemper ved alternativene og en konkret begrunnelse dersom rettighetshaverne ønsker å velge løsninger som ikke er miljø- og energimessig optimale. Miljødirektoratet mener konsekvensutredningen bør redegjøre for hvilke miljøkriterier som er lagt til grunn for valg av utbyggingsløsning og at det bør vises at det er foretatt en BAT-vurdering for alle deler av utbyggingen.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at konsekvensutredningen vil belyse dette nærmere.**

### **Utslipp til luft**

Miljødirektoratet ber om at konsekvensutredningen belyser eksisterende og forventede utslipp til luft fra Gullfaks A og Snorre A og forventede utslippsreduksjoner, samt hvilke kriterier som vil legges til grunn for nedstengning av vindturbinene. Miljødirektoratet ber også om at utredningen belyser hvordan samkjøring og vindkraftfordeling mellom de to plattformene vil skje i praksis, samt hvilken betydning dette har for kraftintegrasjon på hhv. Gullfaks- og Snorre-feltet. Videre bes det om at utredningen redegjør for ulike driftsscenarioer og tilhørende utslippsreduksjoner.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at konsekvensutredningen vil belyse dette nærmere.**



### **Materialvalg**

Miljødirektoratet skriver at materialvalg (bruk av korrosjonsbestandige materialer) har betydning for levetid, vedlikeholdsbehov, utslipp til sjø og luft samt avfallsgenerering i forbindelse med vedlikeholdsoperasjoner og ber om at konsekvensutredningen belyser materialvalg, vedlikeholdsfrekvens og utslippsreducerende tiltak i forbindelse med vedlikeholds-operasjoner, herunder BAT og metoder for oppsamling av partikler for å unngå utslipp til sjø, samt forventet årlig utslipp til luft fra drifts- og vedlikeholdsfartøy.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at dette vil beskrives nærmere i konsekvensutredningen som en del av prosjektbeskrivelsen.**

### **Utslipp til sjø**

Miljødirektoratet ber om at utredningen redegjør for eventuelle kjemikalieutslipp, for eksempel bruk av hydraulikkolje eller andre kjemikalier i forbindelse med drift og vedlikehold av vindturbinene, samt for mulige kilder til utilsiktede utslipp.

### **Equinors kommentar**

**Regulære utslipp til sjø vil ikke forekomme hverken i installasjons- eller driftsfasen. Kjemikaliebruk i forbindelse med drift og vedlikehold vil beskrives i konsekvensutredningen.**

### **Sjøfugl**

Miljødirektoratet er kjent med at tiltakshaver har henvendt seg til NINA for en sjøfuglstudie knyttet til prosjektet, men dette nevnes ikke i forslaget til utredningsprogram og ber om at potensielle konsekvenser for sjøfugl redegjøres for i konsekvensutredningen.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at NINA har blitt engasjert til å utrede konsekvenser for sjøfugl som følge av utbyggingen. Temaet vil bli redegjort for i konsekvensutredningen.**

### **Støy og sjøpattedyr**

Miljødirektoratet ber om at utredningen redegjør for hvilke støynivåer som kan forventes, laveste til maksimalt støynivå, og en nærmere vurdering i forhold til sjøpattedyr.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at temaet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

### **Samfunnsmessige konsekvenser**

Miljødirektoratet påpeker at konsekvensutredningen også bør belyse de samfunnsmessige kostnadene knyttet til prosjektet i form av subsidiebehov.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at prosjektets subsidiebehov vil bli belyst som en del av de samfunnsmessige konsekvensene.**

## **Norges Fiskarlag**

Norges Fiskarlag mener at det er noen punkter som med fordel kan belyses i større grad i konsekvensutredningen enn det forslaget til utredningsprogram legger opp til.

## **Regelverk**

Norges Fiskarlag viser til beslutningen fra OED om at utbyggingen av Hywind Tampen skal gjøres etter petroleumsløven. Norges Fiskarlag mener at det i det foreliggende tilfellet er uklart om man kan innskrenke anvendelsesområdet til havenergiløven (i og med at petroleumregelverket ikke er dekkende for reguleringen av tiltaket), og ber om en avklaring fra OED om hvilken lov som kommer til anvendelse i dette tilfellet. Norges Fiskarlag er av den oppfatning at det ikke er helt uten betydning for fiskerne hvilket regelverk som kommer til anvendelse i denne saken, og det derfor er svært viktig for Norges Fiskarlag å få en avklaring fra OED om lovvalget i denne saken.

## **Equinors kommentar**

**Gjeldende regelverk for Hywind Tampen vil bli nærmere beskrevet i konsekvensutredningen. Equinor henviser for øvrig til OED for avklaringer knyttet til hvilket regelverk som skal gjelde for Hywind Tampen.**

## **Lokasjon**

Norges Fiskarlag mener anlegget må legges parallelt med dybdekontene og flyttes lenger nord, fordi der vindmølleparken er tenkt plassert er en del av fiskeområdet Kanten/Renna som er, og har vært, et viktig fiskeområde for trålerne. Fisket her, som andre plasser, kan variere fra år til år. En slik plassering lenger nord vil føre til mindre potensielle konflikter med fiskeriinteressene i området.

Norges Fiskarlag krever derfor at konsekvensutredningen utreder muligheten for å flytte installasjonen i tråd med deres forslag, og at denne vurderingen synliggjøres i utredningen. Dette vil være i tråd med petroleumsforskriften § 22 a første ledd. Fiskarlaget er av den oppfatning av at en plassering som foreslått vil være konfliktdempende, og et avbøtende tiltak mot det areal som beslaglegges ved utbyggingen.

## **Equinors kommentar**

**Det vises til kommentar til Fiskeridirektoratets uttalelse, ref. punkt 4.2.**

## **Installasjonsaktiviteter**

Norges Fiskarlag viser til planlagt tidsplan for installasjon av sugeankere. Disse planlegges installert sommeren før installasjon av selve vindturbinene. Norges Fiskarlag skriver at de kan ikke godta at det legges beslag på så store områder av havbunnen et år i tid før det er nødvendig.

## **Equinors kommentar**

**Det vises til kommentar til Fiskeridirektoratets uttalelse, ref. punkt 4.5.**

## **Sikkerhetssone**

Norges Fiskarlag viser til diskusjonene rundt hensynssoner/sikkerhetssoner og ber om at dette tas opp som et eget tema i konsekvensutredningen slik at de kan komme med innspill til dette i forbindelse med høringen av konsekvensutredningen for Hywind Tampen.

## **Equinors kommentar**

**Equinor vil i det videre arbeidet involvere alle relevante interessenter i dette arbeidet. Forslag til løsning vil bli nærmere beskrevet i konsekvensutredningen.**

## **Kabeltrasèer**

Norges Fiskarlag krever at eventuelle ledninger og rør legges i eksisterende traseer.

### **Equinors kommentar**

**Det vises til kommentar til Fiskeridirektoratets uttalelse, ref. punkt 4.7.**

### **Informasjon og involvering**

Norges Fiskarlag minner om viktigheten av å involvere fiskerne i de ulike byggetrinnene i prosessen med tiltaket, slik at tidspunkt for utbygging kan gjøres i tidsrom med minst risiko for fiskeriinteressene i området. Norges Fiskarlag ber om at det lages en plan for involvering og informasjon til fiskerne i de ulike byggetrinnene, og at denne inkluderes i konsekvensutredningen.

### **Equinors kommentar**

**Det vises til svar til Fiskeridirektoratets uttalelse, ref. punkt 4.6.**

## **Norges Rederiforbund**

### **Klimaeffekter**

Norges Rederiforbund skriver at bruk av kraft fra fornybar energi ved petroleumsinstallasjonene, vil kunne gi viktige bidrag i arbeidet med å redusere klimagassutslipp i produksjonsfasen. Næringen har selv gjennom 'Veikart norsk sokkel', i regi av KonKraft og medlemsorganisasjonene Norsk Industri, Norsk olje og gass, LO og Rederiforbundet, satt høye ambisjoner for reduksjon av klimagassutslipp. Rederiforbundet imøteser derfor en detaljert beskrivelse av Hywind Tampen-prosjektets klimaeffekter i konsekvensutredningen.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at temaet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

### **Teknologiutvikling**

Rederiforbundet imøteser en beskrivelse av potensialet for reduserte kostnader for fornybar energitilførsel til flere installasjoner i Nordsjøen.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at temaet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

### **Drift og vedlikehold**

Rederiforbundet imøteser også tilkjentgjøringen av mulig drifts- og vedlikeholdsmodell for Hywind Tampen, herunder hvorfra havvindparken skal driftes og overvåkes og hvilke tilbringertjenester det vil legges opp til.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at temaet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

### **Samfunnsmessige konsekvenser**

Norges Rederiforbund skriver at Hywind Tampen vil kunne få stor betydning for videreutviklingen av den norske verdikjeden innen havvind. Rederiforbundet imøteser derfor Equinors aktive oppfølging av formuleringene om nettopp dette i punkt 5.3 Samfunnsmessige konsekvenser i forslaget til utredning.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at temaet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

## **Norges vassdrags- og energidirektorat**

NVE har ingen merknader til utredningsprogrammet, men ber om at Equinor informerer NVE om:

- Vindressurs, økonomi og produksjon
- Beskrivelse av teknologi og forventet teknologitviking av vindturbinene innen parken skal bygges ut
- Bakgrunn for valg av område
- Overføringsverdi av teknologi til andre industrier
- Ringvirkninger lokal industri

#### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at disse temaene vil bli belyst i konsekvensutredningen.**

## **Norsk Industri**

### **Klimaeffekter**

Norsk Industri skriver at konsekvensutredningen må gi en god beskrivelse av prosjektets klimaeffekter. Ifølge Equinors beregninger vil Hywind Tampen kunne redusere CO<sub>2</sub>-utslipp med 200 000 tonn i året, og NO<sub>x</sub>-utslipp med 1000 tonn. Hywind Tampen vil, foruten å redusere utslipp på Gullfaks og Snorre, etablere og redusere kostnadene for fornybar energitilførsel til flere installasjoner i Nordsjøen. Prosjektet er viktig for utvikling av konsepter for maritim fornybar energiproduksjon og offensiv satsing på ytterligere reduksjon av utslipp fra norsk sokkel.

#### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at temaet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

### **Ringvirkninger**

Norsk Industri støtter beskrivelsen om betydningen av å være med tidlig i utviklingen for norske leverandører og kompetansemiljøer, og er opptatt av at verdiskaping-, sysselsettingsgevinster og ringvirkninger synliggjøres.

#### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at temaet vil bli nærmere belyst i konsekvensutredningen.**

### **Studier**

Når det gjelder naturressurser og miljøvirkninger, er planen å nyttiggjøre seg den omfattende informasjonen som foreligger for Tampen-området i form av tidligere konsekvensutredninger, sjøbunnskartlegginger og miljøovervåkingsrapporter. Norsk Industri mener dette er en fornuftig tilnærming, og vil ikke anbefale, på generelt grunnlag, å gjennomføre nye studier for tema som allerede er utredet.

#### **Equinors kommentar**

**Equinor tar kommentaren orientering.**

### **Standarder**

Norsk Industri konstaterer at NORSOK-standardene ikke er inkludert i forslag til utredningsprogram (Tabell 3.4) som relevante standarder for Hywind Tampen utover Gullfaks og Snorre topside. Dette er tekniske standarder som nettopp er laget ut fra erfaringer fra utbygginger og drift på norsk sokkel, så det hadde vært interessant å vite hvorfor det er vurdert slik.

### Equinors kommentar

Equinor vil i konsekvensutredningen gi en nærmere beskrivelse av relevant regelverk/standarder for Hywind Tampen.

## Norsk Ornitologisk Forening (NOF)

### **Kunnskapsgrunnlag**

Norsk Ornitologisk Forening viser til at utredningsprogrammet legger opp til at konsekvensutredningen kun skal nyttiggjøre seg av allerede eksisterende informasjon, og at det ikke planlegges å gjennomføre nye studier for tema som allerede er utrede. NOF skriver at det hadde vært ønskelig at dette var bedre grunnlagt i forslaget til planprogram. Tampen-området ble ikke utredet i NVEs strategiske konsekvensutredning for havvind fra 2012. Det nærmeste området utredet er «Stadthavet» om lag 70 km fra Hywind. NOF er imidlertid kjent med at Equinor har bedt NINA om et oppdatert faktagrunnlag om sjøfugler i det aktuelle området, og er av den oppfatning at det hadde vært ønskelig at dette faktagrunnlaget ble presentert sammen med høringen.

### Equinors kommentar

**Equinor bekrefter at NINA har blitt engasjert til å utrede konsekvenser for sjøfugl. Temaet vil bli nærmere beskrevet i konsekvensutredningen, inkludert kunnskapsgrunnlaget.**

### **Manglende kunnskap om sjøfugl**

NOF skriver at det er et generelt problem at kunnskapen om hvordan landbaserte vindkraftverk påvirker trekkende fugler og annet biologisk mangfold er mangelfull. Kartlegging til havs byr på utfordringer man ikke har ved landbaserte kraftverk, siden det er vanskeligere å gjennomføre gode for- og etterundersøkelser med metoder man kan benytte ved landbaserte vindkraftverk. Offshore vindkraft er av enkelte spådd å bli en voksende næring for Norge, må det etableres hensiktsmessige og gode konsekvensutredninger også for denne typen energiproduksjon, bl.a. fordi kumulative effekter gjør seg gjeldende for mange av våre trekkende arter når det etableres nye vindkraftverk. Det er naturlig at konsekvensutredningen gjør rede for hvorfor det evt. ikke er aktuelt eller ønskelig å fremskaffe mer informasjon enn den informasjonen som finnes.

NINA -rapporten *Offshore vindenergianlegg og sjøfugl* slår fast at det «ved vurderinger av spesifikke områder for utbygging av vindenergianlegg, er nødvendig med lokale undersøkelser for å innhente data på forekomsten av sjøfugl og deres områdebruk (viktige funksjonsområder) til forskjellige deler av året». Rapporten nevner også fast at det er problematisk å gjennomføre studier av f.eks. dødelighet ved offshore vindkraftverk ettersom døde fugler vil havne i sjøen og raskt drive vekk fra området. I Danmark er det foretatt studier ved hjelp av såkalt TADS (Thermal Animal Detection System) i Nysted vindkraftverk, og studiet konkluderte med at TADS i kombinasjon med radarstudier vil gi de beste dataene på kollisjonsrisiko for fugl i offshore vindkraftverk. Slike etterundersøkelser bør vurderes også i dette tilfellet. NOF regner med at faktagrunnlaget fra NINA vil skissere opp slike løsninger, og vil evt. kommentere dem når konsekvensutredningen foreligger.

### Equinors kommentar

**Equinor anerkjenner viktigheten av gode grunnlagsdata for sjøfugl for å kunne vurdere potensielle konsekvenser av vindkraftverk på fuglelivet. For å styrke kunnskapen på området har derfor Equinor gjennom flere år støttet sjøfuglkartlegging gjennom blant annet SEAPOP og SEATRACK programmet.**

For å utrede mulige konsekvenser for sjøfugl av Hywind Tampen prosjektet har Equinor engasjert NINA til å gjennomføre en studie hvor resultatene fra nettopp SEATRACK og SEAPOP blir benyttet. Vi mener dette er tilfredsstillende for å belyse temaet for dette prosjektet.

Når det gjelder teknologier for overvåking av sjøfugl i driftsfasen er dette noe vi ser på som interessant og som vi vil vurdere og ta stilling før prosjektet går inn i installasjonsfasen.

### **Naturmangfoldloven**

NOF skriver at konsekvensutredningen må inneholde spesifikke vurderinger etter Naturmangfoldloven §8 – 12, for å synliggjøre hvilke vurderinger som er gjort etter disse paragrafene.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at konsekvensutredningen skal oppfylle bestemmelsene i Naturmangfoldloven.**

### **Overvåkingsprogram**

NOF skriver at overvåkningsprogrammet for sjøfugler SEAPOP vil bli et enda mer verdifullt redskap i fremtiden, også på grunn av visjoner om mer offshore vindkraftutbygging i norsk territorium. NOF er glade for at Equinor samarbeider tett med NINA om kunnskapsgrunnlaget, og vil fremheve betydningen av SEAPOP og satsingen på SEATRACK. Det er viktig at petroleumsnæringen støtter disse programmene, og at programmene videreføres. Dette bl.a. som et ledd i å kunne vurdere virkning av videre utbygninger av offshore vindkraft, og for å kunne lokalisere vindkraftverkene i områder med akseptable konsekvenser for fuglelivet.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar dette til orientering.**

## **Oljedirektoratet**

### **Lokasjon**

Oljedirektoratet opplyser at området som vurderes som aktuelt pr. 30.november 2018 ikke er omfattet av noen utvinningstillatelse(r), men ligger innenfor arealet for tildeling i forhåndsdefinerte områder (TFO-arealet), noe som betyr at det kan søkes på i de årlige TFO-rundene.

### **Equinors kommentar**

**Equinor tar dette til orientering. Hywind Tampen prosjektets lokasjon er beskrevet i forslag til utredningsprogram og er identisk med tidligere angitt lokasjon av vindparken i møter med norske myndigheter.**

### **Sameksistens**

Oljedirektoratet foreslår at Equinor som del av konsekvensutredningen, utreder forhold knyttet til sameksistens mellom flytende havvind og de ulike delene av petroleumsaktivitet som for eksempel sjøbunnsundersøkelser, seismikkinnhenting, boreaktiviteter, eventuelle utbygninger og aktiviteter i forbindelse med drift.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at forhold knyttet til sameksistens vil bli utredet, og at konsekvenser for petroleumsaktivitet i parkområdet vil bli belyst i konsekvensutredningen.**

## Pelagisk Forening

### Regelverk

Pelagisk Forening stiller til spørsmål til hvorfor ikke utbyggingen er regulert av havenergilova, jf. § 1-2, 1. og 2. ledd. Havenergiloven gjelder for fornybar energiproduksjon og omforming og overføring av elektrisk energi til havs. Loven gjelder på norsk sjøterritorium utenfor grunnlinjene og på kontinentalsokkelen.

### Equinors kommentar

Det vises til kommentar til Norges Fiskarlags uttalelser, ref. punkt 15.1.

### Lokasjon

Pelagisk Forening mener at vindturbinene må plasseres slik at de påfører fiskerinæringen minst mulig ulempe, og at dette vil redusere interessekonfliktene mellom næringene. Pelagisk Forening ber derfor om at vindparken blir flyttet i samsvar med innspill fra fiskerinæringen og ber om at konsekvensutredningen inneholder en vurdering av om andre plasseringer vil reduserer ulempene for fiskerinæringen.

### Equinors kommentar

Det vises til kommentar til Fiskeridirektoratets uttalelser, ref. punkt 4.2.

### Overfiskbarhet

Pelagisk Forening påpeker at det må være mulig å tråle over kablene.

### Equinors kommentar

Det vises til kommentar til Fiskeridirektoratets uttalelser, ref. punkt 4.1.

### Unødvendig beslaglegging av areal

Pelagisk Forening ber om at det ikke må legges beslag på områder lenger enn nødvendig. Forankringssystem må derfor ikke legges ut før de skal tas i bruk..

### Equinors kommentar

Det vises til kommentar til Fiskeridirektoratets uttalelser, ref. punkt 4.5.

### Sikkerhetssone

Pelagisk Forening ber om at trafikk- og fiskeforbudssoner må omtales som et eget punkt i konsekvensutredningen slik at høringsinstansene kan ta konkret stilling til dette.

### Equinors kommentar

Det vises til kommentar til Norges Fiskarlags uttalelser, ref. punkt 15.4.

### Kabeltraséer

Pelagisk Forening ber om at kabler størst mulig grad legges i eksisterende traséer.

### Equinors kommentar

Det vises til kommentar til Fiskeridirektoratets uttalelser, ref. punkt 4.7.

### Informasjon og involvering

Pelagisk Forening ber om at fiskerne blir involvert i de ulike fasene av tiltaket for å sikre at bygging og fjerning foregår til tider som gir minst mulig ulempe for fiskerinæringen. Equinor bes også om å lage en plan for å informere fiskerne i alle byggetrinn i prosessen som inkluderes i konsekvensutredningen.

### Equinors kommentar

Det vises til kommentar til Fiskeridirektoratets uttalelser, ref. punkt 4.6.

### **Avvikling**

Pelagisk Forening ber om at anlegget fjernes så snart som mulig, når anlegget ikke lenger er i drift.

### Equinors kommentar

Equinor tar kommentaren til orientering. I god tid før avslutning vil det bli lagt fram en avslutningsplan med forslag til disponering av komponentene som inngår i Hywind Tampen.

## **Petroleumstilsynet**

### **Regelverk**

Petroleumstilsynet har en kommentar angående relevant regelverk og standarder for Hywind Tampen (tabell 3-4 i forslag til utredningsprogram). For elektriske anlegg vil de legge følgende til grunn:

1. Vindturbiner: Petroleumsregelverket med tilhørende standarder. Der standardene referert i petroleumsregelverket ikke er relevante benyttes alternative internasjonale eller nasjonale standarder.
2. Topside Gullfaks og Snorre: Petroleumsregelverket med tilhørende standarder.

### Equinors kommentar

Equinor tar kommentar til etterretning og vil i samråd med Ptil bli enig om hvordan relevante standarder for Hywind Tampen skal defineres.

## **Riksantikvaren**

### **Kulturminner**

Riksantikvaren og Bergen Sjøfartsmuseum, som har forvaltningsansvar for maritime kulturminner ved den aktuelle lokaliseringen skriver at de ikke er kjent med nye funn innenfor den geografiske avgrensningen man utreder for vindkraftparken Hywind Tampen.

Riksantikvaren oppfordrer til et løpende samarbeid med museet ved nærmere undersøkelser av havbunnen for det angitte området.

### Equinors kommentar

Equinor tar dette til orientering.

## **Samferdselsdepartementet**

### **Luftfart**

Samferdselsdepartementet viser til hørings svar fra Luftfartstilsynet og Kystverket og ber om at innspillene fra disse etatene blir ivaretatt.



## Sjøfartsdirektoratet

Sjøfartsdirektoratet har ingen kommentarer til forslaget.

## Sogn og Fjordane fylkeskommune

### **Ytterligere elektrifisering i området**

Sogn og Fjordane fylkeskommune vil i forbindelse med prosjektet be lisenshaver, sammen med myndighetene, om å se på mulighetene som kan ligge i ytterligere elektrifisering på Tampenområdet og i Nordlige Nordsjøen ellers, gjennom etablering av overføringskapasitet fra fastlandet. Slik overføringskapasitet vil være viktig infrastruktur ved ev. økt produksjonsvolum offshore og for å sikre tilstrekkelig og stabil effektleveranse til de installasjonene det er aktuelt å elektrifisere.

### **Equinors kommentar**

**Lønnsom elektrifisering er viktig virkemiddel for å redusere CO<sub>2</sub> utslippene fra vår virksomhet og opprettholde langsiktig aktivitet på norsk sokkel. Equinor har gjort en kartlegging av feltene våre for å finne de kandidatene som både er teknisk og økonomisk mulig å vurdere elektrifisering av. Vesentlig gjenværende levetid og høye fremtidige utslipp er viktige forutsetninger for elektrifisering. Kartleggingen gir et mulighetsbilde og en indikasjon på utfordringer knyttet til elektrifisering av de enkelte enhetene og tilhørende tiltakskost. Kostnadseffektive kraft fra land-løsninger er en viktig del av Equinors nye teknologistrategi, og det jobbes videre med de mest lovende tiltakene. Se for øvrig kommentar under punkt 4.3.**

### **Drift og vedlikehold**

Sogn og Fjordane fylkeskommune skriver at aktiviteten på Snorrefeltet er svært viktig for olje- og gassvirksomheten i Flora og i Sogn og Fjordane ellers. Godkjenning av Snorre Expansion Project stadfester denne posisjonen. Sogn og Fjordane fylkeskommune håper at dette vil danne mønster også når det gjelder ev. realisering av Hywind Tampen, og ber om at planer for forsyning og driftsstøtte blir synliggjort i konsekvensutredningen.

### **Equinors kommentar**

**Drift og vedlikehold inkludert planer for forsyninger og driftsstøtte, vil beskrives i et eget kapittel i konsekvensutredningen som en del av prosjektbeskrivelsen.**

### **Norsk andel**

Sogn og Fjordane fylkeskommune skriver at potensialet for offshore vind på norsk sokkel er stort, og dette kan bli et viktig satsingsområde framover. Det bør legges stor vekt på informasjon til og involvering av leverandørindustrien – deriblant leverandørene i Sogn og Fjordane – slik at disse får best mulig forutsetninger for å levere konkurransedyktige tilbud. Vi ber om at konsekvensutredningen synliggjør hvordan denne utfordringen kan løses.

### **Equinors kommentar**

**Equinor bekrefter at prosjektet har gått bredt ut i markedet for å innhente kunnskap om hvem som kan levere på ulike aktiviteter og hvor små/store arbeidspakker bør være for å sikre en god konkurranse. Prosjektet har hatt dialog med aktører innenfor O&G og vind og aktuelle leverandører har blitt invitert til å gi informasjon som kan kvalifisere til å bli inkludert på en tilbyderliste. Leverandørbedrifter som ikke kvalifiserer seg inn på en tilbyderliste må ta kontakt med våre hovedleverandører for ev. å kunne være tilbyder på mindre arbeidspakker.**

## Utenriksdepartementet

Utenriksdepartementet har ingen kommentarer til forslaget.

## Vedlegg C – Erfaringer knyttet til sameksistens med petroleumsaktivitet i andre land



### Notat

07. March 2019

Til Kristoffer Stabrun og Henrik Mohr Nordviste, OED

Fra Kari Lurås, Equinor

Sak Erfaringer knyttet til sameksistens med petroleumsaktivitet i andre land

Viser til diskusjon vedrørende sameksistens mellom havvind og olje- og gassaktivitet i andre land hvor Equinor har erfaring fra. I de påfølgende avsnittene belyser vi vår forståelse av hvordan dette temaet håndteres i de landene som vi har/har vurdert havvindprosjekter. Håper dette kan være til hjelp i det videre arbeidet med utvikling av havvind på norsk sokkel.

#### Storbritannia

Planlegging av marin fornybar aktivitet i Storbritannia utføres av The Crown Estate som eier havområdene. The Crown Estate utfører sine strategiske konsekvensutredninger for aktuelle havvindsområder før de utlyser budrunder. Tilgang til området som er lagt ut gis gjennom en leieavtale som gir utvikler rett til å bruke området til vindpark i 50 år, under forutsetning av at utvikleren sikrer seg konsesjon for bygging og drift fra myndighetene.

Tildeling av områder for olje- og gassaktiviteter i Storbritannia er ikke styrt av The Crown Estate, men dersom det blir konflikt mellom et planlagt olje- og gassprosjekt og en vindpark (under planlegging, bygging eller drift), har The Crown Estate muligheten til å terminere leieavtalen som vindparken har fått. I et slikt tilfelle må olje- og gassutvikleren kompensere vindparken.

#### Nederland

Staten klargjør områdene for utvikling av havvindparker før budrunderne starter. Denne klargjøringen omfatter identifisering av områder, produksjonslisens, nett-tilgang, miljøkonsekvensutredning, geofysiske og geotekniske studier og vindmålinger. Ettersom myndighetene velger ut områdene selv er det lite sannsynlig at det vil oppstå utfordringer med hensyn til olje- og gassaktiviteter i de samme områdene.

#### Tyskland

Tyskland skifter nå til en sentralisert modell for maritim fysisk planlegging, der departementet for sjøfart og hydrografi driver prosessen på vegne av Federal Grid Agency. Departementet utvikler såkalte plansoner hvor det utføres vurdering mht. identifisering av områder for havvind, nett-tilkobling, transformatorstasjon og foreløpig layout av installasjoner. Denne nye modellen vil bli etablert for vindparker som er i drift fra 2026, noe som betyr at den kommende auksjonen (forventet 2020-21) vil bli holdt under denne ordningen. Den nye modellen inneholder ikke noen referanse til O&G letelisenser i Tyskland. En grunn til dette kan være at det ikke forventes å finne noen potensielle O&G-ressurser.

Side 1 av 2

Gradering: **Intern**

[www.equinor.com](http://www.equinor.com)

### Frankrike

Frankrike har utelukket leting etter olje og gass i sitt territorium eller territorialfarvann. Dermed vil eventuelle letevirksomheter som kan komme i konflikt med utnyttelse av offshore vindkraft bli rent hypotetisk. Leieavtalen til utvikleren av vindparken er garantert i 40 år fra driftsstart. Leieavtalen er eksklusiv for driften av vindparken (men det er et krav om å ta hensyn til fiskeriaktiviteter). Hvis noen annen aktivitet skal organiseres i vindparkens område og påvirke driften delvis eller helt, så vil utvikleren ha krav på kompensasjon.

### Danmark

Ut fra vårt kjennskap eksisterer det ingen spesifikke regler om sameksistensen mellom olje og gass og havvind i Danmark. Det eneste kravet er at vindparkinstallasjonene må holde en viss avstand til eksisterende gassinfrastruktur. Tilsvarende som i Nederland er det myndighetene som definerer egnede områder for havvind. Danmark har unngått å identifisere områder for havvind som kan komme i konflikt med (de få) definerte offshore-leteliseområdene.

### USA

Leieavtaler for olje og gass eller fornybar energi, tildeles gjennom en leieavtaleprosess. Leieavtalen gir den vinnende budgiver en eksklusiv rett til å utforske / utvikle området som leieavtalen gjelder for. Leieavtalen har milepælbaserte vilkår, det vil si at utvikleren av prosjektet må oppfylle visse milepælskrav (knyttet til miljøtillatelse, bygging, boring, etc.) for at leien skal fortsette å være gyldig.

Både tildeling av olje og gass- og fornybarlisenser starter med en detaljert planleggingsprosess, i stor grad gjennom en høring som drives av Bureau of Energy Management (BOEM). Tildeling av olje- og gasslisenser utføres hvert femte år, mens tildeling av lisenser for fornybar energi foregår på mer ad-hoc basis. Når et område anses som et havvindområde, går det gjennom en avkortet miljøvurdering som drives av BOEM (merk at denne vurderingen ikke erstatter studiene utvikleren må utføre) og vanligvis flere offentlige høringer hvor stakeholdere kan gi sine innspill. Denne prosessen vil også avgjøre om det er potensielle konkurrerende aktiviteter i området.

Leieavtaler for olje og gass kan ikke brukes til utvikling av fornybare energikilder og omvendt. I likhet med mange andre land har det meste av olje- og gassaktiviteten funnet sted lengre fra kysten enn havvindsprosjektene. Vi har ikke noe kjennskap til om BOEM har planer om å lage noen konkrete føringer mht. hvordan man skal håndtere fremtidige petroleums- og havvinds-aktiviteter som ligger i overlappende / tilstøtende leie-områder.

