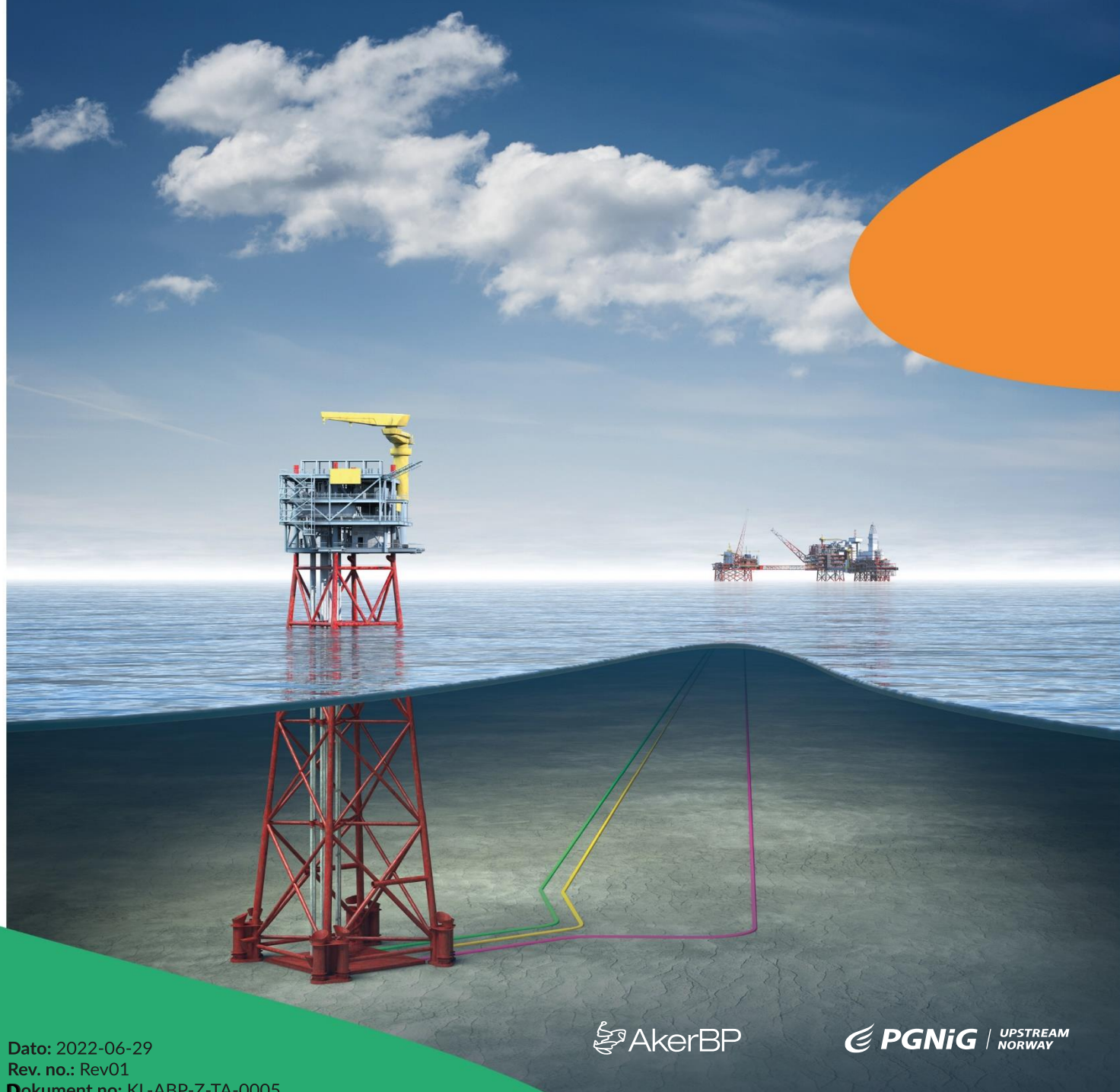


Plan for utbygging og drift av King Lear (PL 146 og 333)

Del 2: Konsekvensutredning



Forord

Funnet King Lear er gjort i blokk 2/4 innenfor utvinningstillatelsene 146/333, lokalisert i Ekofisk-området i den sørlige delen av norsk del av Nordsjøen. Funnet består av gass og kondensat. Utbyggingsløsning er en mindre normalt ubemannet feltinnretning tilknyttet Valhallfeltet for prosessering og eksport. Rettighetshaverne i King Lear har blitt enige med rettighetshaverne i Valhall om å samordne utbyggingen av King Lear og ny sentralplattform på Valhallfeltet og på den måten oppnå betydelige synergier i utbyggings- og driftsfasen.

Som en del av arbeidet med å utarbeide en plan for utbygging og drift (PUD) for King Lear, blir det gjennomført en konsekvensutredningsprosess. Utvidelsen av Valhall vil være gjenstand for en egen endret PUD og konsekvensutredningsprosess. Foreliggende konsekvensutredning omhandler King Lear, men relevante grenseflater mot Valhall blir omtalt.

Konsekvensutredningen er utarbeidet basert på fastsatt program for konsekvensutredning, jf. gjeldende veileder for plan for utbygging og drift (PUD) og plan for anlegg og drift (PAD) utgitt av Olje- og energidepartementet.

I samråd med Olje- og energidepartementet er høringsperiode for konsekvensutredningen satt til 12 uker. Eventuelle kommentarer eller merknader bes sendt til Aker BP med kopi til Olje- og energidepartementet. Konsekvensutredning finnes også tilgjengelig på www.akerbp.com

Stavanger, 29. juni 2022.

Forkortelser

BAT	Best Available Techniques. Best tilgjengelige teknikker.
boe	Fat oljeekvivalenter
BOP	Utblåsnings sikkerhetsventil (blowout preventer)
CAPEX	Investeringskostnader
CRA	Corrosion resistant alloy /korrosjonsbestandig legering
FFNH	Forum for Norske Havområder
Hg	Kvikksølv
HI	Havforskningsinstituttet
HIPPS	High-integrity pressure protection system. Sikkerhetssystem, trykkregulering
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
JU	Oppjekkbar innretning (jack-up)
KL	King Lear
KU	Konsekvensutredning
NCP	Valhall New Central Platform – prosjekt som omfatter bygging av ny sentral plattform (PWP) på Valhall, bro til PH, modifikasjonsarbeider på eksisterende anlegg, re-ruting av gasseksport og løft på Valhallfeltet samt boring av nye brønner
MEG	Monoetylenglykol.
OED	Olje- og energidepartementet
OPEX	Operasjonelle kostnader
PAD	Plan for anlegg og drift
pl	petroleumsloven
PL	Production License (utvinningstillatelse)
PUD	Plan for utbygging og drift
PWP	Production and Wellhead Platform (ny sentralplattform på Valhallfeltet), en del av NCP prosjektet
SPM	Subsea Pigging Manifold', sjøbunnsinstallasjon for kjøring av renseplugg
SSIV	Havbunnsbasert sikkerhetsventil (subsea isolation valve)
SVO	Særlig verdifullt og sårbart områder
UI	Ubemannet innretning
XLE	Stor oppjekkbar borerigg

Innholdsfortegnelse

Forord.....	2
Forkortelser	3
Sammendrag.....	6
1 Innledning	8
1.1 Bakgrunn	8
1.2 Formålet med konsekvensutredningen	8
1.3 Lovverkets krav til konsekvensutredning	9
1.3.1 Krav i norsk regelverk	9
1.3.2 Forholdet til krav om konsekvensutredning i internasjonalt rammeverk	9
1.4 Konsekvensutredningsprosess	9
1.5 Tidsplan for konsekvensutredningsarbeidet	10
1.6 Søknader og tillatelser	11
2 Planer for utbygging og drift.....	12
2.1 Bakgrunn for utbyggingsplanen	12
2.2 Rettighetshavere og eierforhold	12
2.3 Reservoarbeskrivelse	12
2.4 Ressurser og produksjonsplaner	12
2.5 Feltinnretning og alternative utbyggingsløsninger	13
2.6 Havbunnsanlegg	14
2.7 Vertsfelt - Valhall	17
2.8 Boring og brønn	19
2.9 Plan for gjennomføring og organisering, tidsplan	22
2.10 Investeringer og kostnader	23
2.11 Avslutning av virksomheten	23
2.12 HMS, miljø- og klimatiltak	23
3 Oppsummering av kommentarer til programforslaget	25
4 Områdebeskrivelse	34
4.1 Fysiske og oseanografiske forhold	34
4.2 Særlig verdifulle områder	34
4.3 Biologiske ressurser	35
4.3.1 Fiskeressurser	35
4.3.2 Sjøpattedyr	37
4.3.3 Sjøfugl	38
4.3.4 Bunndyr	40
4.4 Kulturminner	41
5 Miljømessige konsekvenser	42
5.1 BAT-vurderinger	42
5.1.1 Hydraulikksystem for operasjon av undervannsanlegg (ventiler) og på UI	42
5.1.2 Materialvalg i rørledning	43
5.1.3 Hydratkontroll og MEG regeneringsenhet	44
5.1.4 Kvikksølvrensing	46

5.2	Energiløsning og utslipp til luft	46
5.2.1	Bore- og anleggsfase	46
5.2.2	Driftsfase	48
5.3	Regulære utslipp til sjø	50
5.3.1	Bore- og anleggsfase	50
5.3.2	Driftsfase	50
5.4	Fysiske inngrep	52
5.5	Avfallshåndtering	54
5.6	Andre miljørelaterte forhold	54
5.7	Avslutning av virksomheten	54
6	Risiko for akutte utslipp, mulige konsekvenser og beredskapstiltak	56
6.1	Influensområde	56
6.2	Konsekvenspotensial	58
6.3	Miljørisiko	59
6.4	Beredskap mot akutt forurensing	60
6.5	Lekkasjedeteksjon og fjernovervåking	61
6.6	Naturlig utsiving av gass fra grunnen	61
7	Virkninger for annen havbasert næringsvirksomhet.....	62
7.1	Annen næringsvirksomhet	62
7.1.1	Annen petroleumsvirksomhet	62
7.1.2	Fiskeriaktivitet	62
7.1.3	Skipstrafikk	65
7.1.4	Planer om anlegg for havvind	66
7.1.5	Havbruk til havs	67
7.2	Virkninger for fiskeri	67
7.3	Virkninger for skipstrafikk	68
8	Samfunnsmessige virkninger	69
8.1	Norske andeler av investeringer	69
8.2	Nasjonale sysselsettingsvirkninger	69
8.3	Skatteinntekter til Staten	71
8.4	Driftsorganisasjon og basetjenester	71
9	Sammenstilling av konsekvenser, anbefalinger om avbøtende tiltak	72
10	Videre planer for oppfølging av miljørelaterte forhold inkludert beredskap mot akutt forurensning og miljøovervåking	74
10.1	Utvikling av prosjektet	74
10.2	Beredskap mot akutt forurensning	74
10.3	Miljøovervåking	74
	Referanser og litteratur.....	76

Sammendrag

Funnet King Lear er gjort i blokk 2/4, innenfor utvinningstillatelsene 146/333, lokalisert i Ekofisk-området i den sørlige delen av norsk del av Nordsjøen. Funnet består av gass og noe kondensat, med 140 millioner fat oljeekvivalenter (oe) i utvinnbare ressurser. Det er høyt trykk og temperatur i reservoaret, noe som krever særskilte tiltak ved utforming og drift av anlegget.

Funnet er ikke tilstrekkelig stort til at en utbygging med egen prosess- og eksportløsning er økonomisk. Foretrukket utbyggingsløsning er med en mindre feltinnretning tilknyttet et vertsfelt i området. Etter en vurdering av flere alternativer er Valhall valgt som vertsfelt. Dette vil sikre effektiv produksjon og utnyttelse av eksisterende kapasitet og infrastruktur. Valhall planlegger en ny sentralt plassert feltinnretning som også vil medføre flere endringer på Valhallfeltet, prosjektet omtales NCP («New Central Platform»). Plattformen navngis Valhall PWP («Production and Wellhead Platform»). Valhall PWP vil være vertsplattform for King Lear.

En plan for utbygging og drift av King Lear vil bli levert til norske myndigheter i løpet av 2022.

Utbygging og drift av King Lear vil medføre virkninger på miljøforhold, andre havbaserte næringer og samfunn. Virkninger av selve utbyggingsaktivitetene er i stor grad av lokal karakter, relatert til området ved King Lear – samt rørledningstrase til Valhall.

Boring av fire produksjonsbrønner vil gi utslipp av borekaks fra boring med vannbasert borevæske. Dette vil medføre lokal nedslamming av havbunnen med effekter på bunnfauna. Fra et slikt omfang av utslipp er bunndyrsamfunnet forventet å restituere innen få år.

Boreriggen vil bruke fossile drivstoff som energikilde, med tilhørende avgasser til luft. CO₂-utslipp fra boreaktiviteten inkludert forsyninger og logistikk er estimert til ca. 30 000 tonn. I tillegg kommer utslipp til luft fra installasjonsrelaterte fartøyer, anslått til 28 000 tonn CO₂.

Borerigg med sikkerhetssone og fartøyer som er involvert i anleggsaktivitetene vil medføre kollisjonsrisiko og operasjonelle ulemper i forhold til passerende skipstrafikk og fiskefartøyer.

Arealbeslag lokalt i driftsfasen er avgrenset til sikkerhetssonen rundt King Lear-innretningen. Virkningen er vurdert som marginal.

Brønnstrømmen vil ha rørtransport til vertsfeltet for prosessering og eksport. En rørledning til Valhall blir om lag 50 km lang. Tilknytningen til Valhall vil koordineres med en ny feltinnretning for Valhall (Valhall PWP). I driftsfasen vil King Lear-relaterte utslipp til luft (fra begrenset fakling) og sjø i hovedsak foregå fra Valhall PWP. Valhall har kraft fra land som energiløsning og denne vil også omfatte King Lear. Produksjonen planlegges igangsatt i 2027, og vil ha en varighet på om lag 30 år.

I driftsfasen vil CO₂-utslipp fra Valhall PWP som følge av King Lear i hovedsak være knyttet til nødvendig fakling ved driftsavbrudd/oppstart. CO₂-intensitet for King Lear produksjon via Valhall er estimert til gjennomsnittlig om lag 1 kg CO₂/produsert oljeekvivalent.

Det er forventet at kondensat og gassen inneholder en liten andel kvikksølv og det vil installeres renseanlegg på vertsplattformen for å fjerne forurensningen. Valg av løsning har vært gjenstand for en BAT-vurdering, og filterløsninger med kobbersulfid er valgt.

Det injiseres MEG (monoetylenglykol) i brønnstrømmen for å hindre hydratdannelse og dermed sikre flyt av brønnstrømmen fram til vertsplattformen. Basert på BAT-vurderinger vil det etableres en regenereringsenhet for MEG på Valhall PWP.

Produsert vann fra King Lear vil bli rensset før utslipp til sjø gjennom et nytt tre-trinns renseanlegg på Valhall PWP. Anlegget er vurdert som BAT.

Siden Valhall ny sentral plattform (NCP) og King Lear er en samordnet utbygging og at det er gjensidig avhengighet mellom prosjektene bør samfunnsmessige virkninger vurderes samlet. Rettighetshaverne i King Lear er også med å dekke en betydelig andel av investeringene i NCP. Totale investeringer som er dekket av de to PUD-ene er foreløpig anslått til om lag 40-50 milliarder kroner og det forventes å bli utvinnet over 200 millioner fat fra de totalt 19 brønnene som er planlagt boret (inkludert fire for King Lear). I tillegg til investeringene som er omfattet av PUD vil forlengelsen av levetiden på Valhall muliggjøre at nåværende brønner i Valhallområdet kan produsere utover 2028. Videre vil fremtidige investeringer i ytterligere ressurspotensial i Valhall kunne modnes og realiseres. Den delen av prosjektet som omfattes av levetidsforlengelse vil ytterligere kunne tilføre over 220 millioner fat og 10 milliarder kroner i fremtidige investeringer i løpet av feltets levetid.

Sysselsettingseffektene av utbyggingen av Valhall NCP og King Lear er estimert. Effekten av den nye Valhall plattformen ved å opprettholde videre drift av Valhall er også signifikant. Det bidrar til opprettholdelse av sysselsetting både på feltet og i landorganisasjonen, i tillegg til sekundære induserte virkninger.

Når det gjelder utbyggingsfasen er viktige faktorer for omfanget av nasjonale sysselsettingsvirkninger spesielt om plattformenes stålunderstell og dekkсанlegg blir bygd i Norge. Med dette som forutsetning er det antatt at norske andeler av investeringene for den samordnete utbyggingen vil være tilnærmet 65 prosent. For driftsrelaterte kostnader er det lagt til grunn tilnærmet 85 prosent norsk andel. Summen av nasjonale sysselsetningsvirkninger, i form av årsverk, er beregnet til vel 65 000 gjennom hele levetiden. Dette inkluderer direkte, indirekte og induserte (konsumrelaterte) virkninger.

Basert på produksjonsprofilene, og avhengig av utvikling i olje- og gasspriser, kan statlige inntekter som følge av skatter fra King Lear og Valhall NCP inkludert levetidsforlengelse være i størrelsesorden ca. 36 milliarder kroner (ikke neddiskontert), hvor King Lear utgjør om lag 9 milliarder kroner.

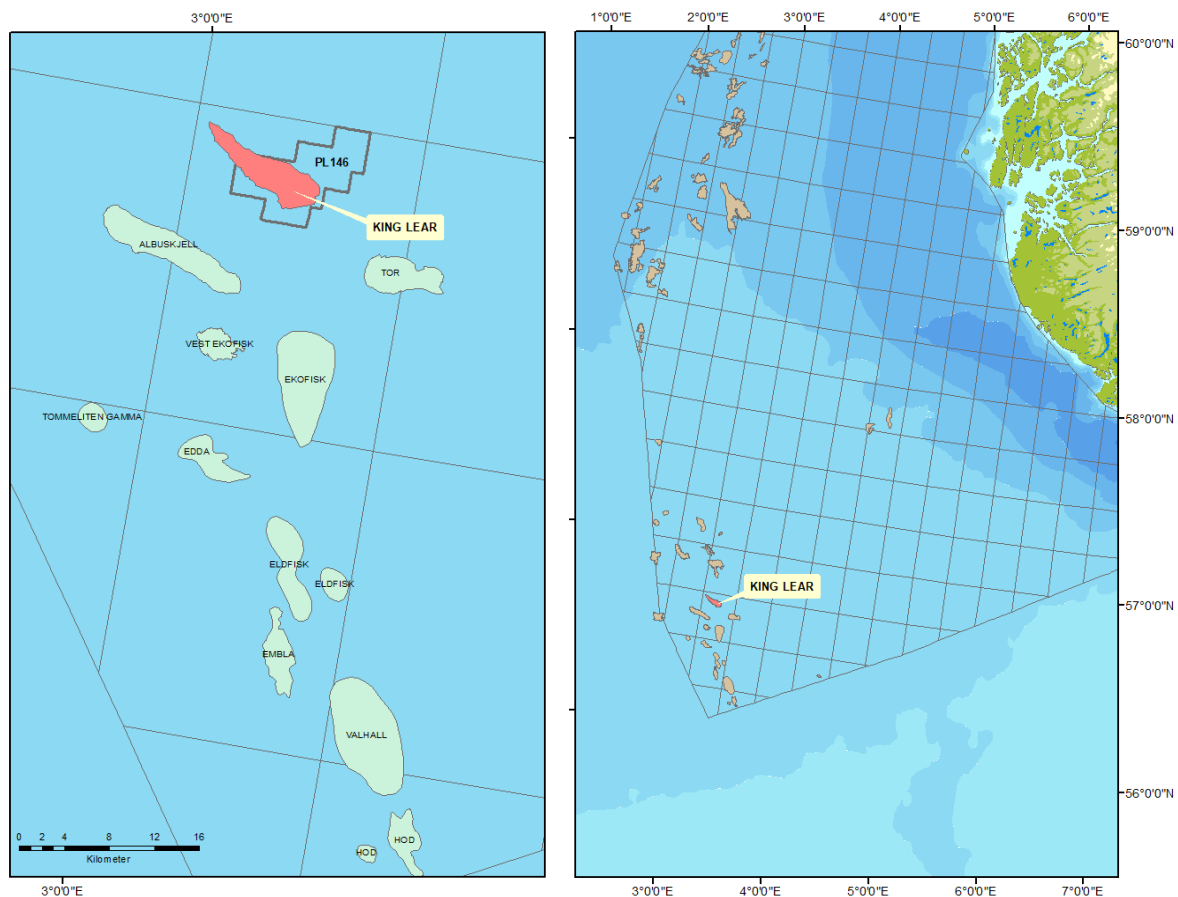
1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Funnet King Lear er gjort i blokk 2/4 i Ekofisk-området i den sørlige delen av norsk del av Nordsjøen (Figur 1-1), innen utvinningstillatelsene 146 og 333. Funnet ligger om lag 20 km nord for Ekofisk, 50 km nord for Valhall og 50 km sør for Ula. Vandypet i området er om lag 70 meter.

Funnet består av gass og noe kondensat. King Lear reservoaret har høyt trykk og høy temperatur og fra funnet ble gjort har det derfor tatt lang tid med studier og vurderinger for å modne frem et økonomisk utbyggingskonsept. Aker BP tok over som operatør for funnet i 2018.

Utbyggingsløsningen er med en mindre feltinnretning tilknyttet et vertsfelt i området. Flere vertsfelt har blitt vurdert, og Valhall er valgt.



Figur 1-1. Lokalisering av King Lear i Nordsjøen (Kartkilde: Oljedirektoratet, 2021).

1.2 Formålet med konsekvensutredningen

En konsekvensutredningsprosess er et lovmessig krav som utgjør en del av planen for utbygging og drift (PUD) av en petroleumsforkomst.

En konsekvensutredning har som formål å redegjøre for virkningene et større utbyggingsprosjekt har på miljø, naturressurser, kulturminner og samfunn. Arbeidet med konsekvensutredningen er en viktig del av planleggingsfasen til et utbyggingsprosjekt og sikrer at virkningene av prosjektet tas i betraktning i en tidlig fase.

Konsekvensutredningsprosessen er åpen og virkningene av en utbygging skal gjøres synlige for myndigheter og interesseorganisasjoner. Konsekvensutredningen utgjør en integrert del av en plan for utbygging og drift (PUD) og/eller plan for anlegg og drift (PAD). Beslutningstakerne vil på denne måten ha et godt beslutningsgrunnlag når det skal avgjøres om, eller på hvilke vilkår, en godkjennelse av utbyggingen skal gis.

1.3 Lovverkets krav til konsekvensutredning

1.3.1 *Krav i norsk regelverk*

I henhold til Lov om petroleumsvirksomhet (petroleumsloven) § 4-2, datert 1.juli 1997 (sist endret 1.oktober 2015), samt Forskrift til petroleumsloven § 22, vil den planlagte utbyggingen av King Lear være konsekvensutredningspliktig. Konsekvensutredningen skal i henhold til disse bestemmelsene baseres på et program for konsekvensutredning som er fastsatt av myndighetene etter en offentlig høringsrunde. Petroleumsforskriften § 22 regulerer hva programmet for konsekvensutredning skal inneholde.

Forslaget til program for konsekvensutredning skal gi en kort beskrivelse av utbyggingen, av aktuelle utbyggingsløsninger og på bakgrunn av tilgjengelig kunnskap, angivelse av antatte virkninger for andre næringer og miljø, herunder eventuelle grenseoverskridende miljøvirkninger. Videre skal forslaget klargjøre behovet for dokumentasjon. Dersom det er utarbeidet en konsekvensutredning for det området hvor utbyggingen planlegges gjennomført, skal forslaget klargjøre behovet for ytterligere dokumentasjon eller oppdatering.

1.3.2 *Forholdet til krav om konsekvensutredning i internasjonalt rammeverk*

EUs Rådsdirektiv 97/11/EC krever konsekvensutredninger for offentlige og private prosjekter som kan ha vesentlige miljø- og/eller samfunnsøkonomiske konsekvenser, og er implementert i norsk lov.

Mulig grenseoverskridende miljøeffekter er regulert gjennom FNs «Konvensjon om konsekvensutredninger av tiltak som kan ha grenseoverskridende miljøvirkninger» (Espoo-konvensjonen). Denne konvensjonen forplikter parter å varsle nabostater om planlegging av tiltak som kan få miljøvirkninger ut over landegrensene. De internasjonale kravene er implementert i norsk lovverk og behovet for særskilt varsling blir vurdert av norske myndigheter. King Lear ligger i betydelig avstand til grenselinjen med andre land.

1.4 Konsekvensutredningsprosess

Konsekvensutredningen utgjør en del av prosjektet Plan for utbygging og drift (PUD) og er en stegvis prosess, med følgende hovedaktiviteter:

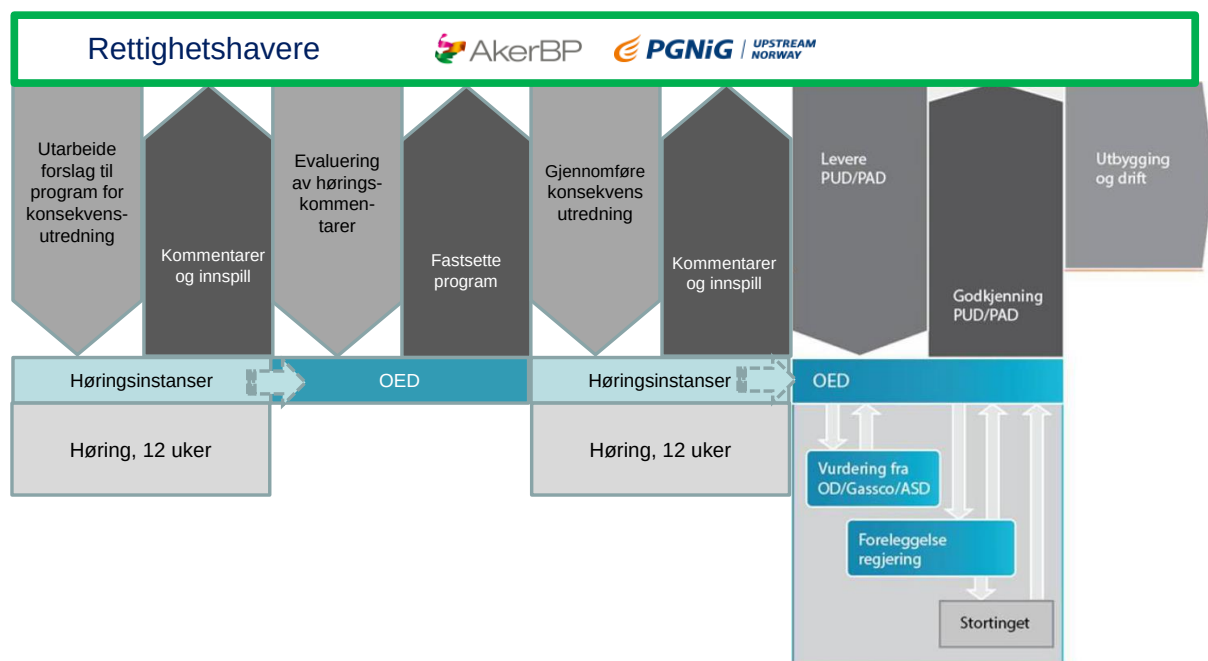
- Program for konsekvensutredning:
 - Utarbeide et forslag til program for konsekvensutredning
 - Offentlig høring av forslag til program for konsekvensutredning
 - Evaluering av mottatte høringsinnspill og -kommentarer
 - Olje- og energidepartementet fastsetter programmet for konsekvensutredning basert på forslaget, uttalelsene og rettighetshavernes kommentar til og/eller implementering av disse.
- Konsekvensutredning:
 - Konsekvensutredningen blir gjennomført i henhold til fastsatt program for konsekvensutredning
 - Offentlig høring av konsekvensutredningen
 - Evaluering av mottatte høringsinnspill og -kommentarer

- Olje- og energidepartementet vurderer behov for eventuelle tilleggsutredninger
- Plan for utbygging og drift (PUD)
 - Eventuelle innspill fra konsekvensutredning og høringsprosess implementeres i PUD
 - En oppsummering av mottatte høringskommentarer blir presentert i PUD
 - Konsekvensutredningen inngår som del II i PUD-leveransen

Arbeidet med å utarbeide et forslag til program for konsekvensutredning startet høsten 2020. Dette var gjenstand for offentlig høring og OED fastsatte programmet 26. november 2021.

Rettighetshaverne har nå gjennomført konsekvensutredningsarbeidet i henhold til fastsatt program for konsekvensutredning, og denne er gjenstand for offentlig høring – tilsvarende som for programforslaget. Samtidig er det kunngjort i Norsk Lysingsblad at konsekvensutredningen er sendt på høring. Konsekvensutredningen, og så langt som mulig relevant bakgrunnsinformasjon, er gjort tilgjengelig på internett (www.akerbp.com). Høringsperioden er 12 uker.

Eventuelle tilleggsutredninger skal forelegges berørte myndigheter og dem som har avgitt uttalelse til konsekvensutredningen før det fattes vedtak i saken. OED presenterer saksdokumenter for Regjeringen eller Stortinget for beslutning (investeringsgrense over 15 milliarder kroner). Myndighetsprosessen for behandling av PUD for King Lear, inkludert konsekvensutredning, er skissert i Figur 1-2.



Figur 1-2. Skisse over KU- og PUD-prosessen for petroleumsutbygginger på norsk sokkel (Kilde: basert på OED, 2018).

1.5 Tidsplan for konsekvensutredningsarbeidet

Tidsplanen for konsekvensutredningen er lagt opp i henhold til å levere en PUD i fjerde kvartal 2022 for myndighetsbehandling, i tråd med bestemmelsene i de midlertidige endringene i petroleumsskatteloven.

Tabell 1-1. Tidsplan for King Lear konsekvensutredningsprosess.

Prosess	Tidsplan
Høring av forslag til program for konsekvensutredning	Juli – september 2021
Behandling av høringsuttalelser	September 2021
Fastsettelse av utredningsprogram	Oktober 2021
Konsekvensutredning	Tredje kvartal 2021 – andre/tredje kvartal 2022
Høring av konsekvensutredning	Tredje kvartal 2022
Innsending av Plan for utbygging og drift, PUD (inkludert konsekvensutredning)	Fjerde kvartal 2022
PUD behandling	Første kvartal 2023

1.6 Søknader og tillatelser

I forbindelse med utbyggingen av King Lear vil det måtte innhentes forskjellige tillatelser fra myndighetene i ulike faser av prosjektet. Tabellen nedenfor gir en oversikt over planlagte søknadsprosesser til fagdirektoratene, knyttet til henholdsvis utbygging og drift.

Tabell 1-1. Foreløpig oversikt over spesifikke søknader og tillatelser for utbygging av King Lear.

Søknad	Gjeldende lovverk	Ansvarlig myndighet
Plan for utbygging og drift av en petroleumsforekomst, inkludert konsekvensutredning.	Petroleumsloven §4-2	Olje- og energidepartementet/ Arbeids- og sosialdepartementet
Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for produksjonsboring og produksjon på King Lear	Forurensningsloven §11	Miljødirektoratet
Samtykke til produksjonsboring	Styringsforskriften §25	Petroleumstilsynet
Samtykke til å ta i bruk installasjon	Styringsforskriften §25	Petroleumstilsynet
Søknad om produksjonstillatelse	Petroleumsforskriften §23	Olje- og energidepartementet (kopi til Oljedirektoratet)
Søknad om steindumping/grøfting	Forurensningsforskriften §22.6	Miljødirektoratet
Søknad om tillatelse for virksomhet ifm klargjøring av rørledninger og havbunnsanlegg	Forurensningsloven §11	Miljødirektoratet
Søknad om tillatelse til radioaktiv forurensning og håndtering av radioaktivt avfall	Forurensningsloven §11	Direktoratet for atomsikkerhet og strålevern
Søknad om tillatelse til kvotepliktige utslipp, boring	Klimakvoteloven §5	Miljødirektoratet

2 Planer for utbygging og drift

2.1 Bakgrunn for utbyggingsplanen

Det er foretatt leteboring i området gjennom lang tid, med første funn av Saga Petroleum i 1989. Det drivverdige funnet ble gjort av Statoil og partner i 2012 ved boring av letebrønnen 2/4-21. Den siste letebrønnen som ble gjennomført i området i 2015 avdekket funnet Julius, som inngår i utbyggingsplanen.

Aker BP overtok som operatør i utvinningstillatelsen etter Equinor i 2018 og har igangsatt tekniske og økonomiske studier for å modne frem en utbyggingsplan for funnet.

Ulike løsninger for utbygging med tilkobling til eksisterende felt i området er vurdert.

2.2 Rettighetshavere og eierforhold

Rettighetshaverne til utvinningstillatelsene 146/333 hvor King Lear inngår, er Aker BP og PGNiG, med Aker BP som operatør. Eierandelene er som følger:

- Aker BP ASA 77,8%
- PGNiG Upstream Norway AS 22,2%

Målt i produksjon er Aker BP et av de største uavhengige børsnoterte oljeselskapene i Europa, og selskapet ble etablert gjennom en sammenslåing av BP Norge og Det norske oljeselskap i 2016.

PGNiG (Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo) er et polsk oljeselskap som har vært involvert på norsk sokkel siden 2007.

2.3 Reservoarbeskrivelse

Reservoardypet er ned til ca. 5220 meter under havnivå, utgjør totalt en kolonne på ca. 520 meter og omfatter to strukturer:

- King Lear (Farsundformasjonen)
- Julius (Ulaformasjonen)

De geologiske formasjonene til King Lear inneholder gass med noe kondensat. Reservoaret har høyt trykk (ca. 1050 bar) og høy temperatur (165-180 °C). Toppreservoarene ligger på ca. 4700 m og bunnen på ca. 4220 m.

Gasskondensatvæskene er lokalisert i dype marine turbidittsandsteinformasjoner omringet av marin skifer. Sandstein er hovedsakelig lokalisert i grunne tynne formasjoner, mens det tykke hovedreservoaret er lokalisert dypere. Trykk, volum og temperatur indikerer at interne sandseksjoner i reservoaret er hydraulisk tilknyttet og separert av skiferseksjoner som fungerer som vertikale skiller.

Voksinnholdet i kondensat fra referansebrønn 2/4-21 er målt til ca. 4 vektprosent. Målinger viser at CO₂-innholdet varierer mellom 1,9 til 3,4 vektprosent. Det er ikke gjort mange analyser for hydrogensulfid (H₂S) og kvikksølv. Ikke-akkrediterte analyser er gjort i brønn 2/4-23S hvor resultatene viste H₂S-innhold varierende mellom 6 og 8,3 ppmV og kvikksølvinnholdet varierende mellom 0,87 og 27,9 µg/Sm³. Det planlegges derfor med kvikksølvfjerning i prosessen.

2.4 Ressurser og produksjonsplaner

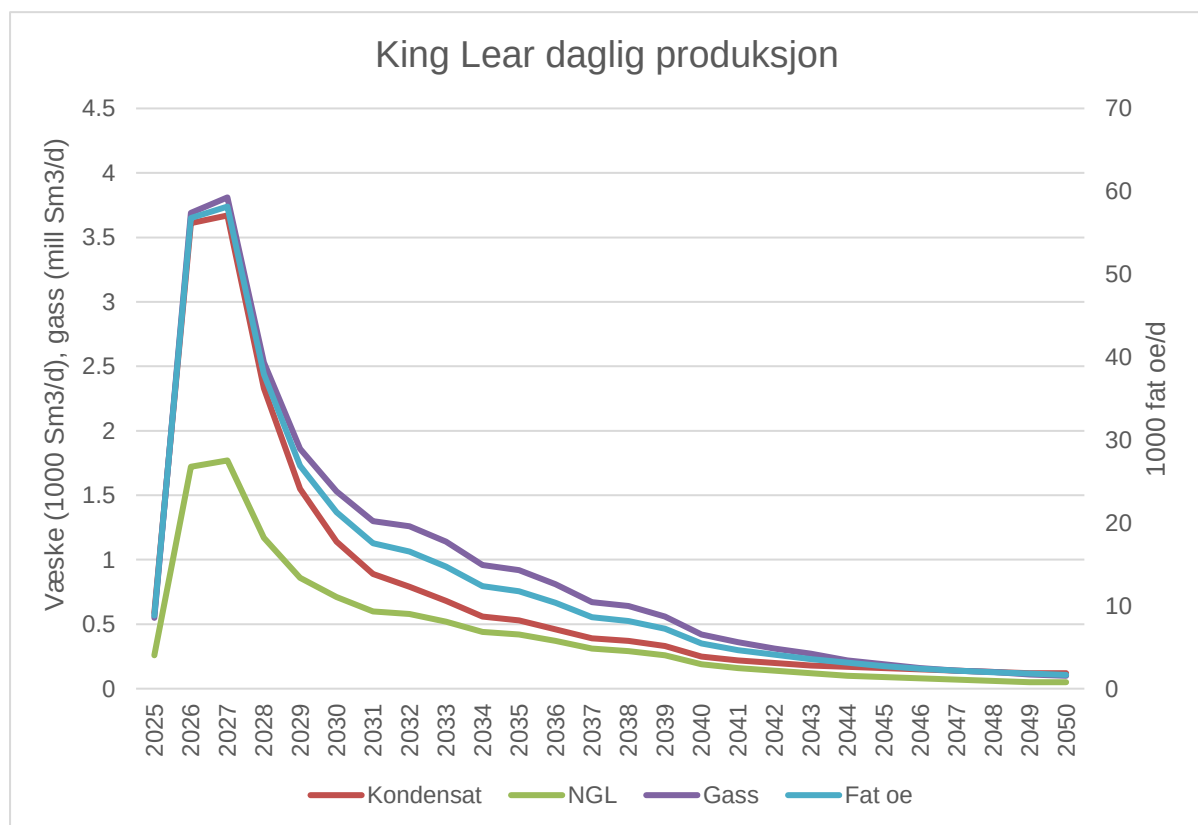
Tilstedeværende hydrokarboner i King Lear er anslått til 271 millioner fat oljeekvivalenter (oe), hvorav om lag 140 millioner fat oe er utvinnbart. Av dette utgjør gass om lag 64 millioner fat

oe. Anbefalt utbyggingsløsning legger til grunn en produksjonskapasitet på 4,7 mill Sm³/d (166 mill scf/d). Planlagt oppstart av produksjon fra King Lear er i løpet av 2027. Gass- og kondensatproduksjonen vil være høyest like etter oppstart, før produksjonen raskt avtar (Figur 2-1). Feltet antas å ha en økonomisk levetid på om lag 30 år. Produksjonsstrømmen prosesseres på ny feltinnretning (PWP) på Valhall. Gassen eksporteres via Valhall feltcenter til Emden i Tyskland, mens kondensatet eksporteres via Ekofisk til England.

Foreløpig plan omfatter fire produksjonsbrønner, med mulighet for senere 'tilleggsbrønner' samt tilkobling av eventuelle nye funn.

Utvinning vil foregå ved normal trykkavlastning. Det er noe usikkerhet knyttet til hvor mye en får produsert før trykket blir for lavt. Brønnene vil designes slik at en har best mulig kontroll på mengde produsert vann fra reservoar. Det forventes ubetydelige mengder produsert vann fram til i ca. 2044. Deretter antas vannmengdene å øke.

Vanninjeksjon og gassløft er modellert, men det gir ikke ønsket produksjon i forhold til investeringer, og inngår ikke i utbyggingsløsningen.



Figur 2-1. King Lear produksjonsprofil.

2.5 Feltinnretning og alternative utbyggingsløsninger

King Lear blir utbygd med en forholdsvis liten feltinnretning med stålunderstell og overbygning. Plattformen vil ha åtte brønnsliiser.

På grunn av høyt trykk og høy temperatur i reservoaret er en feltinnretning vurdert som fordelaktig framfor en havbunnsløsning. En plattformløsning gir mulighet for å trykkavlaste eventuell trykkoppbygging i brønnens ringrom og er derfor sikkerhetsmessig beste løsning. Tørre brønnhoder på en plattform tilrettelegger generelt også godt for brønnvedlikehold.

En løsning med en brønnhodeplattform ligger derfor til grunn for feltutbyggingen (Figur 2-2). Denne er planlagt å være ubemannet i ordinær drift, omtales King Lear UI (ubemannet innretning). Plattformen besøkes ved behov for kontroll eller vedlikeholdsoperasjoner. Adkomsten vil skje ved hjelp av en bro fra fartøy. Fartøyet ligger ved plattformen så lenge det er personell på den.

Produksjonen fra brønnene føres opp til plattformen i stigerør. På plattformdekket ('topside') står brønnhoder og målestasjoner sørger for regulering og kontroll med brønnene og produksjonsmengder. Produksjonen fra reservoar består av gass og kondensat, med litt vann (kondensert vann) i gassfase.

Det vil ikke være overnatting eller boligmodul på plattformen. Kun et enkelt kontrollrom. Det vil være et omfattende overvåking- og deteksjonssystem på plattformen, som kobles opp mot kontrollsenter på Valhall feltsenter. Installasjonen vil ha en helelektrisk kran, kabinett for kjemikalieinjeksjon, hydraulikkenhet for kontroll av brønner og ventiler, tank og rørsystem for drenasjevann. Det er ikke flammertårn på UI, kun en liten bom til kaldventilering av gass ved vedlikeholdsoperasjoner. Det pågår vurdering om et brannvannsystem skal inkluderes eller ikke.

På King Lear UI er det et sikkerhetssystem, et såkalt HIPPS (high-integrity pressure protection system) som kan stenge/reducere produksjonsstrømmen og beskytte produksjonsrøret mot for høyt trykk.



Figur 2-2. Illustrasjon av feltinnretning, UI.

2.6 Havbunnsanlegg

King Lear UI knyttes opp mot den planlagte nye innretning Valhall PWP (Production & Wellhead Platform) med en produksjonsrørledning og kontrollkabel. I tillegg vil det legges et 4 tommer rør for tilførsel av MEG fra PWP til UI. En skisse av feltutbyggingen med tilkobling mot Valhall er vist i Figur 2-3.

Kabel og rørene vil legges nokså parallelt med hverandre og er om lag 50 km lange (Figur 2-3). De vil grøftes ned i sjøbunnen der det er mulig og eventuelt dekkes med stein der det er behov for det (for eksempel kryssningspunkt av eksisterende rørledninger). Det er ikke teknisk og tidsmessig mulig å legge dem i samme grøft. Rørledningene og kabelen må plasseres med en tilstrekkelig avstand fra hverandre og tilstrekkelig dypt i sjøbunnen. De har også ulike krav til overdekking og beskyttelse. Ved den havbunnsbaserte sikkerhetsventilen (SSIV) og rensepluggstasjonen vil produksjonsrøret ha en annen trasé enn kontrollkabelen og MEG-linjen. Det er foreløpig beregnet et behov for totalt 153 000 tonn med stein for utbyggingen av King Lear og havbunnsanlegget.

Styrekabelen fra vertsfeltet vil forsyne UI med elektrisitet (tre kabler), kommunikasjon (to fiberoptiske kabler) og kjemikalielinjer (fire, én linje i reserve) til King Lear. Et tverrsnitt av kabelen er vist i Figur 2-4. Brønnhodene vil være på dekkсанlegget på UI og løsningen har således ingen brønnventiler på havbunnen for hydraulisk styring.

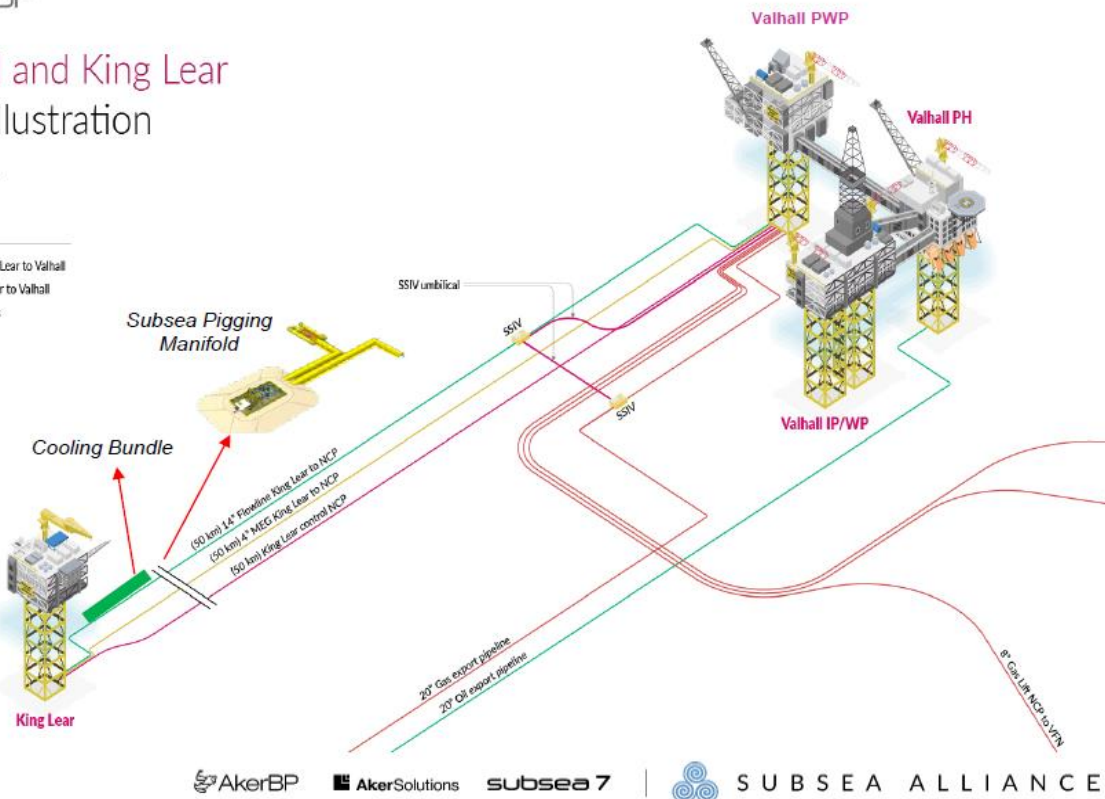


Valhall and King Lear Field illustration

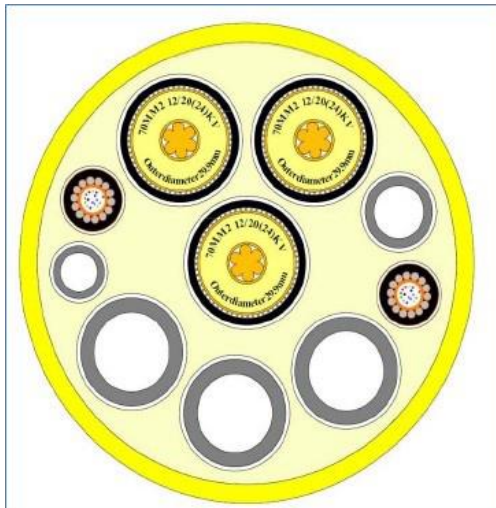
November 2021

LEGEND

- Flowline King Lear to Valhall
- MEG King Lear to Valhall
- Umbilical lines
- Gas pipeline



Figur 2-3. Illustrasjon av utbyggingen av King Lear og forbindelsen til vertsplattformen PWP.



Figur 2-4. Tversnitt av kontrollkabel, med linjer for elektrisitet, kjemikalier og kommunikasjon.

Fra brønnhodene på King Lear-plattformen (UI) ledes produksjonsstrømmen ned til sjøbunnen gjennom 12" og 14" dimensjonert rørledning av høykvalitetsstål.

På sjøbunnen ved UI er de første 1200 m av produksjonsrørledningen bygget av 12" karbonstål med et indre lag av høylegert stål (CRA, 'corrosion resistant alloy') for å hindre innvendig korrosjon. Gassammensetningen, og den høye temperaturen, fører til at produksjonsstrømmen fra reservoar er korrosiv. For å senke temperaturen, og dermed redusere fare for korrosjon i rørledningen, blir den installert inni et større rør (37,7", 'cooling

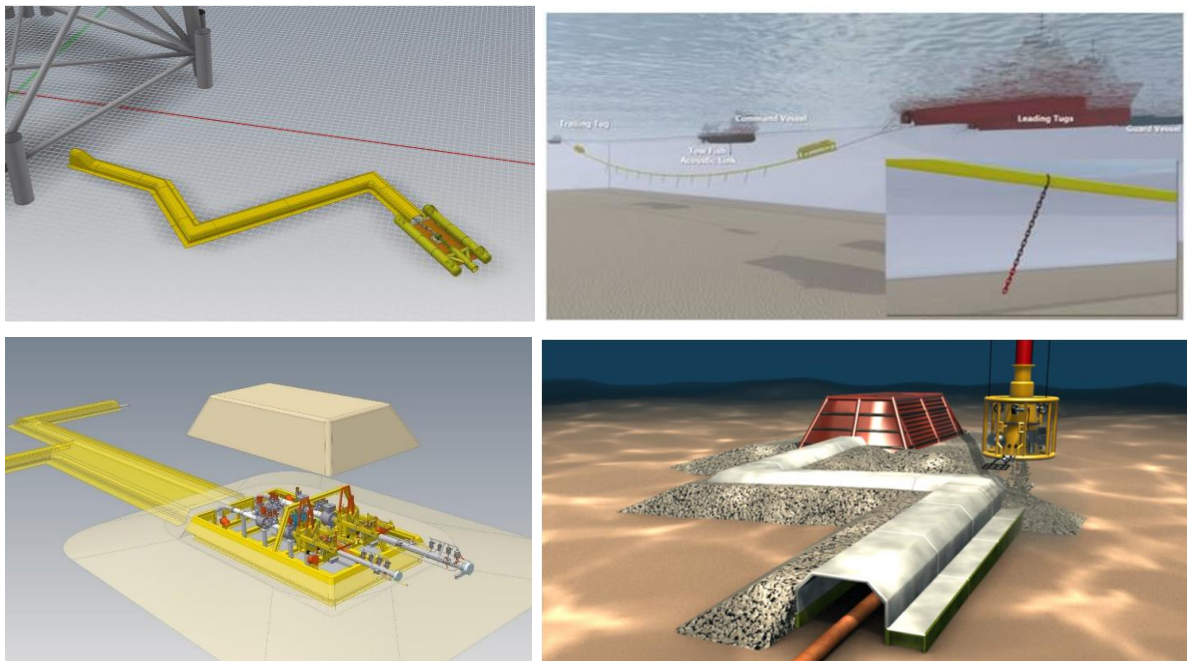
bundle', kjølesløyfe/kjølerør) som er fylt med kjemikaliebehandlet vann. Kjølerøret vil ligge på sjøbunnen og er overtrålbart. Dette arrangementet sikrer varmfordeling fra produksjonsrøret og ut til sjø. Langs med 'kjølerøret' legges stein ved behov for å gi stabilitet og fundament og slik at tråldører og trål lettere kan passere over. I begge ender av 'kjølerøret' er det en installasjons- og tilkoblingsstruktur ('towhead'), som også benyttes når røret skal posisjoneres på bunn.

Kjølerøret vil produseres i Skottland og transporteres nedsenket i sjøen (Figur 2-5), fylt med nitrogen. Kjetting vil benyttes som ballast og avstandsholdere ned mot sjøbunn. Ved ankomst på King Lear-feltet, senkes røret ned og legges i korrekt posisjon.

Etter kjølerøret vil det installeres en rensepluggsluse ('Pig Launcher', 'Subsea Pig Manifold') på sjøbunnen hvor rensepluggen for produksjonsrøret sendes fra (Figur 2-5). Strukturen har deksel/beskyttelse over og er overtrålbart. Innenfor strukturen er det korte og tynne rør og kabler ('flying leads'). Rensepluggen kan brukes ved behov for å fjerne voks eller andre avleiringer på innsiden av røret. Kjøring av renseplugg (eventuelt inspeksjonsplugg) styres ved hjelp av ROV fra fartøy. Pluggene i produksjonsrøret sendes fra enheten og ca. 49 km mot PWP hvor innholdet tas imot og håndteres.

I endene og inn mot tilkoblingspunkt vil produksjonsrørledningen ha korte rørstykker ('Spools', ofte med S-fasong) for å ta opp horisontale bevegelser i rør, hovedsakelig som følge av temperaturforandringer (driftsstans og -start). Tilkoblingstykkene dekkes til med glassfiberdeksler og/eller stein for å gi tilstrekkelig beskyttelse og gjøre dem overtrålbare.

Innenfor sikkerhetssonen på Valhall vil det bli installert en sikkerhetsventil (SSIV) på produksjonsrøret (Figur 2-5) for å beskytte PWP ved en utilsiktet hendelse. Denne styres med kontrollkabel og hydraulikkvæske fra PWP. Den har et lukket hydraulikksystem, og er designet slik at den lukkes ved for stort trykkfall i det hydrauliske systemet.



Figur 2-5. Illustrasjon (øverst til venstre) av produksjonsrøret ved UI, tilkoblingstykket ('spool') dekket til med glassfiberdeksler og strukturen ('towhead') som starter 'cooling bundle'. Oppe til høyre er illustrasjon av tauing av 'kjølerøret'. Nede til venstre er illustrasjon av enhet for rensepigger (SPM, 'Subsea Pig Manifold') og sikkerhetsventil (SSIV) med steinlegging på sidene av glassfiberdeksler.

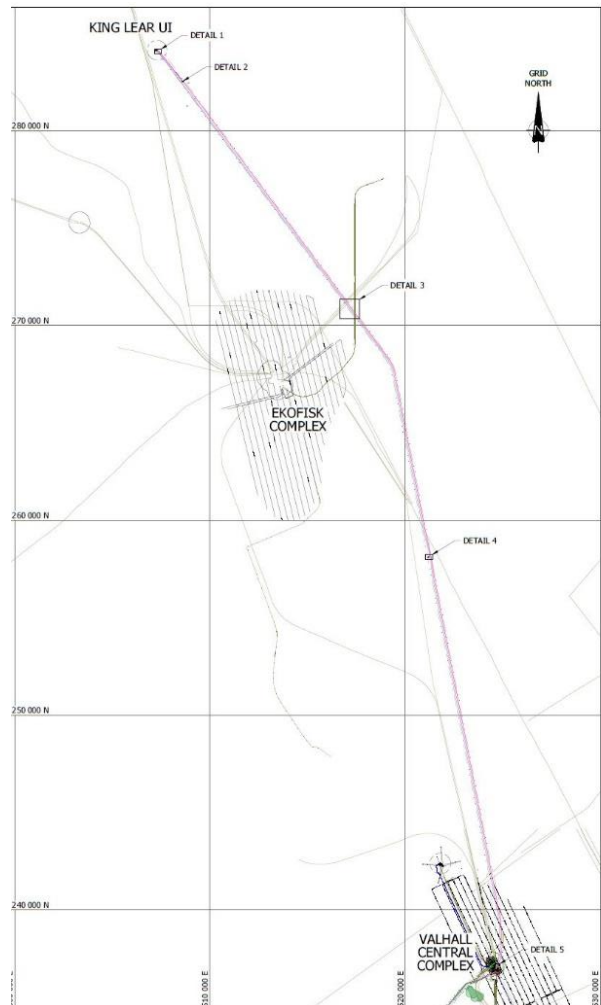
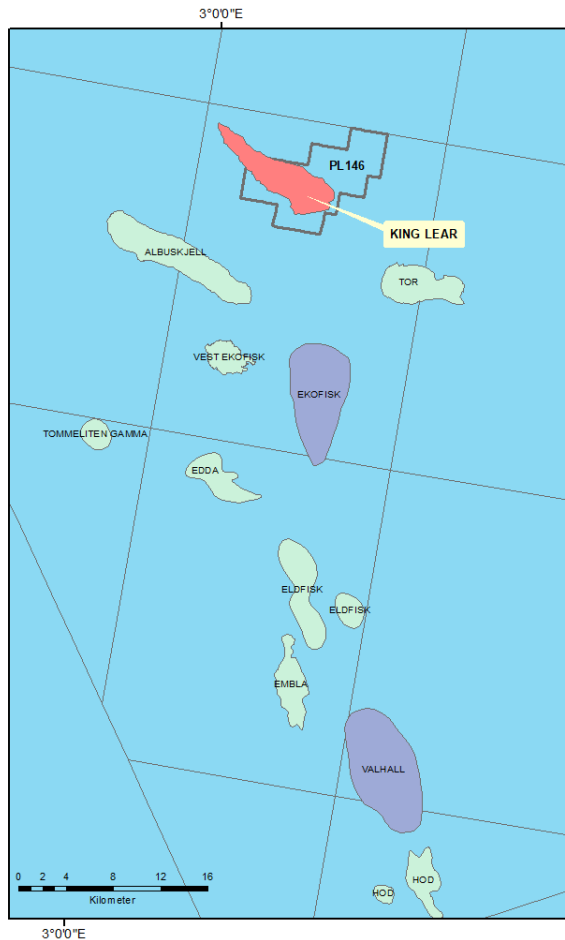
Rørledning og kabel vil installeres væskefylte på sjøbunnen. Vanligvis tilsettes korrosjonshemmer, biocid og oksygenfjerner i væsken for å hindre korrosjon fram til oppstart. En blanding av MEG og vann kan også benyttes i kjemikalielinjer og MEG-røret fram til produksjonsstart. Kjemikaliene (RFO, 'ready for operation') vil ved oppstart enten slippes til sjø eller rutes til plattform for videre håndtering. Bruk og utslipp av kjemikalier vil bli omsøkt til Miljødirektoratet.

2.7 Vertsfelt – Valhall

Basert på geografisk beliggenhet av King Lear er det vurdert tilknytning til flere felt i området, herunder Ula, Ekofisk og Valhall. Ula ble opprinnelig vurdert som primært vertsfelt, også for å sikre Ula gass for økt oljeutvinning. Løsningen krevde installasjon av en ny innretning og samtidig produksjon fra funnet Krabbe, noe som viste seg ikke å være økonomisk. Ula er derfor konkludert å ikke være økonomisk som vertsfelt for utbygging av King Lear.

Tilknytning til Ekofisk er grundig vurdert. Dette vil kreve en ny inntaksplattform plassert på Ekofiskfeltet. Løsningen er funnet som svært kompleks og ville hatt en annen tidsplan enn for en løsning med Valhall. Siden Valhall har kraft fra land, mens Ekofisk i dag har gassturbiner som energiløsning, er Valhall foretrukket med tanke på klima. Begge felt har rensing og utslipp av produsert vann. Kommersielle forhold peker også imot Ekofisk-løsningen. Operatøren av Ekofisk ønsker derfor ikke å gå videre med denne løsningen, og den er forlatt.

Valhall er derfor vedtatt vertsfelt for King Lear, lokalisering angitt i Figur 2-6.



Figur 2-6. Beliggenhet av King Lear i forhold til vertsfeltet Valhall (Kartkilde: Oljedirektoratet). Traséen for rørledningene og kontrollkabel er vist til høyre.

Valhallfeltet har produsert siden 1982 og har også vært gjenstand for flere faser med videreutvikling. Feltsenteret har i dag tre innretninger i drift (PH, IP og WP), i tillegg til at senteret prosesserer for flankeinnretninger og Hod B, Figur 2-7. På Valhall feltsenter er det planer om å etablere en ny og integrert feltinnretning (PWP, 'Production Wellhead Platform'. Denne utbyggingen av Valhallfeltet er gjenstand for en egen konsekvensutredning og endret PUD for Valhall. Dagens plan er å prosessere produksjonen fra King Lear på PWP, og prosjektene henger dermed tett sammen. PWP knyttes opp mot resten av Valhall feltsenter med broforbindelse til PH-plattformen, samt med kabler og rør, og blir dermed tett integrert med resten av installasjonene. Grenseoppgangen for King Lear/PWP blir ved inntak på havbunnen (stigerør) til PWP.

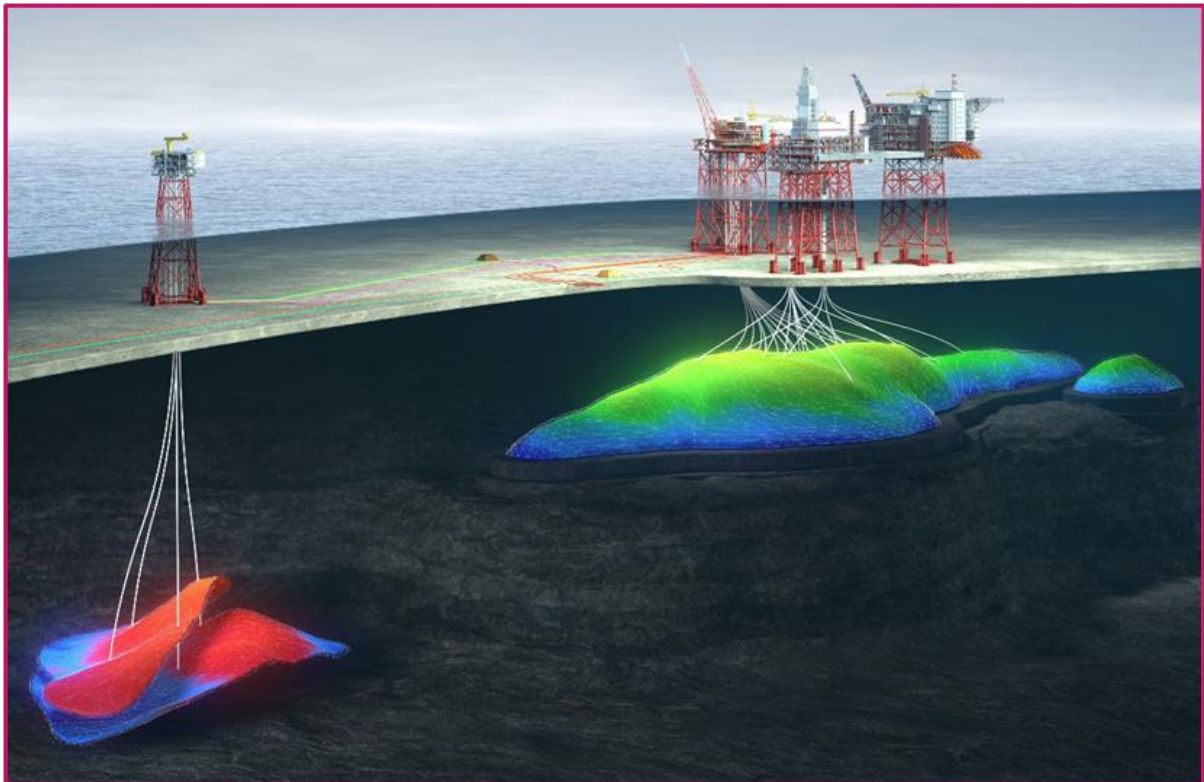
PWP-innretning vil i tillegg til egne produksjonsbrønner ha følgende hovedfunksjoner når det gjelder King Lear:

- 2. stegs separasjon
- 3. stegs gasskompresjon og 'turbo expander'
- Rensing av kondensert vann og produsert vann
- Gass- og oljemåling

- MEG¹ transport til King Lear og MEG-regenereringsenhet
- Renseanlegg for kvikksølv
- Kjemikalieinjeksjon til King Lear
- Kontroll og overvåking via kontrollkabel
- Kraftlevering til King Lear

Videre tilkobling til Valhall for prosessering og eksport vil være til den nye Valhall-plattformen, PWP, samt Valhall PH.

Produksjonsstart er forventet i 2027.



Figur 2-7. Valhallfeltet med King Lear.

2.8 Boring og brønn

Det er foreløpig planlagt fire brønner i utbyggingen. Plattformen vil ha åtte brønnsliiser og det vil jobbes videre med muligheter for å utnytte denne kapasiteten.

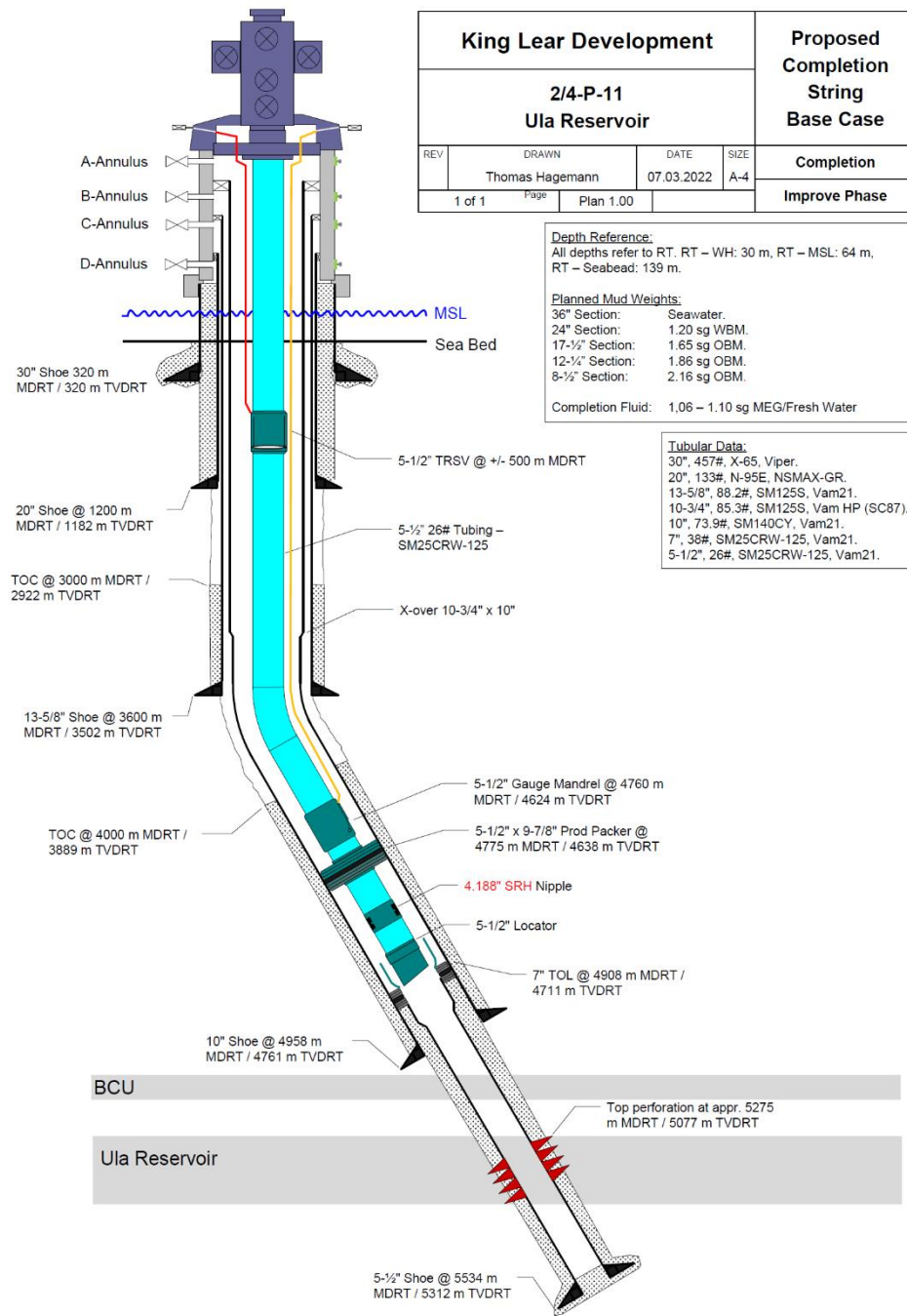
Brønnene vil bli boret med en stor oppjekkbar borerigg (XLE) over brønnhodeplattformen, Figur 2-8. Varigheten av boreoperasjonen er anslått til ca. 12-18 måneder, inkludert komplettering og opprensning, men avhengig av antall brønner. Væske fra opprensning av brønner vil rutes til vertsfeltet Valhall.

Reservoarseksjonen i brønnene utformes slik at det er best mulig kontroll på mengde produsert vann som kommer fra reservoar. Med denne teknologien og strategien, forventes det små vannmengder i produksjonen fram til ca. 2044. Deretter vil vanninntrengingen øke.

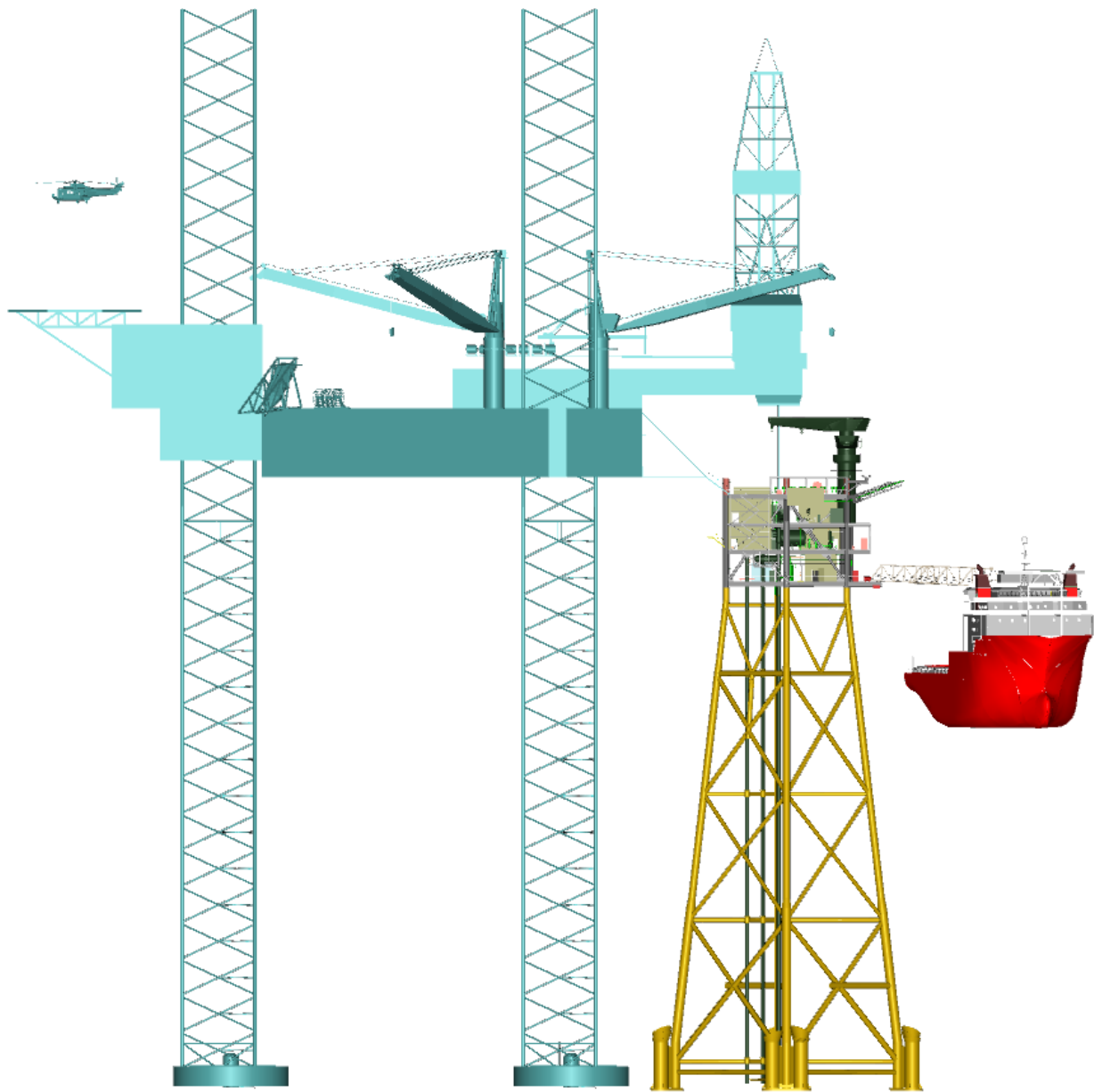
¹ Monoetylglycol (MEG) benyttes for å unngå hydratdannelse i brønnstrømmen ved rørtransport og produksjonsavbrudd.

Det planlegges å først installere et enkelt boredekk på UI, sammen med stålunderstellet. Deretter ankommer boreriggen og borer brønnene ferdig. Brønnene sikres og plugges slik at det ikke kan oppstå lekkasjer. Riggen forlater King Lear. Etter at hele overbygningen er installert, kommer riggen tilbake og brønnene åpnes og produksjonen starter, før riggen forlater UI. Væsken i brønnene i forbindelse med oppstart er planlagt å bli sendt i produksjonsrøret til Valhall PWP, hvor den vil behandles.

Vannbasert borevæske vil bli benyttet i øverste seksjoner. Oljebasert borevæske vil bli benyttet i underliggende seksjoner. Det er beregnet at totalt for fire brønner vil det dannes om lag 5000 tonn med borekaks fra de øverste seksjonene, som blir sluppet til sjø, og om lag 6000 tonn borekaks som blir behandlet på land.



Figur 2-8. Preliminær brønnskisse



Figur 2-. Feltinnretning og oppjekkbare borerigg.

2.9 Plan for gjennomføring og organisering, tidsplan

Aker BP vil ha prosjektledelsen og gjennomføre prosjektet, i nært samarbeid med lisenspartneren PGNiG og Valhall-lisensen.

Alliansen for bunnfaste innretninger (Fixed Facilities Alliance) med Aker Solutions og ABB vil gjøre prosjekteringen for feltinnretningen. Alliansen for undervannsarbeid (Subsea Alliance) med Aker Solutions og Subsea 7 vil stå for infrastrukturen på havbunnen. Kontrakter for boring, fabrikasjon, installasjon og ferdigstillelse vil bli tildelt etter endelig investeringsbeslutning.

Produksjonsstart er planlagt til 2027. Tidsplan for viktige aktiviteter er gitt i Tabell 2-1.

Tabell 2-1. Tidsplan for utbygging av King Lear.

Aktivitet	Tidsplan
Prosjektering og planlegging	2022-2024
Fabrikasjon og bygging av innretninger og rør/kabel	2023-2026
Installasjon av stålunderstell og enkelt 'boredekk'	2024
Boring ('pre-drill') av brønnene	2024-2025
Installasjon og ferdigstillelse av overbygning	2026-2027
Installasjon og ferdigstillelse av havbunnsinnretninger og rørledning/kabel	2024-2026
Ferdigstillelse av brønner med borerigg	2027
Produksjonsstart	2027

2.10 Investeringer og kostnader

Totale investeringer i den samordnete utbyggingen som omfatter Valhall NCP og King Lear og som vil omfattes av PUD-ene er foreløpig anslått til 40-50 milliarder kroner, hvor om lag 10-12 milliarder skal investeres i King Lear feltet. Ettersom en betydelig andel av investeringene i Valhall NCP-prosjektet tilgodeser funksjoner som er nødvendig for å motta, produsere og eksportere produksjon fra King Lear, vil rettighetshaverne i King Lear betale et betydelig bidrag for å dekke disse investeringene.

I tillegg kommer årlige driftskostnader på King Lear og bidrag til å dekke relevante driftskostnader på Valhall, totalt estimert til vel 6 milliarder kroner over driftsperioden.

2.11 Avslutning av virksomheten

I henhold til gjeldende regelverk skal innretninger som utplasseres være fjernbare, dette gjelder både for overflateinnretning og havbunnsinnretning.

Forut for avslutning av virksomheten vil det bli utarbeidet en avslutningsplan med konsekvensutredning. Den vil redegjøre nærmere for aktuelle disponeringsløsninger og virkninger av gjennomføring og sluttdisponering.

2.12 HMS, miljø- og klimatiltak

Aker BP er et rendyrket oppstrøms olje- og gasselskap. Oljen og gassen selskapet utvinner brukes til energi som verden trenger og bidrar med råstoff til en rekke produkter. Over tid er det ventet at verden vil bli mindre avhengig av fossil energi. Olje og gass vil likevel spille en viktig rolle også i mange tiår framover, og det er selskapene som produserer med lavest utslipp og lavest kostnader som kan bidra i overgangen til fornybarsamfunnet.

Aker BP er godt posisjonert, og har i dag en CO₂-intensitet på under 5 kg CO₂ per produserte fat oljeequivalent. Selskapet jobber for å redusere utslippene ytterligere til under 4 kg CO₂ per fat. Dette er blant de laveste utslippene i olje- og gassindustrien på verdensbasis. Aker BPs målsetting er netto null utslipp fra egne operasjoner innen 2030.

Olje og gass er en felles naturressurs som har skapt en nasjonal formue og lagt grunnlag for velferdssamfunnet i Norge. Aker BP jobber hver dag for å maksimere verdiskapingen fra ressursene selskapet forvalter på vegne av felleskapet. Verdiskapingen fra Aker BP tilfører kapital til selskapets eiere, og bidrar til å styrke deres evne til å investere i fornybar energi og nye næringer. Skatter og avgifter til staten bidrar til velferdssamfunnet og er avgjørende for overgangen til fornybarsamfunnet. Aker BP bidrar også gjennom samarbeid, og deling av kunnskap og erfaring utenfor egen industrien. Det gir selskapet tilgang på nye digitale løsninger og teknologi.

Aker BP jobber aktivt med å være en ansvarlig samfunnsaktør og en god arbeidsgiver. Lokalsamfunn skal dra nytte av at selskapets operasjoner og aktivitet. Alliansemodellen, der Aker BP jobber integrert med strategiske partnere, sikrer en høy andel norske leverandører i prosjekter og drift. Fram mot 2028 planlegger Aker BP investeringer på over 135 milliarder kroner. Dette sikrer aktivitet, bevarer arbeidsplasser og utvikler kompetanse i leverandørindustrien før tilfang av fornybar-prosjekter ventes å tilta det neste tiåret.

For å opprettholde samfunnets tillit til å operere på norsk sokkel, er Aker BP avhengig av sikre operasjoner som utføres under de høyeste helse-, miljø og sikkerhetsstandardene (HMS). HMS er alltid førsteprioritet i Aker BPs aktiviteter og standarder og forventninger er beskrevet i HMS-rammeverket.

Valhall har en energiløsning basert på kraft fra land. Denne vil også omfatte King Lear. Denne løsningen gir et viktig bidrag til å sikre å sikre Aker BPs utslippsmål og industriens målsetning om 50 prosent reduksjon i CO₂-utslippene fra sokkelen i 2030 målt mot 2005. Dette utgjør igjen en viktig del av den nasjonale strategien for å nå klimamålsetningene.

3 Høringskommentarer til programforslaget

Et forslag til program for konsekvensutredning for utbygging og drift av King Lear ble 28. juni 2021 sendt elektronisk på høring til 60 parter, med kopi til departementet. Dokumentet ble samtidig tilgjengeliggjort på Aker BP sine nettsider. Høringsperioden var 12 uker med svarfrist innen 20. september 2021.

Det ble mottatt tilbakemelding fra 13 parter, hvorav syv hadde kommentarer og / eller innspill til programforslaget/Aker BP:

- Arbeids- og sosialdepartementet - ASD
- Arbeids- og velferdsdirektoratet – NAV
- Fiskeridirektoratet
- Industri Energi
- Justis- og beredskapsdepartementet
- Klima- og miljødepartementet - KLD
- LO
- Miljødirektoratet - MDIR
- Norges vassdrags- og energidirektorat - NVE
- Riksantikvaren
- Samferdselsdepartementet
- Sjøfartsdirektoratet
- Statnett

OED fastsatte programmet for konsekvensutredning i brev datert 26. november 2021.

I vår evaluering av de mottatte kommentarene benytter vi uttrykkene «tas til orientering» og «tas til etterretning», som her skal forstås på følgende måte:

- Tas til orientering er benyttet om mottatte synspunkt og kommentarer som Aker BP merker seg, og som er vurdert å ikke kreve et tilsvarende eller en konkret oppfølging fra Aker BP.
- Tas til etterretning er benyttet om mottatte kommentarer og innspill som Aker BP tar til følge eller vil forsøke å ta hensyn til i videre oppfølging av prosjektet.

Høringsinstans/-kommentar	Evaluering av mottatt kommentar
Arbeids- og sosialdepartementet	
Arbeids- og sosialdepartementet har forelagt saken for Petroleumsstilsynet som ikke har kommentarer til forslaget. Departementet har ikke kommentarer til saken utover dette.	Kommentaren tas til orientering
Arbeids- og velferdsdirektoratet (NAV)	
Arbeids- og velferdsdirektoratet har gjort seg kjent med hovedinnholdet i høringssaken. Vi har ingen merknader til det fremlagte forslaget.	Kommentaren tas til orientering

Høringsinstans/-kommentar	Evaluering av mottatt kommentar
Fiskeridirektoratet	
På et generelt grunnlag er Fiskeridirektoratet opptatt av at frie spenn reduseres til et minimum, samt at en graver ned rør og kabler der det er mulig for å redusere bruk av steinfyllinger. Videre er det viktig at helningsvinklene på fyllingene er så liten at trålredskaper kan krysse disse uten å grave med seg steinmasser som kan medføre tap av redskap og/eller fangst.	Kommentaren tas til etterretning. Frie spenn er en uønsket situasjon og vil motvirkes gjennom design og tiltak. Optimalisering av rørledningstrase er gjennomført basert på survey av havbunnen i 2021. Havbunnen er videre undersøkt for å avklare behovet for steininstallasjon og således minimalisere frie spenn. Dette er utført i henhold til beste industristandarar.
Vedrørende biologiske ressurser antas ivaretatt av Havforskningsinstituttet.	Kommentaren tas til orientering. Det er ikke mottatt høringsinnspill fra Havforskningsinstituttet.
Tema Fiskeriaktivitet. Konsekvenser for fiskeriaktiviteten i forslag til program, antas dette å være godt dekket for området.	Kommentaren tas til orientering.
Når det gjelder operasjonelle ulemper i forbindelse med anleggsfasen, med installasjon av havbunnsinnretninger, feltinterne rørledninger og kabler, samt fiberoptisk/elektrisk kabel fra Valhall forventes det at anleggsperioden tilknyttet disse operasjonene gjøres mest mulig effektivt og på kortest mulig tid. Det er også viktig at valg av tidsrom for anleggsperiode og valg av trasé blir besluttet i dialog med fiskeriinteressentene som Norges Fiskarlag, Norges Kystfiskarlag mv. Fiskeridirektoratet vil også gjøre et poeng av at rørledninger og kabler blir, så langt det er mulig, lagt i samme trasé og/eller i nærheten av allerede eksisterende traséer.	Rørledninger og styrekabel er planlagt installert i løpet av en intensiv sommerperiode. Arbeidet inkluderer legging av rør og styrekabel, nedgraving og installering av stein. Under installasjonen vil det være vaktfartøyer posisjonert langs ruten når rør og styrekabel ligger ubeskyttet på sjøbunnen. Muligheten for bruk av samme rørtrase vil bli vurdert i neste fase av prosjektet.
Fiskeridirektoratet vil poengtere at dersom fjerning av havbunnsinnretninger ikke etterleves vil etterlatte rørledninger over tid kunne skape hefter for fiske med bunnredskaper selv om rørledningene opprinnelig var nedgravd eller på andre måter gjort overtrålbare.	Kommentaren tas til orientering. Relevante forhold knyttet til avslutning og sluttdisponering vil bli vurdert i konsekvensutredningen.
Fiskeridirektoratet har ingen øvrige merknader til høring av forslag til program for konsekvensutredning for King Lear.	Kommentaren tas til orientering.
Industri Energi	
Industri Energi er positive til at operatør Aker BP og lisenspartner PGNiG Upstream Norway har funnet en løsning for å nyttiggjøre ressursene i funnet King Lear. Vi er kjente med at funnets geologi er krevende, og utvikling av funnet er et viktig bidrag i å styrke	Kommentarene tas til orientering

Høringsinstans/-kommentar	Evaluering av mottatt kommentar
selskapet teknologiske utvikling og kompetanse. Høringsinnspill til Industri Energi er utarbeidet i samarbeid med våre tillitsvalgte i ABC-klubben. Industri Energi støtter den foreslåtte løsningen med å knytte King Lear inn mot Valhall, og den nye feltinnretningen Valhall NCP. Dette vil være et viktig bidrag for å videreutvikle og forlenge levetiden til en eksisterende installasjon, og med dette sikre arbeidsplasser i lang tid. Dette prosjektet styrer mot godkjenning innen det midlertidige oljeskatteregimet. Dette ble utformet med tydelige politiske forventninger knyttet til å sikre aktivitet og faste arbeidsplasser i hele verdikjeden. Videre forventes det at prosjektet søkes utbygd og driftet sammen med norske industribedrifter og at F&U midler knyttes til prosjektet søkes knyttet opp mot norsk akademia. Industri Energi venter at næringen følger opp denne forutsetningen gjennom hele prosjektet. Driftsmodell må utvikles for å sikre faste ansettelser, reel arbeidstakermedvirkning og bruk av et funksjonelt regelverk for aktivitet på sokkelen. Industri Energi ønsker å understreke viktigheten av at vurderinger knyttet til kraftbehov og kraftforsyning gjøres ut fra et helhetsspespektiv, der den landbaserte- og offshoreindustriens behov for konkurransedyktige kraftkostnader er ivaretatt.	
Justis- og beredskapsdepartementet	
Justis- og beredskapsdepartementet har ingen merknader.	Kommentaren tas til orientering
Klima- og miljødepartementet (KLD)	
Klima- og miljødepartementet understreker at valg av utbyggingsløsning må baseres på helhetlige miljøvurderinger og den totalt sett beste klima- og miljøløsningen av de reelle alternativene. Konsekvensutredningen må belyse hvordan dette er ivaretatt. Videre må konsekvensutredningen dokumentere oppfyllelse av valg av beste tilgjengelig teknikker for alle faser av feltets levetid. Også kjemikalieforbruk og utslippsmengder til luft og sjø fra brønnhodeinnretningen og vertsinnetningen må belyses i konsekvensutredningen.	Det henvises til tilsvarende kommentarer fra Miljødirektoratet. Vi ønsker å påpeke at utbyggingsløsning blir anbefalt basert på en totalvurdering hvor en rekke forhold og kriterier ligger til grunn. Klima- og miljøforhold utgjør et viktig kriterie. For King Lear vil energi komme i form av kraft fra land via Valhall, vurdert som den beste løsningen for klimafotavtrykk. Øvrige kommentarer er i henhold til forslaget til program for konsekvensutredning og tas til etterretning.

Høringsinstans/-kommentar	Evaluering av mottatt kommentar
Vi viser for øvrig til vedlagt innspill fra Miljødirektoratet. Klima- og miljødepartementet slutter seg til Miljødirektoratets vurderinger.	Kommentaren tas til orientering. Det henvises til våre tilsvarende til MDIRs kommentarer.
LO	
Dette prosjektet styrer mot godkjenning innen det midlertidige oljeskatteregimet. Det ble utformet og støttet av LO basert på formålet om å opprettholde aktiviteten i leverandørindustrien. Knyttet til vedtaket er det en tydelig politisk forventning til å sikre aktivitet og faste arbeidsplasser i hele verdikjeden. Driftsmodell må utvikles for å sikre faste ansettelser, reel arbeidstakermedvirkning og bruk av et funksjonelt regelverk for aktivitet på sokkelen. LO venter at næringen følger opp forutsetningene i alle leveranser til utviklingen av prosjektet. LO legger til grunn at ved utlysning av anbudskonkurranser for oppdrag enten det er på sokkelen eller på fastlandet, må norske industris styrker vektlegges i utforming og tildelingen av oppdrag. Kontraktene må utformes slik at de norske leverandørenes evne til leveringspresisjon, byggetid og at klima- og miljøkrav får en reell og riktig verdi. Kriterier for ordnede arbeidsvilkår, kompetanse og HMS må vektes høyt i anbudskonkurranser. LO vil minne om at maritime oppdrag i norske farvann må basere seg på norske tariffavtaler. Bruk av rederier med fartøy registrert i det norske ordinære registeret sikrer dette. LO forutsetter at arbeidet utføres av aktører som er bundet av landsomfattende norske tariffavtaler. Den støtten næringen trenger for å sikres gode langsiktige rammebetingelser henger sammen med den aktiviteten og sysselsettingen næringen skaper i Norge.	Kommentarene tas til orientering.
Miljødirektoratet (MDIR)	
Valg av utbyggingsløsning må baseres på helhetlige miljøvurderinger og den totalt sett beste klima- og miljømessige løsningen av de reelle alternativene. Dette må belyses i konsekvensutredningen. Helhetlige miljøvurderinger må foreligge for alternative utbyggingsløsninger, bl.a. energiløsning (havvind og elektrifisert borerigg), håndtering	Utbyggingsløsning blir anbefalt basert på helhetlige vurderinger med en rekke kriterier, og hvor miljøkriterier inngår (se kommentar fra KLD over). Ulike beslutninger er gjenstand for BAT-vurderinger, som omtalt i kommentarer nedenfor.

Høringsinstans/-kommentar	Evaluering av mottatt kommentar
av produsert vann, materialvalg i rørledning og kjemikaliebehov. Alternativene må beskrives slik at de er mulig å sammenligne.	
Kravet om anvendelse av beste tilgjengelige teknikker (BAT) skal oppfylles og dokumenteres i utredningen for alle deler av prosjektet og over feltets levetid. Dette inkluderer anleggsfasen, boring, oppstartsfasen, drift og avslutning av feltet.	Kommentaren tas til etterretning. Prosjektet gjennomfører BAT-vurderinger av aktuelle alternativer, og disse vil bli redegjort for i konsekvensutredningen.
Konsekvensutredningen må redegjøre for kjemikalieforbruk og utslippsmengder til luft og sjø fra brønnhodeinnretningen og vertsinnetning.	Kommentaren tas til etterretning. Dette er i henhold til programforslaget.
Ifølge Aker BP vil mulige energiløsninger og energioptimaliseringstiltak bli presentert i konsekvensutredningen. Vi forventer at dette også inkluderer den oppjekkbare boreriggen, bl.a. hybride energiløsninger som batterier og plug-in løsning for mulig elektrisk drift av boreriggen. Bruk av diesel til kraftgenerering på mobile rigger i forbindelse med bore- og brønnoperasjoner gir store utslipp til luft av CO ₂ , NO _x , SO _x og sot (svart karbon). Miljødirektoratet forventer at Aker BP ved valg av rigg vektlegger klima- og utslippsreduserende tiltak.	Rekkefølgen i aktiviteter knyttet til utbyggingen er en faktor som taler imot elektrifisert borerigg; den første borekampanjen vil foregå før kabel til King Lear blir lagt, før vertsplattformen NCP er operativ og kan levere kraft. Kraft fra land er derfor ikke realiserbart for disse brønnene. Kraftbehovet for King Lear i drift er begrenset (<1MW), noe som også bestemmer dimensjonene på elkabelen til innretningen – og hvor en borerigg vil kreve vesentlig større kabel (~10 MW). Aker BP har imidlertid fokus på klima- og utslippsreduserende tiltak for borerigger, og benytter blant annet Mærsk Integrator som er en hybrid rigg.
Aker BP gjør, i samarbeid med Aker Offshore Wind, konseptvurderinger av muligheten for å knytte et havvindanlegg i Sørlege Nordsjø II til Valhall, kalt Sønnavindar. En slik løsning vil også kunne bidra med kraft til King Lear. Miljødirektoratet ønsker en status for havvindplanene i konsekvensutredningen.	Kommentaren tas til etterretning. En oppdatering av prosjektet vil bli gitt i konsekvensutredningen. Vindkraftkonsesjoner i Sørlege Nordsjø II er imidlertid ennå ikke gitt, så en eventuell slik utbygging vil ikke møte tidsplanen for oppstart av NCP/King Lear.
Brønnhodeinnretningen vil ikke være utstyrt med fakkelsystem fordi den vil være ubemannet. Kaldventilering vil dermed forekomme i perioder med vedlikehold. BAT-vurderinger og utslippsreduserende tiltak, herunder hvilke designtiltak som implementeres for å redusere diffuse utslipp, samt forventet årlig utslipp av metan og NMVOC, må beskrives i konsekvensutredningen.	Kommentaren tas til etterretning. Nevnte ventilering i forbindelse med vedlikehold er svært marginalt, og vil bli nærmere redegjort for i konsekvensutredningen. Andre relevante designtiltak vil også bli beskrevet.
Fakkelsystemet på vertsinnetningen, må beskrives. Miljødirektoratet anser fakkeltassgjenvinning, både høytrykks- og lavtrykksfakkel, som BAT for nye utbygginger.	Påpekte forhold vil bli vurdert og dokumentert i konsekvensutredningen for NCP og vil bli kort omtalt i konsekvensutredningen for King Lear.

Høringsinstans/-kommentar	Evaluering av mottatt kommentar
Ifølge Aker BP er designbasis for renseanlegget på vertsinnretningen, et oljeinnhold på 7 mg/l. Miljødirektoratet forventer at oljeinnholdet i produsert vann som slippes ut til sjø fra vertsinnretningen, er så lavt som mulig – at renseanlegget har høy rensegrad. BAT-vurderinger (alternativer og kostnader), valgt renseløsning og rensegrad, må beskrives. Det må også redegjøres for robustheten til renseanlegget ved innfasing av nye ressurser.	BAT-vurderinger for renseanlegget for produsert vann vil bli vurdert og dokumentert i konsekvensutredningen for NCP og vil bli kort omtalt i konsekvensutredningen for King Lear.
Reinjeksjon av produsert vann er av Aker BP vurdert til å være uegnet pga. reservoartekniske forhold. Miljødirektoratet ønsker en nærmere redegjørelse for reservoartekniske forhold – hvorfor reinjeksjon av produsert vann ikke er en mulig løsning på Valhall.	Påpekte forhold er tidligere utredet for Valhall, hvor rensing og utslipp til sjø er dokumentert som BAT (og utgjør en del av godkjent PUD for Valhall). I forbindelse med NCP er det gjennomført BAT-vurderinger, inklusive alternativer med reinjeksjon og injeksjon av produsert vann. Et anlegg med rensing og utslipp for NCP inkludert King Lear er vurdert som BAT. Dette vil redegjøres nærmere for i konsekvensutredningen for NCP, med en oppsummering i konsekvensutredningen for King Lear.
Hvilke vurderinger som ligger til grunn for materialvalg, inklusive kostnader og miljørisiko, må belyses i utredningen. Miljødirektoratet forventer at korrosjonsbestandige materialer tas i bruk for å minimere utslippene av kjemikalier til sjø på Valhall.	Kommentaren tas til etterretning. Materialvalg utgjør en del av prosjektets BAT-vurderinger, og vil bli presentert i konsekvensutredningen.
Ifølge Aker BP er bruk av avleiringshemmer anbefalt strategi mot avleiringer, og det blir derfor ikke tilrettelagt for pigging i rørledningen. Hvilke vurderinger som ligger til grunn for valg av strategi mot avleiringer, må belyses i utredningen, herunder kjemikalieforbruk og kostnader.	Kommentaren tas til etterretning. Produksjonsstrategien for King Lear er å ikke produsere formasjonsvann med salter som vil gi avleiring. Noe produksjonsvann (mindre enn 20 m³/dag) er simulert rundt 2044, men lite avleiringer er forventet da reservoartrykket er sterkt redusert. Det legges likevel opp til mulighet for injeksjon av avleiringshemmer oppstrøms de enkelte ventilene ('chokene'). Injeksjon av avleiringshemmer i brønnene er vurdert og ikke funnet nødvendig. King Lear UI vil bli utstyrt med en temporær pig-sluse, som i hovedsak vil bli brukt for inspeksjon.

Høringsinstans/-kommentar	Evaluering av mottatt kommentar
Det planlegges med kontinuerlig bruk av MEG i produksjonsrørledningen for å unngå hydratdannelse. Forbruk av MEG og alternative MEG-regenereringsenheter/-løsninger, samt håndtering av brukt MEG (utskifting av MEG) og utfelte salter, må belyses i konsekvensutredningen.	Kommentaren tas til etterretning. Anlegg for og håndtering av MEG vil være på NCP, og vil således inngå i konsekvensutredningen også for denne utbyggingen.
Kvikksølvrenseanlegget, rensegrad og håndtering av kvikksølvfiltre må beskrives i konsekvensutredningen, herunder mengdeanslag.	Påpekte forhold vil bli vurdert og dokumentert i konsekvensutredningen for NCP og vil bli kort omtalt i konsekvensutredningen for King Lear. Det understrekes at vi har lite kunnskap om kvikksølvinnhold i King Lear brønnstrømmen, og at konservative antagelser er lagt til grunn i design av renseløsning.
Konsekvensutredningen må redegjøre for legging av rørledning og kabel, herunder trasévalg, tildekking og eventuell grøfting, om det planlegges for bruk av madrasser eller liknende for beskyttelse av rørledningen. Dette inkluderer volumer av stein, evt. grus og antall madrasser, og utslipp til luft fra leggefartøyer. Ifølge Aker BP er det identifisert ni overkryssninger som vil kreve tildekking med stein, i størrelsesorden 10-15 000 tonn.	Kommentaren tas til etterretning. Påpekte forhold vil bli belyst og oppdatert informasjon blir presentert i konsekvensutredningen.
Omfang av naturlige lekkasjer på King Lear må belyses i konsekvensutredningen, og mulige alternative løsninger for overvåking av havbunnen for å kunne følge utviklingen over tid, må utredes.	Kommentaren tas til orientering. Eventuelle gasslekkasjer er et sikkerhetsmessig tema som har stor oppmerksomhet. Det er gjennomført seismiske undersøkelser og boret et pilothull i King Lear-lokasjonen, ned til 1250 m. Ingen gass migrasjon er detektert. Denne situasjonen er også støttet av risikovurderinger av reservoar og <i>overburden</i> . En havbunnssurvey er gjennomført i 2021 som blant annet har undersøkt eventuelle naturlige lekkasjer (av biogen/grunn gass) / lekkasjer ved forlatte letebrønner i området. Resultatene vil bli presentert i konsekvensutredningen. Ut over dette vurderes naturlige gasslekkasjer ikke som relevant for konsekvensutredningen og foreslås ikke videre utredet her.
Ulike kilder til undervannsstøy og mulig påvirkning på miljøet må beskrives, bl.a. pattedyr, fisk og sjøfugl.	Kommentaren tas til etterretning. Dette vil bli vurdert basert på tilgjengelig kunnskap fra tilsvarende aktiviteter.

Høringsinstans/-kommentar	Evaluering av mottatt kommentar
Ifølge Aker BP vil konsekvensutredningen redegjøre for relevante forhold knyttet til framtidig avslutning. Vi legger til grunn at gjenbruk av materialer i et sirkulærøkonomisk perspektiv er en del av Aker BPs vurdering, herunder rørledninger og kabler, og at dette adresseres i konsekvensutredningen.	Kommentaren tas til etterretning. Petroleumsregelverket krever ved design og materialvalg fokus på senere sluttdisponering. Industrien i Norge har etablert gode rutiner for materialhåndtering ved opphogging av petroleumsinnretninger, og generelt oppnås i størrelsesorden 94-98 prosent gjenbruk/materialgjenvinning. For rør og kabler er det normalt at disse etterlates dersom de er nedgravd/overdekket. For King Lear vil dette vurderes nærmere i konsekvensutredningen.
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)	
NVE har ingen merknader til høringen.	Kommentaren tas til orientering
Riksantikvaren	
I forslaget til program for konsekvensutredning for feltet King Lear står det kort referert til potensialet for kulturminner og en kort beskrivelse av tidligere funn. Utredningsprogrammet viser til at det skal gjennomføres grundige undersøkelser i området, og at kulturmiljømyndigheten vil kontaktes ved funn. Dette er tilstrekkelig.	Kommentaren tas til orientering
Dersom skipsvrak skulle bli påvist, bør videre håndtering avklares nærmere med kulturmiljømyndighetene. Det kan tas kontakt med Museum Stavanger AS – Stavanger maritime museum for vurdering av eventuelle marinarkeologiske funn. Det vil være en fordel om det søkes tidlig kontakt med Museum Stavanger AS – Stavanger maritime museum for å planlegge hvordan kartleggingen skal gjennomføres.	Det henvises til informasjon gitt i programforslaget. Et skipsvrak ble avdekket i forbindelse med undersøkelse av kabelruten til Valhall. Forholdet er rapportert til kulturminnemyndigheten.
Vanndypet på King Lear-feltet er oppgitt til ca. 69 meter. Dette er så grunt at området på slutten av istida har vært fast land og en del av Nordsjøkontinentet. Det er dermed et visst potensial for funn fra steinalderen innenfor planområdet. Det er grunn til å anta at Nordsjøkontinentet står sentralt i forståelsen av pionerbosetningen av dagens Norge.	Kommentaren tas til orientering. I tilfelle av funn vil dette bli varslet til kulturminnemyndigheten.
En tilfredsstillende kartlegging av eventuelle skipsfunn i forbindelse med leting og utvinning av olje og gass forutsetter gode rutiner for rapportering mellom kulturmiljøforvaltningen og oljeindustrien. Det er mest hensiktsmessig at tiltakshaver samkjører eventuelle surveys med kulturmiljøforvaltningen, slik at man unngår å måtte kjøre doble slike. Jo tidligere kulturmiljøforvaltningen kobles inn i dette	Kommentaren tas til orientering. Det henvises til tidligere kommentar om varsling av funn som er gjort.

Høringsinstans/-kommentar	Evaluering av mottatt kommentar
arbeidet, jo tidligere vil konflikter med eventuelle kulturminner under vann oppdages og unngås. Kostnadmessig er dette også i aller høyeste grad den beste løsningen.	
Før det gjøres tiltak på havbunnen, i form av infrastruktur, rørledninger og kabler, samt andre inngrep som for eksempel mudring, graving, spyling eller massedumping, skal forholdet til kulturminner avklares. Det er hensiktsmessig så tidlig som mulig å kontakte kulturmiljøforvaltningen for å klarlegge om tiltaket vil komme i kontakt med kulturminner under vann.	Kommentaren tas til etterretning. Kulturminnemyndigheten vil bli informert forut for igangsetting av fysiske anleggsaktiviteter.
Videre gjør Riksantikvaren oppmerksom på at finner av skipsfunn m.m. plikter å melde disse til vedkommende myndighet jf. Kulturminneloven § 14 tredje ledd.	Kommentaren tas til orientering. Det henvises til tidligere kommentar om dette.
Samferdselsdepartementet	
Vi ber om at eventuelle høringsinnspill fra Kystverket blir ivaretatt. Samferdselsdepartementet har ingen merknader til høringen utover dette.	Kommentaren tas til orientering. Det er ikke mottatt høringsinnspill fra Kystverket.
Sjøfartsdirektoratet	
Sjøfartsdirektoratet har ingen merknader til høringen.	Kommentaren tas til orientering.
Statnett	
I programmet for konsekvensutredning skisserer Aker BP et økt effektuttak på rundt 20 MW (i sammenheng med Valhall NCP). Forventet forbruksøkning er stor på Sørlandet, i Rogaland og i Agder, og flere aktører ønsker utredninger av hvordan de skal kunne knytte seg til nettet i området. Aker BP må kontakte netteier om behov for økt kapasitet i kraftsystemet. Dersom tilknytningen er på lokalt/regionalt nettnivå vil denne henvende seg videre til Statnett på vegne av dere for å avklare kapasiteten i transmisjonsnettet.	Kommentaren tas til orientering. Påpekte forhold vil bli vurdert i konsekvensutredningen for NCP.

4 Områdebeskrivelse

King Lear er lokalisert i Ekofiskområdet i den sørvestlige delen av Nordsjøen, like nord for Ekofisk og Tor-feltet (jf. Figur 1-1 i innledningen til rapporten).

Kunnskap om naturressurser i norsk del av Nordsjøen fremskaffes i hovedsak gjennom offentlig miljøovervåking. En samlet presentasjon av miljøtilstand og naturressurser i Nordsjøen er gitt i forvaltningsplanen for Nordsjøen (Meld. St. 20 (2019-2020)). Formålet med forvaltningsplanen er å legge til rette for verdiskaping gjennom bærekraftig bruk, og samtidig å opprettholde miljøverdiene i havområdet. I forvaltningsplanen beskrives også næringsaktiviteter i Nordsjøen.

I forbindelse med forvaltningsplanen har Forum for Norske Havområder (FFNH) utarbeidet rapporter som oppsummerer miljøforholdene i Nordsjøen, i tillegg til endringer siden forrige forvaltningsplan. De ulike rapportene utgjør det faglige grunnlaget for forvaltningsplanen.

En kort beskrivelse av miljøforhold og næringsaktivitet i Nordsjøen er gitt i de følgende underkapitlene.

4.1 Fysiske og oseanografiske forhold

Vanddyptet i området ved King Lear er ca. 69 meter. Bunnsedimentene i området består hovedsakelig av fin sand med lavt organisk innhold. Vannmassene i Nordsjøen består av en blanding av atlantisk vann som kommer inn fra Norskehavet og den Engelske kanal, samt kystvann. Den dominerende retningen på vannstrømmene går mot klokken. Nordsjøen sørvest er et område uten særlig sterke strømmer og med liten tidevannsforskjell. I Ekofisk-områdene, og ved King Lear, er strømretningen tidevannsstyrt og om våren er den dominerende retningen mot nordøst og sørvest (Brooks m.fl., 2009).

I området omkring King Lear dominerer sørvestlig vind gjennom året, med sterkere innslag av vestlige og nordlige vinder om sommeren. Gjennomsnittlig vindhastighet i januar/februar ligger på 10 – 10,5 m/s. Tilsvarende tall for juli/august er 5,5 – 6 m/s. Årsgjennomsnittet i sørlig del av Nordsjøen ligger på 8 – 8,1 m/s. Generelt er det noe svakere vindhastighet i sørlige deler av Nordsjøen, sammenlignet med områdene lenger nord (HI, 2010).

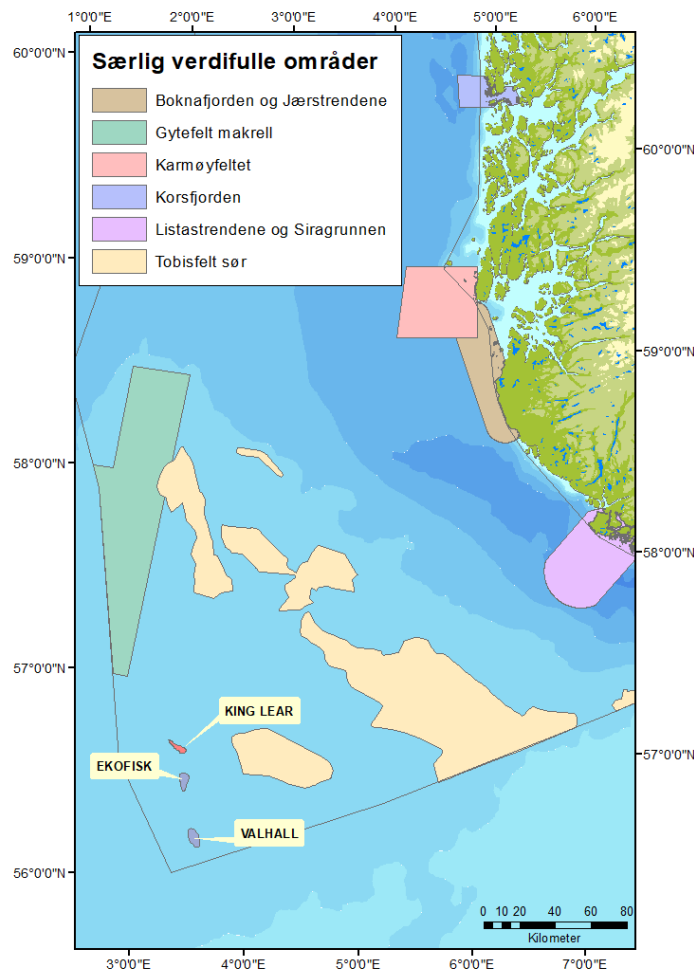
4.2 Særlig verdifulle områder

Særlig verdifulle og sårbare områder (SVO) er geografiske avgrensede områder som inneholder en eller flere særlig betydelige forekomster av miljøverdier, verdsatt etter andel av internasjonal, nasjonal og regional bestand, samt restitusjonsevne, bestandsstatus og rødlistestatus (FFNH, 2019b). I arbeidet med forvaltningsplanen for Nordsjøen – Skagerrak har områdene blitt valgt ut på bakgrunn av forhåndsdefinerte kriterier. De identifiserte områdene i Nordsjøen tilfredsstiller minst ett av de to viktigste utvalgsriteriene; viktighet for biologisk mangfold og viktighet for biologisk produksjon (FFNH, 2019b).

King Lear-feltet ligger ikke innenfor noen definerte SVO-er, Figur 4-1. Nærmeste SVO er Tobisfelt Sør som ligger ca. 30 km øst for King Lear. I tillegg ligger SVO Gytefelt Makrell ca. 55 km nordvest.

SVO Tobisfelt Sør omfatter områdene i det sentrale Nordsjøen der tobis lever og gyter. Tobis er en nøkkelart i økosystemet i Nordsjøen, og er svært stedbunden fordi arten har strenge krav til sjøbunnen som den graver seg ned i. Sårbarheten er aller størst i gyteperioden desember-januar, og larveperioden februar-april (FFNH, 2019b). SVO Tobisfelt Sør har god kontakt via havstrømmene med resten av Nordsjøen og både mottar og avgir larver til andre tobisfelt i Nordsjøen. Området har dermed en viktig betydning for å opprettholde den

økologiske sammenhengen i dette havområdet (FFNH, 2019b). Områdene er også beiteområde for sjøfugl.



Figur 4-1. Særlig verdifulle og sårbare områder i delen av Nordsjøen der King Lear er lokalisert (Miljødirektoratet, 2021).

4.3 Biologiske ressurser

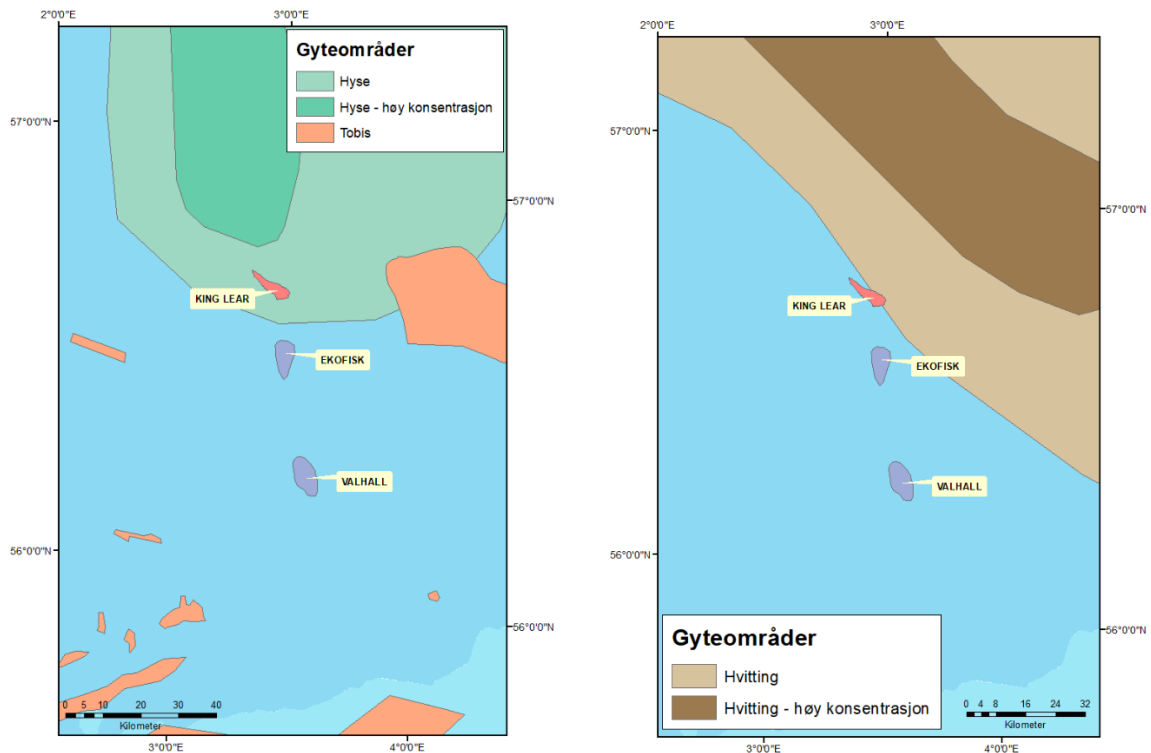
4.3.1 Fiskeressurser

De viktigste kommersielle fiskebestandene i Nordsjøen er nordsjøsild, makrell, tobis og øyepål (FFNH, 2019a). I tillegg utgjør fiskeartene hyse, torsk, og sei en stor del av den samlede norske fangsten i Nordsjøen, men volummessig betyr disse artene mindre enn de to førstnevnte (FFNH, 2019d).

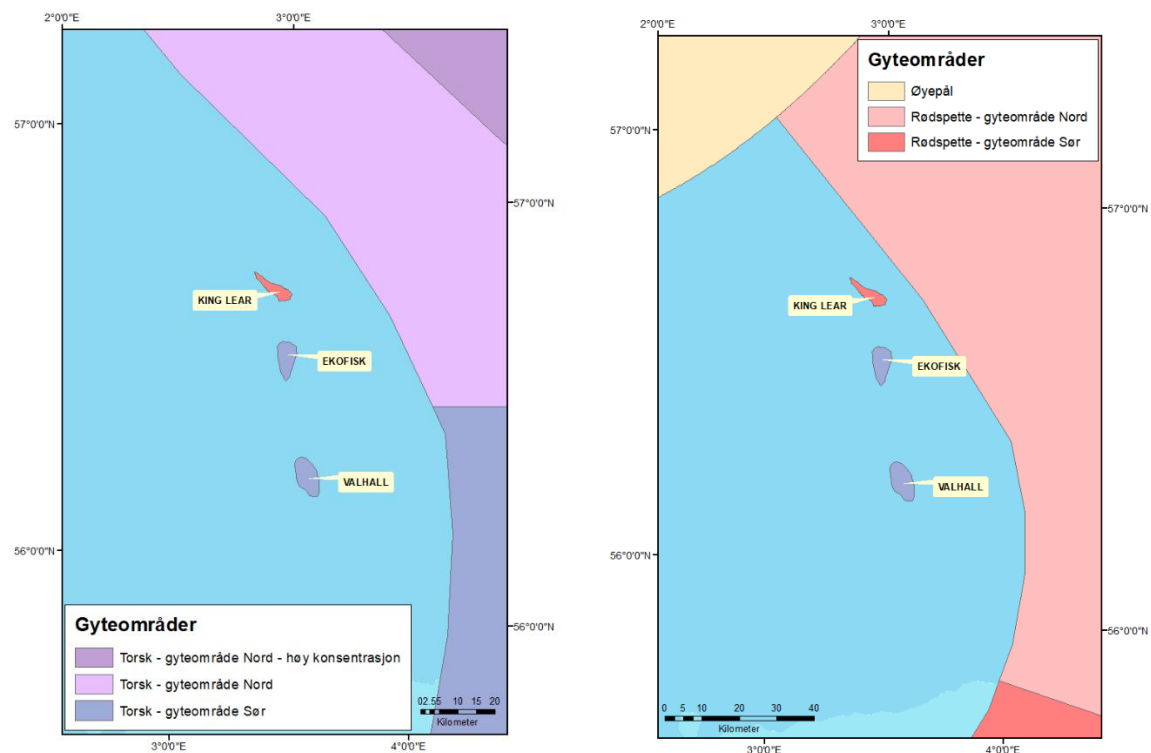
Det er flere registrerte gyteområder for fisk ved, eller i nærheten av King Lear-feltet (Figur 4-3 og 4-4). Disse er nærmere beskrevet under:

- Makrell gyter i overflaten i de åpne vannmassene sentralt i hele Nordsjøen og Skagerrak i perioden mai – juli. Gyteområdet som inkluderer King Lear området, er derfor definert på et generelt grunnlag basert på det en vet om foretrukne temperaturer, salinitet og vannstrømmer for makrellens gyting (FFNH, 2019b).

- Nordsjøhysa gyter i perioden mars – mai i de sentrale delene av Nordsjøen, inkludert områdene hvor King Lear ligger. De viktigste gyteområdene for nordsjøhysa ligger like nord for King Lear.
- Hvitting har gyteområder som inngår i deler av King Lear-feltet. Den gyter i store deler av Nordsjøen i perioden januar til mai. Gyteområder med høy konsentrasjon for hvitting ligger like nordøst for King Lear.
- For torsk kan gyting forekomme over hele Nordsjøen i perioden januar til april, tidligere i sørlige deler enn nordlige deler av Nordsjøen. Det er definert gyteområder for torsk like øst og nord for King Lear.
- Tobis gyter i spesifikke «tobisfelt», som på norsk sektor ligger nordøst og øst for King Lear. Gyting foregår på bunnen i januar og februar. Disse områdene er nærmere omtalt som SVO i kapittel 4.2.
- Øypål har gyteområder nordvest for King Lear, fra Ula-området. Øypål gyter i perioden januar til mai.
- Rødspette har gyteområder like øst og nord for King Lear-feltet (Figur 4-4). Rødspette gyter i perioden januar til februar.



Figur 4-2. Gyteområder for hysa og tobis (venstre) og hvitting (høyre) i områdene ved King Lear (HI/Mareano, 2021).



Figur 4-3. Gyteområder for torsk (venstre) og øyepål og rødspette (høyre) i områdene ved King Lear (HI/Mareano, 2021).

King Lear ligger som nevnt utenfor, men i nærheten av de viktigste gyteområdene for torsk, tobis, rødspette og øyepål. Det kan likevel forventes at det driver egg og larver gjennom området der feltet er lokalisert. Særlig da egg og larver fra torsk og rødspette. Torsken gyter pelagisk hvor egg og larver driver med havstrømmene. Larvedrift for rødspettelarver varierer i stor grad med vær og vind.

På individnivå er det påvist forskjeller i sårbarhet med tanke på oljeforurensning mellom ulike arter. For alle artene er det egg- og larvestadiene som er de mest sårbare.

King Lear-feltet ligger i et område med lav miljøverdi og miljøsårbarhet for fisk. Funnet ligger ca. 30 km vest for gyteområder for tobis (SVO) som er registrert med høy miljøverdi og høy miljøsårbarhet for fisk (Havmiljø, 2020).

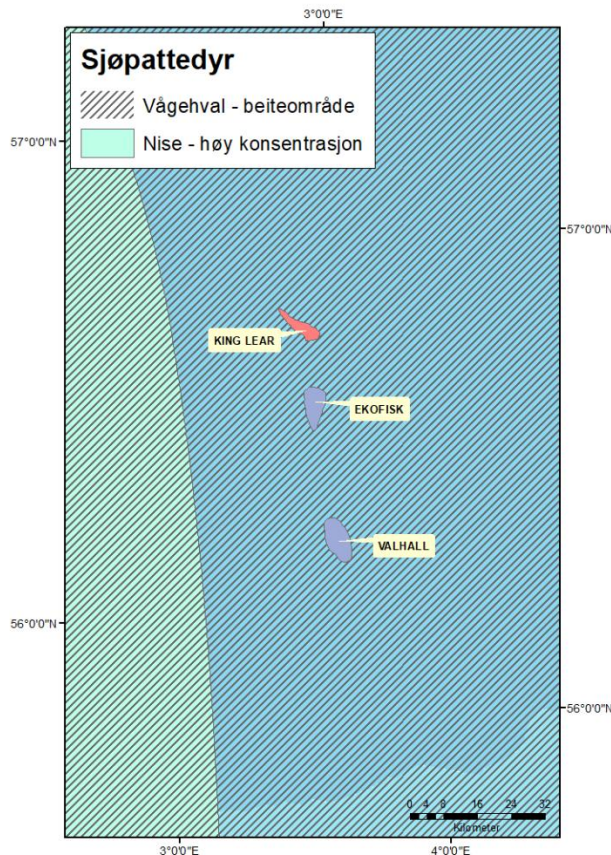
4.3.2 Sjøpattedyr

De vanligste hvalartene i Nordsjøen er vågehval, kvitnos, kvitskjeving og nise. Vågehvalen oppholder seg i Nordsjøen i forbindelse med næringsvandring, mens nise, kvitnos og kvitskjeving er mer stedbunden. De største tetthetene av nise i Nordsjøen har siden 1990-tallet flyttet seg fra en nordvestlig fordeling til en sørøstlig fordeling (Hammond m.fl., 2013). Bestanden betraktes som stabil. Området hvor King Lear ligger er definert som område med høy konsentrasjon av niser (Figur 4-5).

Vågehval i Nordsjøen tilhører en stor Nordøstatlantisk bestand som har vært stabil i flere tiår. Forekomsten av vågehval i Nordsjøen er relatert til næringstilbud (HI, 2018). Området hvor King Lear ligger er registrert som beiteområde for vågehval (Figur 4-5), samtidig er dette gjeldende for store deler av Nordsjøen.

Selartene steinkobbe og havert er de vanligste i Nordsjøen. Disse lever hele året i kolonier spredt langs norskekysten, med kaste- og hvileplasser på land. Antallet havert som

reproduserer langs den norske delen av Nordsjøen anses som lavt, og steinkobbbebestandene er for kystnære til å være omfattet av forvaltningsplanen for Nordsjøen. Største delen av havertene som beiter i den norske delen av Nordsjøen er mest sannsynlig fra den britiske havertbestanden (HI, 2018).



Figur 4-4. Områder for sjøpattedyr i den sørvestlige delen av Nordsjøen (Mareano/HI, 2021).

4.3.3 Sjøfugl

Sjøfugl forekommer spredt i de åpne havområdene i Nordsjøen. Deres utbredelse forandrer seg gjennom hele året og fra år til år. Områdene ved King Lear har liten til ingen miljøverdi eller miljøsårbarhet for sjøfugl gjennom hele året. Samtidig, videre nord ved Gyda, Ula og Blane-feltene anses disse områdene å ha moderat miljøverdi og miljøsårbarhet for sjøfugl gjennom vintermånedene (Havmiljø, 2021).

Nordsjøen er viktig for flere av de store sjøfuglbestandene i nordøst-Atlanteren. Nordsjøen har flere økologiske funksjoner for sjøfugl i områdene. Inkludert beiteområder, overvintringsområder og trekkområder for mange arter, andre arter oppholder seg i Nordsjøen store deler av året (FFNH, 2019a).

Den samlede sjøfuglbestanden i Nordsjøen er redusert den siste tiårsperioden (2007 – 2017), hovedsakelig grunnet nedgang i ærfuglbestanden og hekkebestandene for de store måkeartene (FFNH, 2019a).

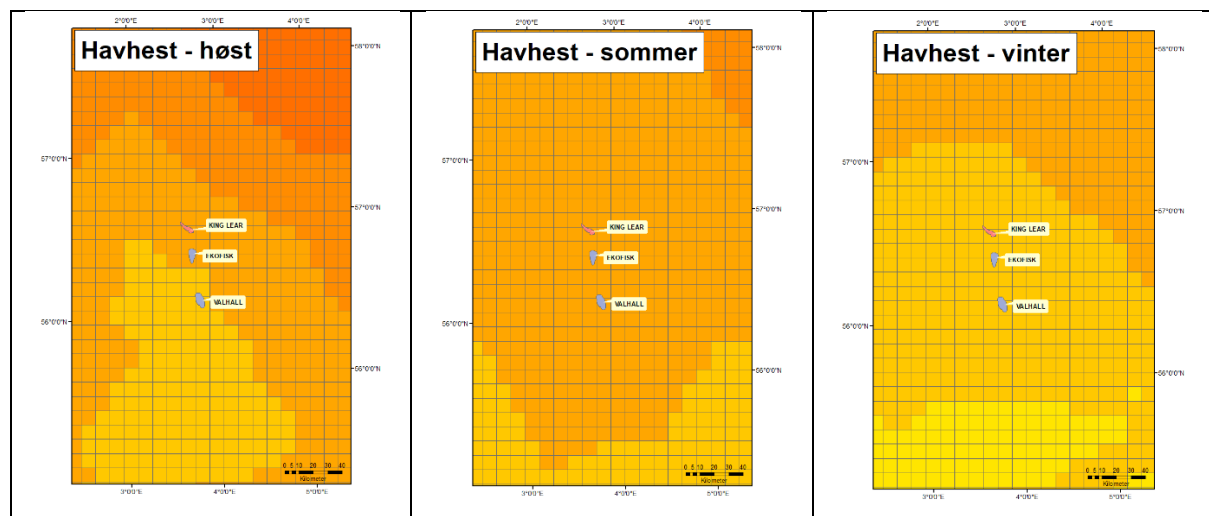
Sjøfugl er helt eller delvis avhengig av havet for å skaffe næring. Mens de kystnære artene har en begrenset aksjonsradius, kan de pelagiske artene (herunder de fleste alkefuglene, krykkje og havhest) bevege seg mange titalls kilometer ut fra hekkekoloniene, spesielt på sommerstid.

Sjøfugl regnes som svært sårbare for oljeforurensning og de pelagisk dykkende artene (lomvi, lunde, alke og alkekonge) blir ansett som den mest utsatte gruppen.

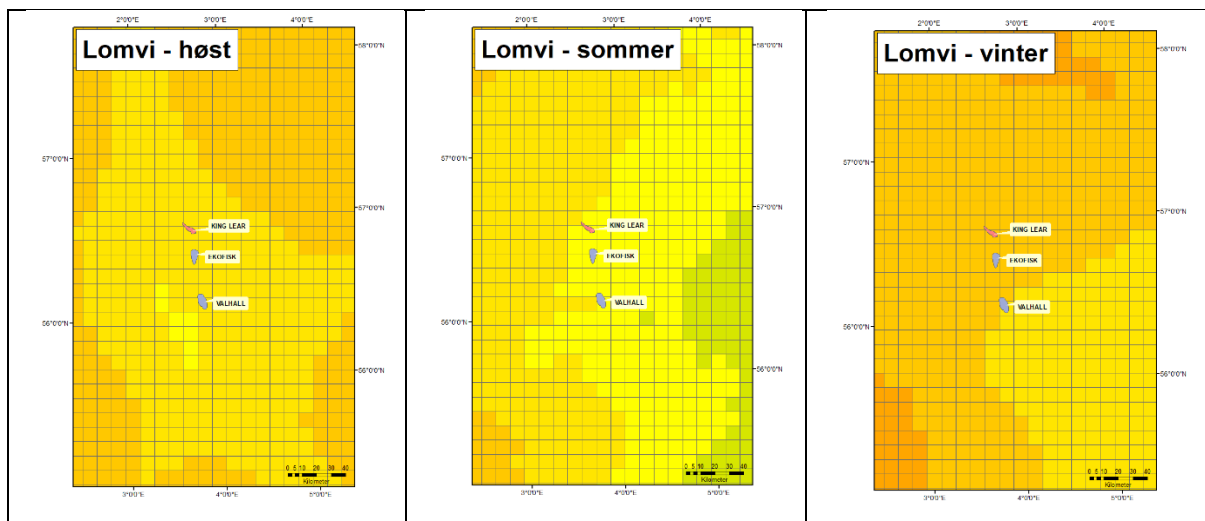
For områdene ved King Lear kan en forvente større ansamlinger av arter som havhest (Figur 4-6), krykkje og lomvi (Figur 4-7) gjennom hele året. I tillegg til mindre ansamlinger av gråmåke, svartbak og lunde (Figur 4-8), med noe økende tetthet på vinterhalvåret. Det kan forventes at fiskemåke og havsule vil være til stede i lave tettheter gjennom hele året. Samtidig kan alkekonge samle seg i større ansamlinger på vinterhalvåret (SEAPOP, 2021).

Tabell 4-1. Tegnforklaring for sjøfuglkart, Figur 4-6, 4-7 og 4-8 (SEAPOP, 2021).

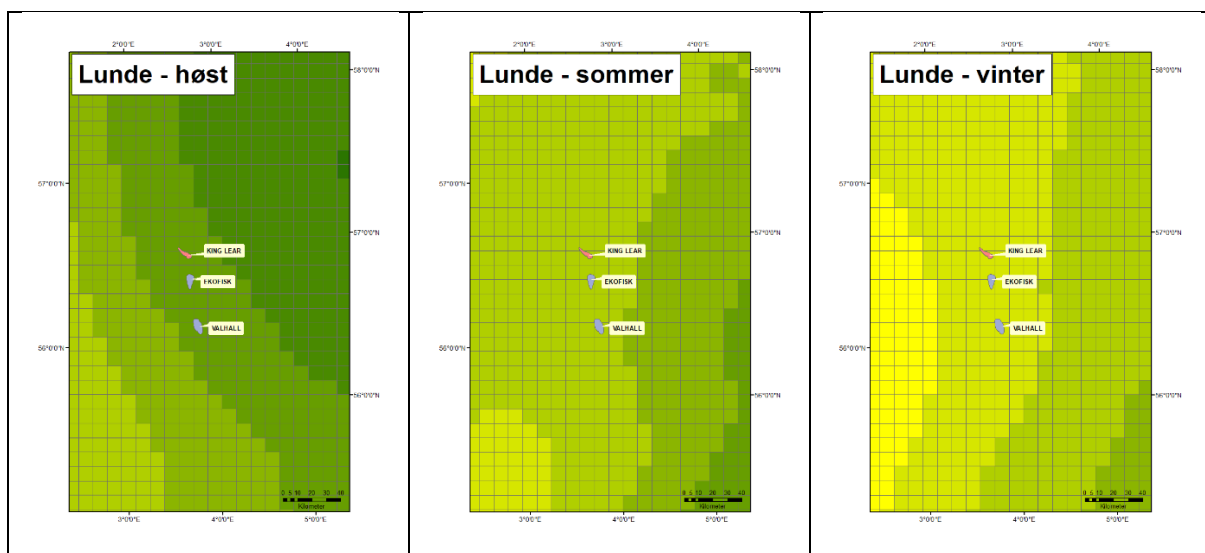
Tetthet av sjøfugl (antall per 10 x 10 km ²)					
	0,000-0,001		0,100-0,316		31,62-100,0
	0,001-0,003		0,316-1,000		100,0-316,2
	0,003-0,010		1,000-3,162		316,2-1000
	0,010-0,032		3,162-10,00		1000-3162
	0,032-0,100		10,00-31,62		3162-10000



Figur 4-5. Eksempel på endringer i fordeling av havhest gjennom året i områdene ved King Lear. Modellert fordeling om sommeren (1/4 – 31/7), høsten (1/8 – 31/10) og vinteren (1/11 – 31/3) (SEAPOP, 2021).



Figur 4-6. Eksempel på endringer i fordeling av lomvi gjennom året i områdene ved King Lear. Modellert fordeling om sommeren (1/4 – 31/7), høsten (1/8 – 31/10) og vinteren (1/11 – 31/3) (SEAPO, 2021).



Figur 4-7. Eksempel på endringer i fordeling av lunde gjennom året i områdene ved King Lear. Modellert fordeling om sommeren (1/4 – 31/7), høsten (1/8 – 31/10) og vinteren (1/11 – 31/3) (SEAPO, 2021).

4.3.4 Bunndyr

Sannsynligheten for å finne kaldbunnskoraller i Nordsjøen er veldig lav. Dette er som følge av havbunnens sammensetning som domineres av bløte substrat (hovedsakelig sand og grus i grunnere deler, og leire i dypere deler).

I miljøovervåkingsundersøkelsene i Nordsjøen domineres prøvene av børstemarker, pigghuder, skjell, snegl og krepsdyr (DNV 2022). Bløtbunnartene har en vid utbredelse i havområdet.

Som tidligere nevnt består bunnsedimentene ved King Lear hovedsakelig av fin sand. Dette er ikke et egnet område for koraller, som trenger hardt substrat (HI, 2020). Det er ingen registreringer av korallrev ved bankene i Nordsjøen. Likevel er det flere kjente korallrev og forekomster av koraller ved vestlandskysten og i fjorder, samt på offshoreinstallasjoner. Det

er ingen kjente registreringer av koraller i områdene ved King Lear eller i omkringliggende områder (Mareano/HI, 2021).

4.4 Kulturminner

Det er ingen kjente funn av kulturminner i området ved King Lear, og området er generelt godt undersøkt blant annet ved etablering av rørledninger og tidligere boring. Basert på historiske data, er det likevel et potensiale for funn av både menneskeskapt materiale fra steinalderen og av skipsvrak i Nordsjøen (Norsk sjøfartsmuseum, 2006).

Ved geofysisk trasèkartlegging til Valhall i 2021 ble det avdekket et ukjent skipsvrak. Dette er meddelt kulturminnemyndighetene, og en eventuell rørledning her vil bli lagt utenom funnområdet.

Kulturminnemyndighetene vil bli kontaktet ved eventuelle ytterligere funn.

5 Miljømessige konsekvenser

5.1 BAT-vurderinger

Det er gjennomført BAT-vurderinger for systemer/teknologivalg som i miljøaspektregister-gjennomgangen er vurdert å kunne ha signifikant innvirkning på miljøaspekter. I tillegg er det gjort en BAT-gjennomgang av ulike systemer på UI for å påse at BAT-løsninger ligger til grunn.

Spesifikke BAT-vurderinger for King Lear er gjort for følgende systemer, og disse er nærmere redegjort for nedenfor:

- System for operasjon av undervannsanlegg (havbunnsventiler)
- Styring av ventiler på UI
- Materialvalg for produksjonsrørledning
- Hydratkontroll og MEG regenereringsenhet (beskrives detaljert i KU for PWP som er vertsplattform)
- Kvikksølvfjerning (beskrives detaljert i KU for PWP som er vertsplattform)

For de fleste tema er BAT avklart, mens dette fremdeles er under vurdering for enkelte. Beslutningsgrunnlaget vil modnes videre frem mot levering av PUD og BAT avklares. Aker BP vil fortsette dialogen med Miljødirektoratet i forbindelse med de endelige BAT-vurderingene.

5.1.1 Hydraulikkssystem for operasjon av undervannsanlegg (ventiler) og på UI

King Lear har ikke-havbunnsbaserte brønnhoder, og sikkerhetsventilen (SSIV; 'SubSea Insulation valve') og rensepluggenheten er eneste anlegg på havbunnen med system som krever fjernoperering. Det er ikke ferdig utviklede og kvalifiserte elektriske løsninger for operasjon av undersjøiske ventiler, men i regi av næringen pågår utvikling og utprøving av slike systemer. På UI vil det være en hydraulisk styreenhet, hvor trykket lages av elektrisk pumpe og det er to magasiner for hydraulikkvæske (hovedtank og returtank).

Hydraulikkvæsker i et lukket system er ifølge NORSOK S-003 vurdert som foretrukket løsning, sammenlignet med et åpent hydraulikkssystem med utslipp av hydraulikkvæske til sjø.

På UI har bruken av elektriske ventiler ('actuators') blitt vurdert. Imidlertid ville noen av de elektrisk opererte funksjonene kreve en hydraulisk reserveløsning, og det var ikke tilgjengelige kvalifiserte elektriske systemer for brønnhodeventiler. De elektrisk styrte ventilene ville også blitt meget store og tunge. Den hydrauliske enheten på UI skal også forsyne ventiler nede i brønnene. Oppsummert gjorde dette at det ikke var mulig å eliminere hydraulikk på UI.

Hydraulikkvæsken må tåle forholdene i brønnene (høyt trykk og temperatur på ca. 170°C) over tid. Arbeidet med å finne den mest miljøvennlige væsken med nødvendige egenskaper er påbegynt. Foreløpig er kun produkter med komponenter miljøklassifisert som svarte identifisert som aktuelle. Det er ikke planlagt noe utslipp av hydraulikkvæske. Eventuelt søl under vedlikeholdsoperasjoner på UI vil bli samlet opp. Hydraulikkvæsken vil ved behov etterfylles på UI av personell i forbindelse med vedlikeholdsoperasjoner. Den vil forsynes fra skip og ikke via kontrollkabel fra Valhall PWP. En slik løsning vil eliminere mulighet for lekkasje fra kabel til sjø.

SSIV er lokalisert innenfor 500 m sikkerhetssonen til PWP og Valhall feltcenter. Hydraulikkvæske vil bli sendt fra Valhall gjennom en separat styringskabel ('umbilical'). Den lukkes dersom det hydrauliske trykket blir for lavt eller forsvinner. Væsken er i en lukket krets

og ingen utslipp er planlagt. Kvaliteten på væsken har enda ikke blitt bestemt, men den planlegges å være av grønn eller gul miljøkategori.

Rensepluggenheten styres ved hjelp av fjernstyrt farkost (ROV) fra skip. Det vil ikke være planlagte utslipp i drift. Eventuelle bruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med kjøring av rensepluggen, vil senere være beskrevet i utslippssøknad.

5.1.2 Materialvalg i rørledning

Produksjonsrørledningen skal i feltets levetid sende gass, kondensat og kondensert vann² (og senere produsert vann) fra King Lear UI til vertsplattformen PWP ved Valhall Feltsenter. På grunn av det høye trykket og temperaturen i King Lear-reservoaret vil den første delen (1200 meter) av rørledningen tåle et trykk på 663 bar og 145 °C, med en påfølgende designendring på resterende rørledningen til 200 bar og 75°C. Temperaturreduksjonen er blant annet nødvendig for å hindre buktning av røret ved temperaturendringer. Uten dette arrangementet måtte produksjonsrøret stabiliseres med svært mye stein.

Prosjektet har vurdert ulike konsept for rørledningsløsning for å håndtere korrosjon og unngå hydratdannelse; et is-lignende stoff som kan redusere flyt eller tette rørledningen. En annen utfordring som kan oppstå er avleiringer av voks i rørledningen ved kjøling av kondensatet i rørledningen. Risikoen for utfelling av voks er størst de første produksjonsårene på grunn av det høye trykket (rikere gass og kondensat) og ved behov vil vokshemmer bli tilsatt brønnstrømmen på King Lear UI. Etter noen års produksjon, når trykket avtar, forventes eventuell voks å felle ut i reservoar, og i mindre grad komme inn i produksjonen.

Mot slutten av feltets levetid forventes det begrenset mengder produsert vann med medfølgende salter og en mulig avleiringsutfordring. For å hindre avleiring er det lagt opp til injeksjon av avleiringshemmer.

I tillegg til å hindre utfelling av hydrat, voks og avleiring, er følgende tema også inkludert i konseptvalget for rørledningen;

- Kravspesifikasjoner for produksjonen på plattformene
- Produksjon og håndtering av kondensert vann og reservoar vann
- Miljøforhold
- Kraftbehov
- Operasjonelle fordeler og ulemper, kjemikalier
- Drift i hele levetiden til feltet
- Investeringskostnad

Det valgte rørledningskonseptet er en 50 km lang 14 tommers produksjonsledning i karbonstål. De første 1200 m blir innvendig belagt med en korrosjonsbestandig legering, Inconel ('CRA, Corrosion Resistant Alloy') for å unngå korrosjon som følge av kondenserende vann fra produksjonen. De resterende 49 km av rørledningen er karbonstål og vil bli korrosjonsbeskyttet gjennom injeksjon av korrosjonshemmer.

Materialkvaliteten (stålet) i rørledningen er viktig for å forhindre korrosjon. Høy legeringskvalitet betyr mindre bruk av korrosjonsbegrensede kjemikalier, men har høyere innkjøpskostnad. Karbonstål har lavere investeringskostnad, men kan gi en høyere driftskostnad da det er mer utsatt for korrosjon, noe som kan kreve korrosjonshemmer eller mer overflatebehandling i forhold til rustfritt.

² Kondensert vann, er vann som er 'løst' i gassfasen og som vil falle ut ved lavere temperatur og trykk.

Korrosjonshemmer har vanligvis en negativ påvirkning på miljøet, og vil følge vannfasen i produksjonen inn i produsert vann behandlingsenheten ved vertsplattformen og deretter det rensede vannet til sjø.

I tillegg til materialvalg, er det også andre forhold som kan påvirke valg av rørledningskonsept. Herunder sikring av høy nok temperatur for å unngå hydrat- og/eller voksdannelse. Den valgte og noen alternative løsninger for produksjonsrørledningen er mer diskutert i neste avsnitt. Tabell 5-1 oppsummerer de viktigste vurderingene.

5.1.3 Hydratkontroll og MEG re-generingsenhet

Flere alternativer for hydrathåndtering ble vurdert for rørledningen mellom UI og Valhall:

- Isolering gjennom rør-i-rør ('Pipe in Pipe') og uten bruk av kontinuerlig hydrathemmer (MEG), ingen oppvarming
- Uisolert rørledning med kontinuerlig injeksjon av hydrathemmer (MEG)
- Oppvarming av rørledningen
 - o Direkte oppvarmet rør (DEH³), ingen kontinuerlig bruk av MEG
 - o Elektrisk oppvarmet rør (EHTF⁴), ingen kontinuerlig MEG

Basert på vurderingene ble en uisolert rørledning med kontinuerlig MEG-injeksjon vurdert som beste løsning for hydratkontroll i rørledningen med bakgrunn i HMS, miljø og kostnader (Tabell 5-1). Denne løsningen vil blant annet ha den laveste investeringskostnaden, og lite/ingen dannelse av produsert vann (fram til 2044). Bruk av MEG vil redusere korrosjon fra CO₂, og dermed vil det gi mindre forbruk av pH-stabilisator.

Anbefalt løsning innebærer bruk av MEG for hydratkontroll og en regenereringsenhet for MEG vil bli installert på Valhall PWP. I denne enheten varmes MEG med vann opp, slik at vannet dampes av. MEG vil deretter sendes tilbake til UI og benyttes på nytt. MEG vil over tid bli forurensset av salter i produksjonsstrømmen og brukt MEG må skiftes ut for å holde saltinnholdet på et tilfredsstillende nivå. Ved lite produsert vann fra reservoar, vil lite MEG forbrukes. Når produsert vann mengdene øker (forventet i 2044) vil forbruket av MEG være opp til 8 m³/dag (design spesifikasjon). Forbrukt MEG planlegges å bli sendt til land for avfallshåndtering. Et alternativ, som vurderes, er å injisere forbrukt MEG i avfallsbrønn på Valhall. Se ellers KU for vertsplattform NCP, for flere detaljer angående MEG-anlegget.

³ Det settes en elektrisk spenning på røret slik at stålet holdes varmt. DEH, 'Direct Electrical Heating'

⁴ Det legges en 'varmekabel' rundt røret og under isolasjonslag, slik at røret holdes varmt. EHTF 'Electrical Heat Trace Flowline'.

Tabell 5-1. Oppsummering av rørledningsalternativer. Fargekoden illustrerer den helhetlige/samlede konklusjonen.

Kriterie	1	2	3	4	5
	Uisolert rørledning med kontinuerlig MEG-injeksjon	Rør-i rør. 'Pipe-in-Pipe' (PiP)-ingen MEG eller oppvarming	Direkte elektrisk oppvarming (DEH)	Case 1 innerlag med metallurgisk korrosjon-beskyttelse / Super Duplex	Elektrisk varmekabel (EHTF)
Miljø	Lavest forbruk av materialer. Lavest energiforbruk ved fabrikasjon og installasjon. Forbruk av MEG på inntil 8 m³/dag. Det høyeste effektbehovet er omtrent 6,2 MW for MEG-regenerering. Bruk av korrosjons-hemmer og pH-stabilisator.	Høyt forbruk av materialer. Høyt energiforbruk ved fabrikasjon og installasjon. Bruk av korrosjons-hemmer og pH-stabilisator. Ingen bruk av MEG.	Middels forbruk av materialer. Middels energiforbruk ved fabrikasjon og installasjon. Økt strømbehov på grunn av behov for kjølesløyfe og deretter oppvarming (4-9 MW). Bruk av korrosjons-hemmer og pH-stabilisator.	Middels forbruk av materialer. Svært høyt energiforbruk ved fabrikasjon og middels ved installasjon. Forbruk av MEG på inntil 8 m³/dag (design-rate ved produsert vann fra reservoar).	Svært høyt forbruk av materialer. Svært høyt energiforbruk ved fabrikasjon og middels ved installasjon. Økt strømbehov på grunn av behov for kjølesløyfe og deretter oppvarming (0,5-1 MW). Bruk av korrosjons-hemmer og pH-stabilisator.
Teknisk	Minst komplisert. Utprøvd teknologi Mest robust teknisk løsning. Behov for kjølesløyfe på sjøbunnen.	Komplisert å operere. Komplisert design. MEG system ville blitt erstattet med TEG (tri etylen glykol) system. Økt strømbehov på grunn av behov for kjølesløyfe, deretter oppvarming. Mulig økt separasjons-omfang. Begrenser haleproduksjon fra reservoar.	Krever kjølesløyfe på sjøbunnen. MEG system ville blitt erstattet med TEG (tri etylen glykol) system. Det er ikke tilstrekkelig kraft tilgjengelig på Valhall.	Kompleks og svært lang produksjonstid. Ikke mulig å inspisere rørveggen etter fabrikasjon.	Svært komplisert teknisk. Krever kjølesløyfe på sjøbunnen. MEG system ville blitt erstattet med TEG (tri etylen glykol) system.

Økonomisk	Lavest investeringskostnad (1,7 milliarder)	Høy investeringskostnad (2,5 milliarder).	Høy investeringskostnad (2,6 milliarder).	Høy investeringskostnad (2,7 milliarder). Denne kostnaden har i senere tid steget betydelig, på grunn av ustabilitet i markedet.	Veldig høy CAPEX (4 milliarder).
Total vurdering	Rimeligste. Minst komplisert løsning. Minst materialbruk og energiforbruk. Men forbruk av kjemikalier.	Kostbar. Komplisert teknisk og høyt material og energiforbruk. Ikke forenelig med planene for reservoar-utnyttelse. Men forbruk av kjemikalier.	Kostbar. Komplisert teknisk og høyt material og energiforbruk. Kan ha behov for en ekstra energikilde til kontinuerlig oppvarming. Men forbruk av kjemikalier.	Kostbar (trolig betydelig høyere nå enn tidligere estimert). Svært høyt material ved fabrikasjon. Men minst forbruk av kjemikalier.	Svært kostbar. Høyt forbruk av materialer og energi. Men forbruk av kjemikalier.

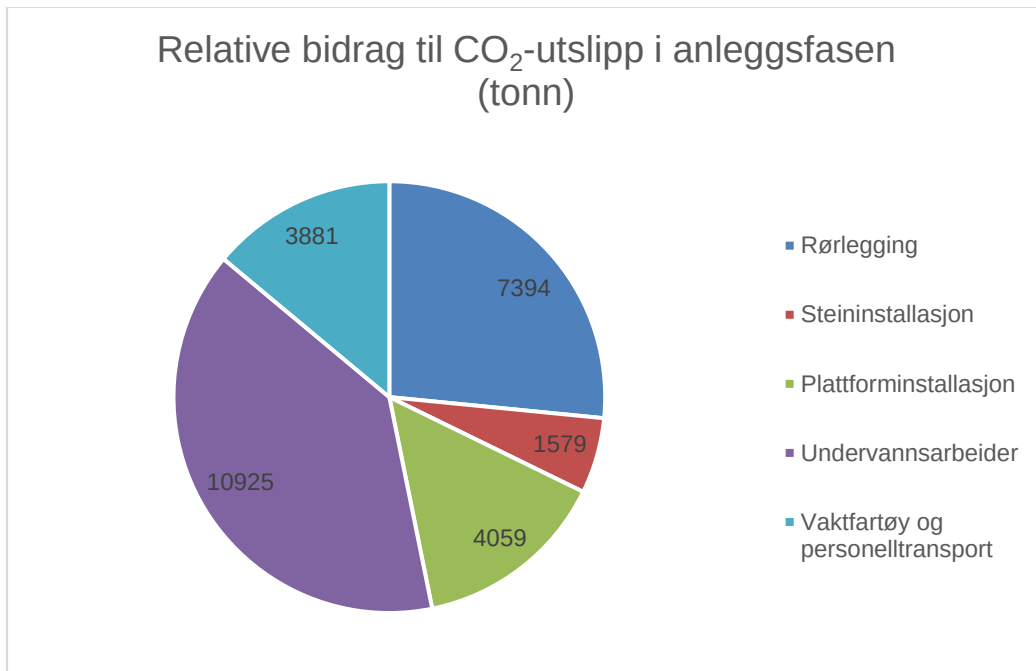
5.1.4 Kvikksølvrensing

Produksjonsstrømmen fra King Lear vil prosesseres på Valhall PWP. Der vil det installeres flere renseenheter for kvikksølv. Ulike anlegg for rensing ble vurdert og beholdere med et kobberbasert filtermateriale ble valgt som løsning. For kondensatfasen vil det installeres to etterfølgende filter, som skiftes ut (hele filtertanken) ved behov (anslagsvis hvert andre år). For gassfasen er det estimert at filtermateriale (kobberforbindelser) skiftes ut hvert tiende år. Det henvises til konsekvensutredning for Valhall NCP for ytterligere beskrivelse av renseenheter og håndtering av kvikksølv.

5.2 Energiløsning og utslipp til luft

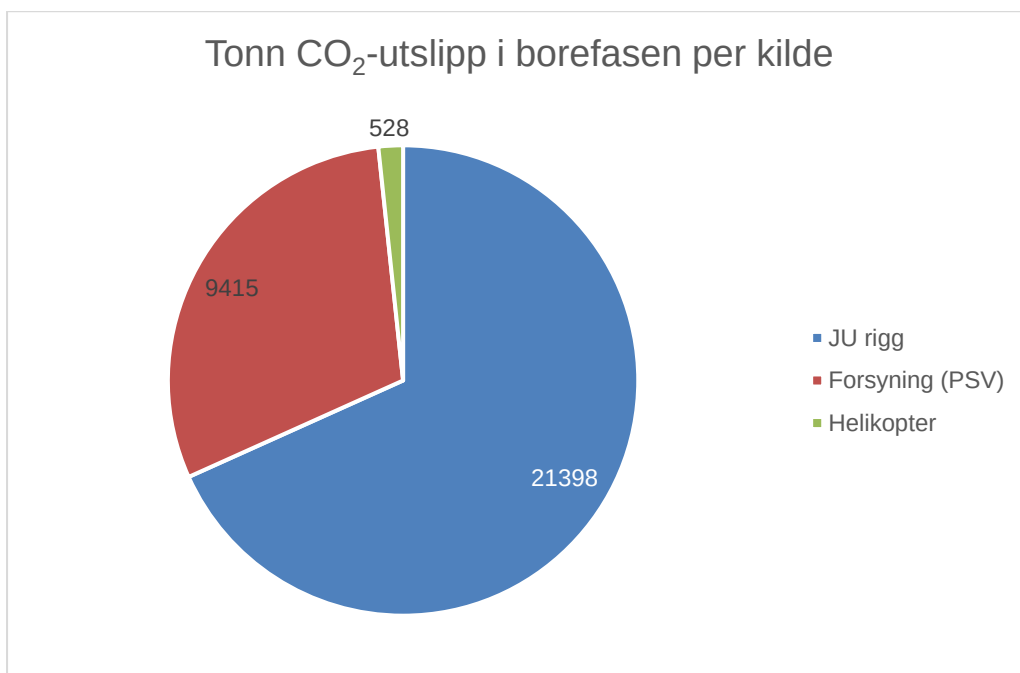
5.2.1 Bore- og anleggsfase

Installasjon av innretninger og legging av rør og kabler vil medføre fartøybruk med tilhørende energibehov og utslipp til luft. Det er totalt estimert et aktivitetsnivå tilsvarende vel 1500 fartøydøgn. Det er beregnet et totalt CO₂-utslipp i størrelsesorden 28 000 tonn for dette og 350 tonn NO_x. En fordeling mellom ulike hovedaktiviteter er angitt i Figur 5-1. Det er omfattende undervannsarbeider tilknyttet utbyggingen, og legging av en lang rørledning til Valhall er også tidkrevende.



Figur 5-1. CO₂-utslipp i anleggsfasen fordelt per hovedaktivitet.

Boring vil foregå med en stor oppjekkbar borerigg. Varighet for boring av fire brønner er antatt til 12-18 måneder. Det er antatt behov for et forsyningsfartøy i full tid gjennom boreperioden for levering av rør, boreutstyr, borevæske, osv. I tillegg vil det være personelltransport med helikopter. CO₂-utslipp for boreaktiviteten med tilhørende logistikk er estimert til vel 30 000 tonn og 500 tonn NO_x, hvor drift av boreriggen representerer to tredjedeler. Det vurderes mulig bruk av rigg som har etablert teknologi ('BlueNO_x') for å gi redusert NO_x utslipp til luft. Fordeling per hovedkilde er gitt i Figur 5-2.



Figur 5-2. CO₂-utslipp i borefasen fordelt per hovedkilde.

Stortinget har gjennom vedtak om de midlertidige endringene i petroleumsskatteloven anmodet regjeringen om tiltak for reduksjon av klimagassutslipp knyttet til feltutbygginger omfattet av ordningen og petroleumsrelatert maritim aktivitet, som adressert i Klimameldingen (Meld. St. 13 (2020-2021)). Ved inngåelse av kontrakter for boring og maritime tjenester vil Aker BP vektlegge forhold for reduksjon i klimagassutslipp.

5.2.2 Driftsfase

Brønnhodeplattformen vil normalt være ubemannet og være designet for et minimum av funksjoner og således begrenset energibehov. Elektrisk utstyr med lavt kraftbehov vil bli valgt, herunder LED-lys. Kranen vil være elektrisk drevet for å unngå fossilt drivstoff/generator. I ubemannet situasjon vil alt kraftkrevende utstyr som kan være av, være av.

Det er forventet at vedlikehold og kontroll av plattformen vil ta om lag 20 dager hvert år. I denne perioden vil fartøyet med broforbindelse ligge tilknyttet plattformen.

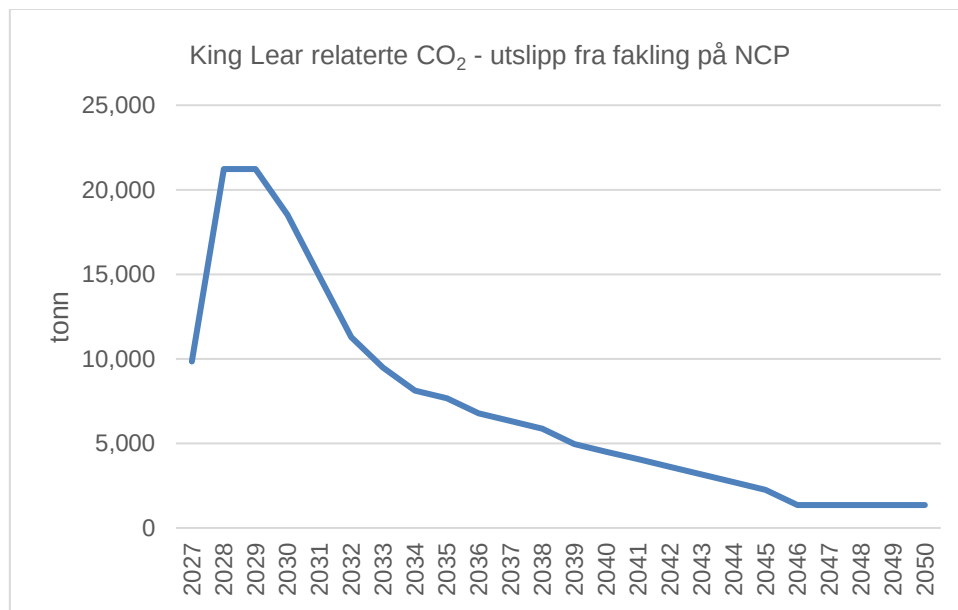
Ved normal drift vil kraftbehovet på brønnhodeplattformen være vel 0,2 MW og vil tilføres i kabel via Valhall PWP på vertsfeltet. Ved vedlikehold og brønnintervensjon vil kraftbehovet være noe høyere, opp mot 1,3 MW. Det blir dimensjonert for 1,38 MW kapasitet i kabelen.

Produksjonsutstyr (brønnhoder og rør) på UI vil ha høykvalitetsstål og være designet slik at det er minst mulig fare for lekkasjer. Det vil si å unngå fleser og ventiler hvor det ikke er nødvendig. Basert på foreløpige beregninger ut fra designbasis av UI, er det forventet begrensede diffuse utslipp per år på under 10 kg metan (CH₄) og mindre enn 10 kg flyktige organiske forbindelser (nmVOC).

Ved enkelte vedlikeholdsoperasjoner vil det være nødvendig å blø av trykk på brønner eller utsyr på UI. Dette gassvolumet kaldventileres til luft (brennes ikke). Gassmengdene vil være små (noen kubikkmeter), men trolig størst og hyppigst ved oppstart og tidlig i produksjonsperioden. Foreløpig er gassmengdene som vil kaldventileres ved vedlikeholdsoperasjoner anslått til mellom 2,6 og 5,3 tonn per år. I forhold til beregnet behov for utslipp til luft via fakkell på PWP, er gassvolumene til kaldventilering ubetydelige. En løsning med fakkell på UI er ikke forenelig med situasjonen uten fast bemanning på innretningen.

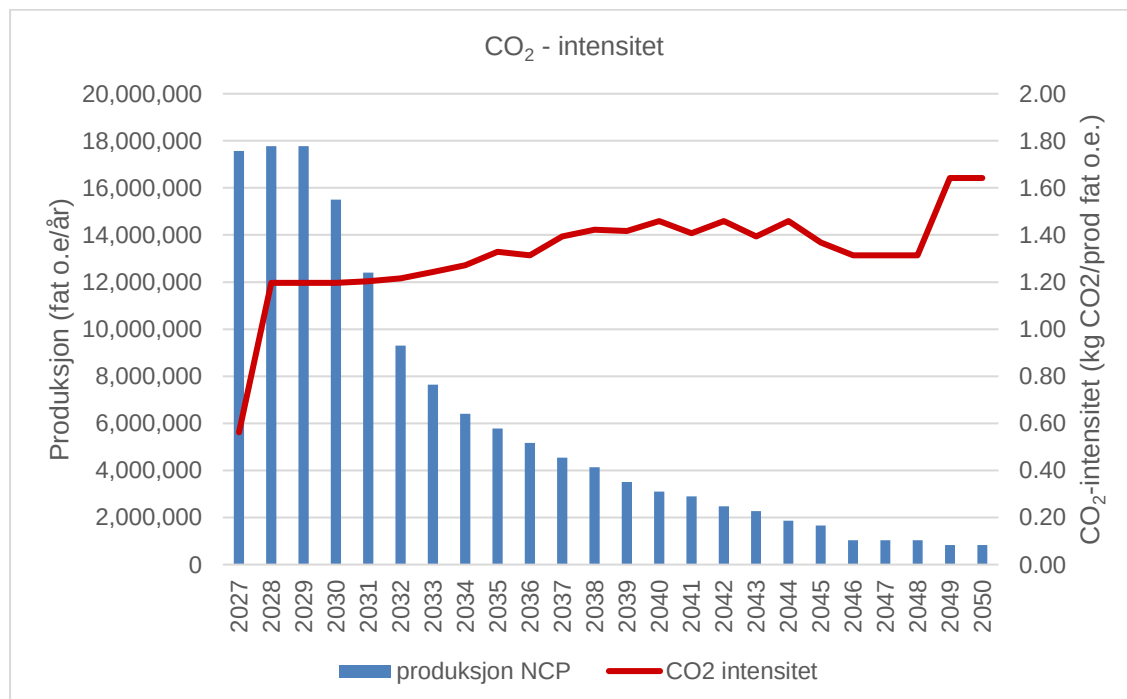
PWP-King Lear har et lukket fakkelsystem. Det vil være en separat linje fra King Lear produksjon til fakkelen. I vanlig drift vil fakkelsystemet være isolert fra fakkelspissen ved hjelp av en 'hurtig åpen ventil'. Det er ingen kontinuerlige kilder med gass som ledes til fakkelen. Gass ledes til fakkelen ved nødvendig trykkavlastning av produksjonsrøret og/eller prosessutstyr fra King Lear. Det er en separat 'åpen' linje til fakkelen fra områder hvor det normalt ikke er hydrokarbongass. Den benyttes i korte perioder ved nødvendig trykkavlastning eller ventilasjon.

Foreløpige og konservative estimat indikerer et årlig utslipp fra fakling i forbindelse med King Lear på 21 000 t CO₂ første par driftsår, som avtar vesentlig ut gjennom produksjonsløpet (Figur 5-3). Utslipp av NO_x, metan og flyktige hydrokarboner fra faklingen er beskjedne.



Figur 5-3. King Lear-assosierte CO₂-utslipp fra fakling på Valhall PWP.

Valhallfeltet har god oljeprosesseringskapasitet og -effektivitet og feltet blir drevet med kraftforsyning fra land. Det sikrer driften minimale klimagassutslipp. CO₂-intensiteten for produksjon for King Lear vil gjennomsnittlig på vel 1,31 kg CO₂/produsert fat oljeekvivalenter for perioden 2027 til 2061. Dette er lavt sammenlignet med gjennomsnittet for norsk sokkel som er like over 8 kg CO₂/produsert fat oljeekvivalenter (NOROG 2021). Variasjon gjennom produksjonstiden er vist i Figur 5-4.



Figur 5-4. CO₂-intensitet (kg CO₂/produsert fat o.e.) for utslippene fra fakling

5.3 Regulære utslipp til sjø

5.3.1 Bore- og anleggsfase

Utbyggingen av King Lear vil føre til regulære utslipp til sjø ved boreoperasjoner og klargjøring av rørledninger før oppstart. Regulære utslipp fra fartøyer involvert med installasjon er underlagt internasjonale miljøkrav og miljøvirkningene av disse anses som neglisjerbare i denne sammenheng.

Brønnene er planlagt å bli boret med oppjekkbar borerigg, med vannbasert borevæske i de to øverste brønnseksjonene. Borekaksen som blir generert slippes til sjø sammen med rester av den delen av borevæske som ikke kan bli gjenbrukt. I de dypere brønnseksjonene planlegges det å bruke ulike oljebaserte borevæsker. Borekaksen og den delen av borevæskene som ikke kan gjenvinnes og brukes på nytt, vil sendes til land for avfallshåndtering. Boringen er i tråd med normal industripraksis, men det må tas hensyn til at høyt trykk og høy temperatur i reservoar. Det er beregnet at totalt for fire brønner vil det dannes om lag 5000 tonn med borekaks fra de øverste seksjonene, som blir sluppet til sjø, og om lag 6000 tonn borekaks som blir behandlet på land.

Utslipp av borekaks fra øvre seksjoner vil medføre tildekking med partikulært materiale, hvor tykkelse over 10 mm antas å medføre vesentlige virkninger på lokal bunnfauna. Berørt område er generelt avgrenset til innenfor 100 meter. Nærmest utslippet hvor sedimentasjonen er størst vil en ny fauna etableres i ettertid. Så vil effektene avta med økende avstand, hvor det kan bli mindre og midlertidige endringer i bunndyrssamfunnet. Generelt har bunnfauna stor evne til å rekolonisere sjøbunn, og tilpasse seg de lokale forholdene. Den planlagte miljøovervåkingen ved King Lear vil synliggjøre kjemiske forhold og eventuelle effekter på bunndyrssamfunnet.

Rør og kabel vil installeres væskefylte på sjøbunnen, men 'kjølerøret' vil være fylt med nitrogen som erstattes med væske. Det benyttes kjetting som vokter på 'kjølerøret' og de legges langs med røret. Det vil bli nødvendig med forflytning og justering av kjølerøret på bunnen for å gi det sin endelige plassering.

Vanligvis tilsettes korrosjonshemmer, biocid og eventuelt oksygenfjerner i væsken for å hindre korrosjon fram til oppstart. En blanding av MEG og vann kan også benyttes i kjemikalielinjer og MEG-røret fram til produksjonsstart. Bruk av fargestoff kan være nødvendig ved trykktesting og sporing av eventuelle lekkasjer. Kjemikaliene (RFO, 'ready for operation') vil ved oppstart enten slippes til sjø eller rutes til plattform for videre håndtering. Operasjonen, samt bruk og utslipp av kjemikalier vil bli omsøkt til Miljødirektoratet. Dersom utslippene skjer i sjø, vil det gi lokale og midlertidige effekter, før kjemikaliene fortynnes og brytes ned.

5.3.2 Driftsfase

I drift er relevante forhold knyttet til kjemikaliebruk og håndtering av produsert vann fra King Lear. Utslippene skjer via Valhall PWP.

Fra King Lear UI forventes kun ubetydelige utslipp til sjø, i form av drenasjevann. Avfall fra vedlikehold vil bli fraktet til land.

Produksjonskjemikalier

For å sikre drift og forsvarlig håndtering av produksjonsstrømmen må det tilsettes kjemikalier. Sammensetningen i gass og væske fra reservoar vil forandre seg over tid. I design av plattform, undervannsanlegg og prosesseringsanlegg, må det tas hensyn til dette slik at anlegget kan fungere i hele levetiden. Begrepet 'design capacity' viser ofte til at kapasiteten

til utstyret skal dekke en maksimal produksjonsrate, eller takle for eksempel en høy og konservativ antagelse om kvikksølvinnhold i gass og kondensat.

Analyser av gass- /kondensatinnholdet i King Lear (ikke-akkrediterte analyser er gjort i brønn 2/4-23S) angir hydrogensulfid (H_2S) i området 6,0-8,3 ppm (volum), CO_2 i gassen er målt i området 1,9-3,4 vektprosent, asfalteninnholdet til 0,33 vektprosent og voksinnholdet ca. 4 vektprosent. Kvikksølvinnholdet var varierende mellom 0,87 og 27,9 $\mu g/Sm^3$.

Produksjonskjemikalier vil suppleres fra vertsfeltet via styrekabelen. Det er foreløpig planlagt med kjemikaliefunksjoner og doseringskapasitet som angitt i Tabell 5-2.

Tabell 5-2. Dosering av ulike kjemikalier (foreløpige alternativ). Mengdene er basert på design basis, det vil si maksimale rater (FFA 2022).

Produkt	Funksjon	Miljøklassifisering	Dosering	Kommentar
MEG 90%	Hydrathemmer	Grønn	5 m ³ /t	
MEG 90%	Oppstart av brønner	Grønn	5,4 m ³ pr brønn	
SKAL17712A	Aveleiringshemmer til brønn	Gul, Y1*	300 ppm (avhengig av mengde vann)	Bare relevant når produsert vann kommer fra reservoar
FORSA™ PAO85855	Vokshemmer	Gul, Y1*	300 ppm (avhengig av mengde kondensat)	
CRW85689	Korrosjonshemmer	Gul, Y2	300 ppm (avhengig av vann og kondensat)	Spesifikasjonsrate 50-300 ppm.
HR-2746	H ₂ S-fjerner	Gul, Y1	1200 L/d (2027-2030) 480 L/d (2030-2035) 300 L/d (2035->)	
SKAL17712A	Avleiringshemmer	Gul, Y1*	200 ppm (avhengig av vannmengde)	Kan bli byttet til SUBSA729.
NAHCO ₃	pH stabilisator	Ikke bestemt	75 L/D (2027-2032) 150L/D (2032-2040) 200L/D (2040-2045)*	

Produksjonskjemikaliene vil følge produksjonsstrømmen tilbake til vertsplattformen. De vannløselige komponentene vil følge vannet, mens de øvrige komponentene vil løses i, og følge hydrokarbonene.

Det vil være kontinuerlig bruk og regenerering av MEG for å hindre hydratdannelse. Forbrukt MEG vil tas til land for avfallsbehandling eller injiseres i avfallsbrønn på Valhall.

Produsert vann

Omfanget av produsert vann fra King Lear er relativt beskjedent og vil variere over tid (først helt ubetydelig, men øke i en periode fra ca. 2044). De første årene vil det bare være kondensert vann (vann som er i gassfasen, men som blir væske når trykk og temperatur synker). Ulike produksjonsforløp viser også variasjon og slike forhold vil styres i drift for å redusere vannproduksjonen fra reservoar. Foreløpige anslag angir vannproduksjon maksimalt opp mot 140 m³/dag (kondensert vann), det vil si opp til 0,05 millioner m³ per år, men normalt lang lavere. Til sammenligning prosesserte Valhall i størrelsesorden 0,9 millioner m³ produsert vann i 2019.

Re-injeksjon av produsert vann på Valhall er tidligere utredet og testet ut og er konkludert som uegnet løsning for feltet. Et nytt anlegg på PWP for behandling av produsert vann vil designes slik at det på sikt vil ta over all behandling av produsert vann på Valhall. Det henvises til Konsekvensutredning for NCP for flere detaljer.

Siden produsert vann fra King Lear vil behandles og slippes ut til sjø sammen med produsert vann fra Valhall PWP, er det beregnet samlet EIF for dette. Ved høy (konservativ) konsentrasjon av kvikksølv i vannet vil det utgjøre om lag 0,5 prosent av den gjennomsnittlige EIF-verdien. Ut fra dette er ikke kvikksølv ansett å ha miljøeffekter av betydning. Det er kjemikalier for H₂S fjerner og biocid som er de vesentlige bidragene til EIF-verdi i utslippsvannet på PWP. Fysiske inngrep

Fysiske inngrep i havbunnen i forbindelse med King Lear-utbyggingen vil være knyttet til;

- Fundament/fotavtrykk for oppjekkbar borerigg
- Installering av stålunderstell til UI
- Installering av 'kjølerør' fra UI til 'piggestasjon'
- Installering av rensepluggstasjon
- Installering av havbunnssikkerhetsventil (SSIV) ved Valhall
- Installering av rørledninger og kabler, inkludert tilkoblingsrørstykker ('spools') og deksler
- Installere stein for beskyttelse og støtte, betongmatter og sandsekker kan også være aktuelt å benytte.

Boreriggen har tre bein hvor 'føttene' er store stålkonstruksjoner med et skjørt langs kantene for å gi tilstrekkelig styrke og stabilitet. Kvaliteten på grunnforholdene (sjøbunnen) avgjør om områdene må forsterkes med grus.

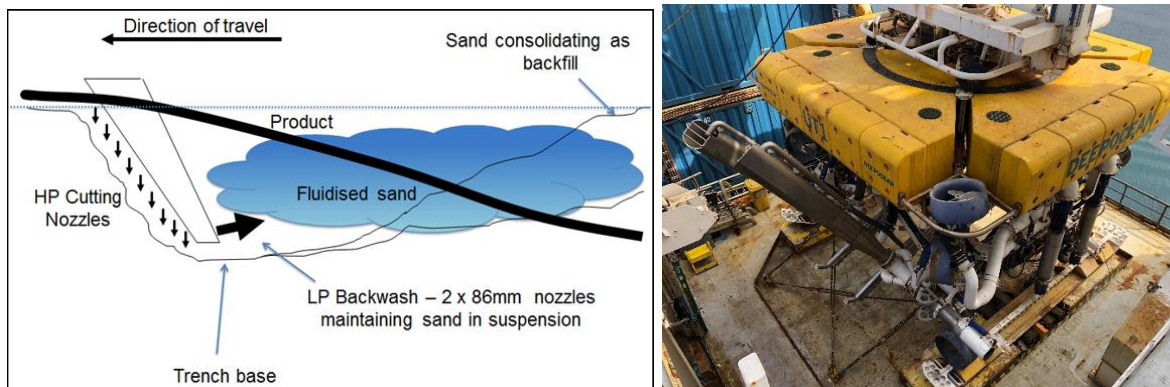
Stålunderstellet til UI vil bli festet med pæler i havbunnen. Pælingen medfører undervannsstøy lokalt og er tidsavgrenset. Slik støy er undersøkt ved tilsvarende aktivitet i dansk sektor og funnet å medføre en tidsbegrenset lokal skremmeeffekt på niser (Bach et al. (2010)). Tilsvarende er støy ved boreoperasjon funnet å medføre tidsbegrenset og kun lokal skremmeeffekt på nise (Todd m.fl. 2020).

'Kjølerøret' legges på sjøbunnen og understøttes med stein. Det legges stein langs med sidene slik at røret er lettere å passere for bunntåler (tråldører).

Ved rensepluggstasjon og sikkerhetsventil vil steinlegging benyttes som beskyttelse og for å gi stabilitet.

Rør og kabler vil i utgangspunktet grøftes ned i sjøbunnen. Det skjer ved at de først legges på bunnen og en undervannsfarkost lager en grøft i sjøbunnen med høytrykkspyling, hvor røret legges ned i (Figur 5-5). Sjøbunnen tilbakefyller grøften naturlig eller maskinen har funksjoner som sikrer tildekking. I områder hvor tildekkingen ikke blir tilfredsstillende benyttes stein som ekstra overdekning. Ved kryssing av eksisterende rør og kabler vil det også benyttes stein som tildekningsmasse.

Steinlegging gjøres fra fartøy og via et rør ('fall pipe') som holdes i korrekt posisjon. Operasjonen overvåkes av ROV og steinen legges med høy presisjon, både for å redusere skader på miljø, men også bruk av ressurser og kostnader. Totalt er det anslått at 160 000 tonn med stein vil bli benyttet i forbindelse med utbyggingen av King Lear UI og PWP. Dette volumet kan bli en del redusert, dersom en beslutter å kutte i et seismikkabelnettverk i sjøbunnen ved Valhall, som på det tidspunktet ikke vil være operativt lengre, og dermed vil en kunne grave ned rør og kabel ved PWP i stedet for å bruke mye stein.



Figur 5-5. Illustrasjon av en prinsippene til en grøttemaskin og foto av en maskin til høyre.

Installasjonsarbeidene på havbunnen vil gi en lokal påvirkning. Havbunnen i området ved King Lear og langs rørtrasè til Valhall er generelt dominert av sand. Slikt habitat er normalt ikke vurdert som av spesiell viktig miljøverdi og her finnes ikke dokumenterte naturlige sårbare miljøverdier som kaldtvannskoraller eller andre sårbare habitater på OSPAR-lista (OSPAR, 2008).

Det er vurdert at rørlegging kan ha en direkte påvirkning innen avstand 5 meter, steininstallasjon ut til 15 meter. Nedgrøfting med vannspyling kan påvirke ut til 50 meter, men med størst påvirkning innen halve avstanden (NOROG 2019). Dette kommer an på hvilket utstyr som benyttes, sjøbunnens beskaffenhet og faunaen i området.

Konsekvenser av slike inngrep i denne type miljø vurderes generelt som marginale og temporære. I løpet av få år vil havbunnen utjevnes og normal bunnfauna vil re-etableres. Unntaket er områder dekket med stein, som vil være permanente og også tilrettelegge for etablering av arter som krever fast substrat som grobunn.

King Lear-plattformen vil plasseres i området ved et pilothull som ble boret i 2021 (ca. 200 m distanse). Det er også en brønn fra 1980-tallet i nærområdet. Det vil videre vurderes om rørledningene vil komme nær tidligere brønner og dermed mulig kontaminert sjøbunn. Ved King Lear skal det gjøres en miljøgrunnlagsundersøkelse for produksjonsboring.

Store deler av rørtraséen er langt fra tidligere boringer og det kan antas at sediment er ukontaminerte. Inn mot Valhall (200-400 m er nærmeste avstand) viser miljøovervåkingen i 2020 (DNV 2022) at det er forhøyet innhold av blant annet hydrokarboner i sedimentet. Særlig mot øst og sør-øst. Den eldre plattformen, DP⁵, er utgangspunkt for stasjonsnettet i undersøkelsen. Sjøbunnen lokalt ved PH og østover og der hvor rørledningen inn mot den nye PWP vil installeres er trolig også kontaminert fra tidligere boreaktivitet. Forurensningsnivået i installasjonsområdet, og mulig miljøeffekter i forbindelse med King Lear, vil vurderes nærmere i forbindelse med planlegging og utføring av aktiviteter i dette området.

Når det gjelder kulturminner, er dette undersøkt i forbindelse med kartlegging av rørledningstrasé. Det ble funnet ett skipsvrak, og melding om dette er sendt til kulturminnemyndighetene i henhold til kulturminneloven (se kap. 4.4). Rørledningstraséen er lagt litt om, slik at området ved skipsvraket ikke påvirkes.

⁵ Ved DP er det mye gammel borekaks og forurensning fra tidligere utslipp.

5.4 Avfallshåndtering

Største avfallsfraksjon tilknyttet utbyggingen vil være utboret borekaks fra boring med oljebaserte borevæsker. Dette vil bli fraktet til land for behandling i godkjent anlegg.

I drift vil avfall som genereres under vedlikeholdskampanjer samles opp og tas med til land fra skipet som støtter arbeidet (midlertidig broforbundet til UI). Avfallet skal fraksjoneres, håndteres og rapporteres i henhold til lovverk og Aker BPs rutiner.

Prosessering av produksjonen fra King Lear på vertsplattformen vil genere avfall fra kvikksølvfjerningsenhetene og forbrukt MEG. Håndtering av dette beskrives i KU for vertsplattformen. Det er beregnet (ut fra designbasis og konservative antagelser) at over en tiårsperiode vil to kvikksølvrenseenheter for gass produsere om lag 32 tonn med kvikksølvkontaminert avfall hvorav 700 kg er kvikksølv. Renseenheten for kondensat vil over en to års-periode produsere 61 tonn med kvikksølvkontaminert avfall hvorav 2 tonn kg er kvikksølv.

Produsert vann og innholdet av stoffer i det, vil håndteres på vertsplattformen og det henvises til KU for NCP-prosjektet for flere detaljer.

Det er ikke forventet lavradioaktivt avfall fra produksjonen (assosiert med produsert vann), men dette vil undersøkes nærmere og eventuelt håndteres innenfor vertsfeltets eksisterende avfallsplaner.

5.5 Andre miljørelaterte forhold

Boreaktivitet medfører vibrasjoner og undervannsstøy. Tilsvarende gir fartøybruk undervannsstøy, fra propeller og trustere. Det er tidligere utført modellering for å analysere om denne type støy kan antas å medføre vesentlige virkninger på marine dyr, med fokus på sjøpattedyr (hval) (DNV GL, 2013). Det ble konkludert med at slik støy er tilsvarende normal fartøystøy i havområdene og ikke forventes å medføre målbare miljøvirkninger. I utenlandske studier er støy ved boreoperasjoner eksempelvis funnet å medføre tidsbegrenset og kun lokal skremmeeffekt på nise (Todd m.fl. 2020). Det er ikke antatt at slike aktiviteter for King Lear vil medføre målbare miljøvirkninger.

Ved installering av stålunderstellene for UI vil stålplater hamres ned i havbunnen for å forankre disse. Aktiviteten vil ha en varighet på anslagsvis to døgn. Pælingen medfører undervannsstøy lokalt og tidsavgrenset. Slik støy er undersøkt ved tilsvarende aktivitet i dansk sektor og funnet å medføre en tidsbegrenset lokal skremmeeffekt på niser (Bach et al. (2010)).

I vanlig drift vil det ikke være aktiviteter fra King Lear UI som gir opphav til undervannsstøy.

Lys fra installasjoner til havs kan ha påvirkning på sjøfugl og trekkfugl ved at de tiltrekkes hit, eller forstyrrer naturlige dagrytmer og levemønstre. Om dette har vesentlig betydning er imidlertid usikkert (OSPAR, 2015). Mulige avbøtende tiltak for dette kan være å minimere lysbruk, bruk av lysskjold, eller vinkle lyskastere inn mot installasjonene. UI vil i stor grad være ubemannet i normal drift og vil derfor ikke ha samme behov for belysning som konvensjonelle installasjoner. Innretningen vil ha nødvendige lys for å opprettholde sikker drift i henhold til regelverkskrav, samt signallys til passerende fartøy.

5.6 Avslutning av virksomheten

I henhold til dagens regelverk vil feltinnretninger inkludert havbunnsinnretninger bli fjernet fra feltet etter endt avvikling. Utforming og installering av innretninger skal derfor sikre at disse er fjernbare. Prosjektet og anleggene planlegges slik at avslutningsarbeidet kan følge regelverket og industripraksis.

Med kvikksølvinnhold i produksjonsstrømmen fra reservoar kan utstyr bli kontaminert av metallet. De fysiske og kjemiske forholdene vil variere i tid og rom, og dette styrer kvikksølvs

egenskaper. Kvikksølv kan vandre inn i enkelt typer stål, og særlig i fleksible stigerør. Det kan binde seg til ulike kjemiske forbindelser og i avleiringer i rør og prosessutstyr. Metallet kan også felle ut under gitte betingelser, som sulfid (HgS) eller metallisk Hg. Det er beregnet at det meste av kvikksølv som ikke er fanget i filteranleggene vil foreligge i elementært metallisk form (Hg⁰).

I avslutningsplanen vil det beskrives eventuelle planer for rengjøring av de deler av havbunnsanlegget som det ikke er planlagt å fjerne. Videre vil anlegg på plattformene gjennomgå for eventuell kvikksølvforurensning, slik at disponering og avfallshåndtering gjennomføres forsvarlig og i henhold til regelverket.

Disponeringsløsning for kabler og rørledninger avhenger av dimensjon, type, og hvordan disse blir lagt og eventuelt beskyttet. Ved planlegging for avslutning blir det i tillegg i avslutningsplanen og tilhørende konsekvensutredning gjort vurderinger i forhold til miljøvirkninger og eventuelle ulemper for annen virksomhet.

6 Risiko for akutte utslipp, mulige konsekvenser og beredskapstiltak

Utsiktede utslipp fra petroleumsvirksomheten kan forekomme som uhell forårsaket av forskjellige foranledninger, av relevans for King Lear blant annet:

- Utblåsninger fra feltinnretninger under boring og drift
- Lekkasje fra rør og undervannsanlegg
- Prosesslekkasjer
- Mindre uhellsutslipp ifm. operasjoner eller skader på utstyr og tanker

De største akuttutslippene til sjø vil kunne forekomme ved brønnutblåsninger under boreoperasjonen eller i driftsfasen. Utblåsninger er imidlertid hendelser med svært lav sannsynlighet. Sannsynlighet for en hendelse er en viktig faktor ved analyse av miljørisiko. Statistiske verdier for utslipp er lagt til grunn og relatert til planlagt aktivitetsnivå. Basert på dette er «forventet verdi» for utblåsning beregnet til en gang hvert 581 år med aktuelt aktivitetsnivå (i borefase).

Utstrømningsrate og varighet av utblåsningen gir det totale volumet sluppet ut ved en utblåsning. Dette er derfor vesentlige premisser også for en miljørisikoanalyse. Ratene varierer med trykk- og strømningsforhold i reservoar og brønn, mens varighet dels bestemmes av hvorvidt utblåsningen kan stanses av seg selv eller med ulike tiltak. Vektet rate for en overflateutblåsning i forbindelse med boring på King Lear er $1792 \text{ Sm}^3/\text{døgn}$ mens vektet rate for en sjøbunnsutblåsning er på $1795 \text{ Sm}^3/\text{døgn}$. Lengste varighet blir bestemt basert på tid for boring av en avlastningsbrønn. Vektet varighet for overflateutblåsning er 16,4 døgn, mens tilsvarende verdi for sjøbunnsutblåsning er 21,8 døgn.

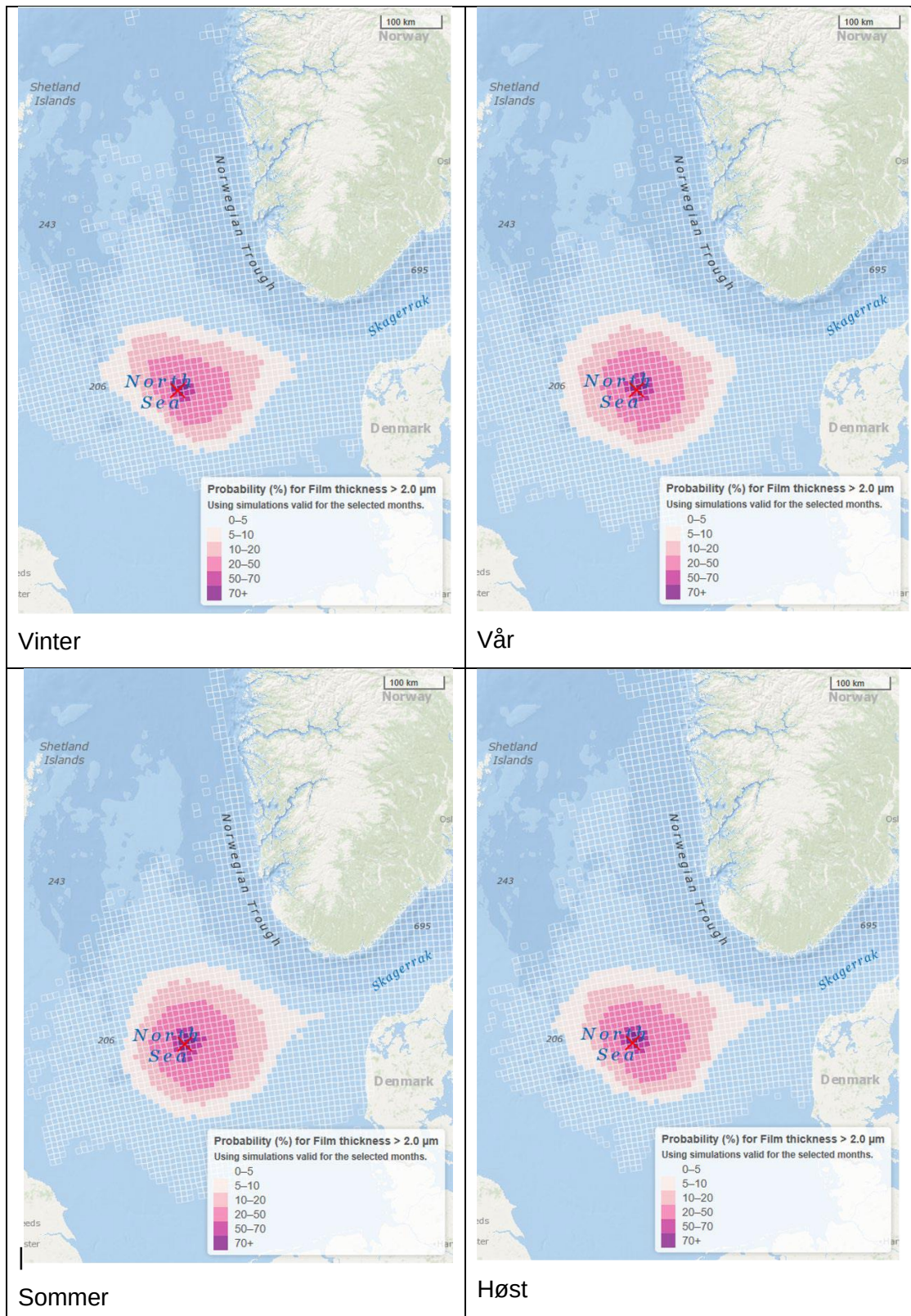
Basert på beregnende rater for ulike utblåsningsscenarier, er det gjort en miljørisiko- og beredskapsanalyse (MRABA). Denne vil vurderes for eventuell revisjon i forbindelse med planlegging og oppstart av boreoperasjonene. Analysen modellerer hvordan gass og kondensat vil fordele seg i vannmasser og på sjø, samt hvordan det kan påvirke miljøressursene til havs og ved kysten. Årstidene kan påvirke disse forholdene vesentlig. I tillegg kan ulike oljevernberedskapstiltak redusere skadepotensialet.

6.1 Influensområde

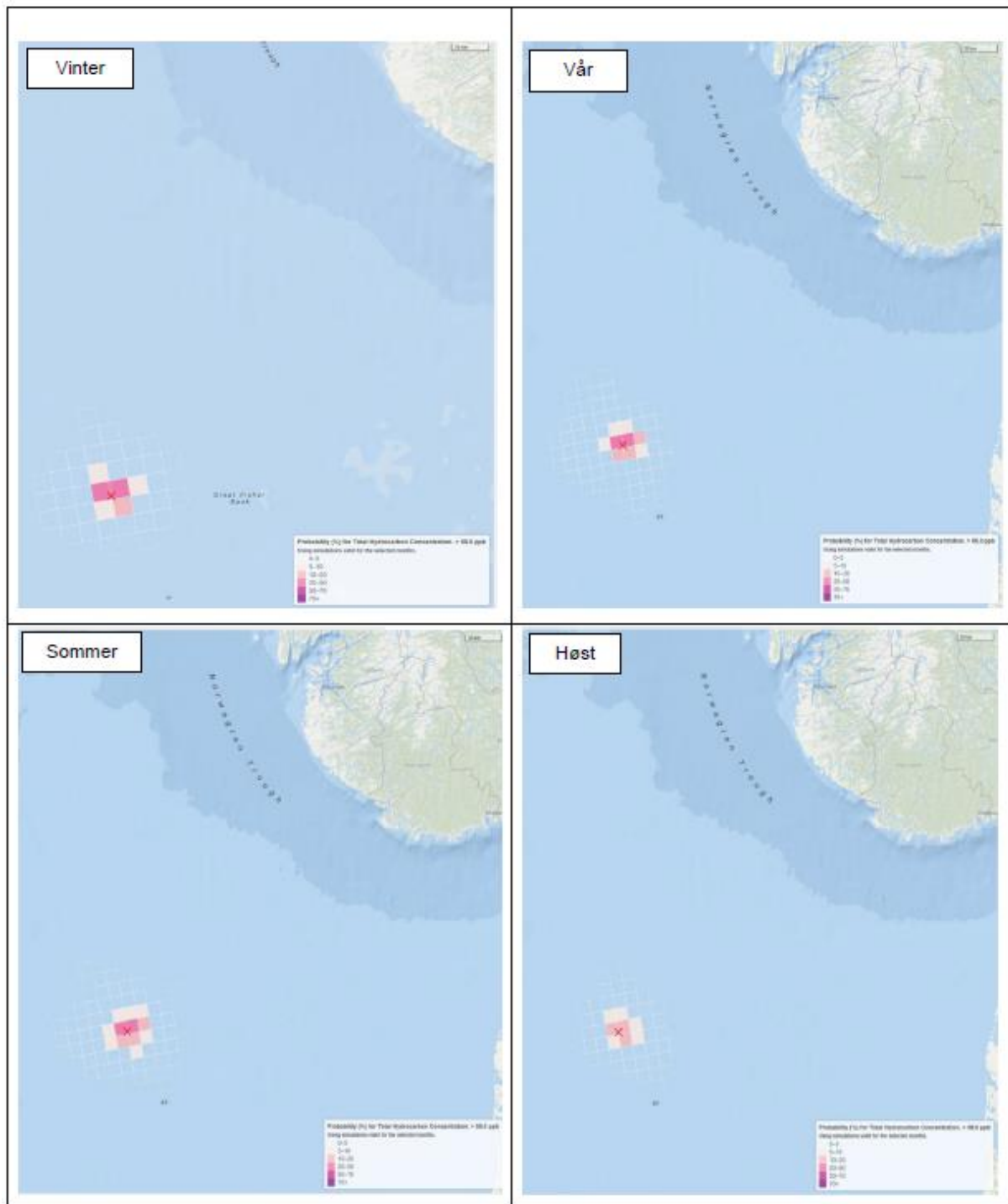
Influensområdet er definert ved areal modellert med en statistisk sannsynlighet for oljefilmtykkelse over $2 \mu\text{m}$ (definert som effektgrense). For konsekvensutredning settes grensen for influensområdet normalt ved 5 prosent eller høyere statistisk sannsynlighet for treff av olje.

Oljedriftsmodelleringene (olje brukes i teksten, men det er gass og kondensat i King Lear) viser at oljen i stor grad fordeles likt rundt utslippspunktet i Nordsjøen, grunnet relativt svake overflatestrømmer og varierende vindretninger (Figur 6-1). Resultatene viser veldig lav sannsynlighet for stranding av olje i kystsonen. Alle utslippsscenariene har lavere enn 5 prosent sannsynlighet for stranding av olje. Likevel er det enkeltsimuleringer (fra statistikken) som treffer kystsonen. Den korteste ankomsttiden til kystsonen er 20 døgn, også i vintersesongen.

Sammenlignet med overflatespredningen er det et forholdsvis lite område som vil ha skadelige mengder olje løst i vannsøylen (Figur 6-2).



Figur 6-1. Sesongvis sannsynlighet for oljefilmtykkelser over 2 μm i 10x10 km ruter gitt utblåsning ved produksjonsboring på King Lear. Influensområdet defineres av 5 prosent treffsannsynlighet.



Figur 6-2. Sesongvis sannsynlighet for tidsmidlede maksimale oljekonsentrasjoner (THC) over 58 ppb i 10x10 km ruter gitt en utblåsning fra King Lear.

6.2 Konsekvenspotensial

Konsekvensen av en eventuell utblåsning er størst for kysthabitat. Det er likevel slik at i ca. 90 prosent av tilfellene er konsekvensen *ubetydelig*, og 1-7 prosent er den *liten*. Det betyr at

det ikke er store områder som vil berøres av en mulig utblåsning. På høsten kan skadepotensialet komme i svært alvorlig, men bare i ca. 1 prosent av tilfellene.

Av sjøfugl er hekkebestanden av havhest i Nordsjøen mest utsatt. For sjøfugl/ sjøpattedyr er det svært begrenset sannsynlighet for *moderat* og *alvorlig* miljøskade i juni måned for nordsjøbestanden av havhest. I juli måned er det begrenset sannsynlighet for *moderat* miljøskade for lunde. I resten av året er sannsynlighet for de laveste skadekategoriene, ubetydelig og liten. Månedlig sannsynlighet for *ubetydelig* miljøskade varierer mellom 94,6 prosent og 100 prosent.

Boring på King Lear har de høyeste utblåsningsratene og derav det største konsekvensbildet. Modelleringsresultater for sjøfugl viser svært begrenset sannsynlighet på 0,1 prosent for tap av mer enn 5 prosent av bestandene havhest (Ns), havsule (No), krykkje (Ns) og lunde (Ns) (Figur 6-1). For kystnær sjøfugl er det marginal sannsynlighet for tapsandeler >1 prosent, med 0,1 prosent for sildemåke som størst utslag. For sjøpattedyr er det den sørlige bestanden av steinkobbe som potensielt kan bli berørt med <0,2 sannsynlighet for bestandstap over >1 prosent.

6.3 Miljørisiko

Miljørisikoanalysen er gjennomført som en skadebasert analyse i henhold til ERA Acute metodikken (NOROG, 2020). Miljøpåvirkning og -skade er presentert i gjeldende ERA Acute kategorier. For inneværende studie er ERA Acute versjon 1.1.1.3 benyttet (DNV 2022a). Feltet ligger 250 km fra land.

Miljørisikoanalysen inkluderer vurderinger av potensielle effekter på sjøfugl (kystnære og pelagiske), marine pattedyr og strandhabitater, samt fisk.

Boring på King Lear har de høyeste utblåsningsratene og derav det største konsekvensbildet. Modelleringsresultater for sjøfugl viser svært begrenset sannsynlighet på 0,1 prosent for tap av mer enn 5 prosent av bestandene havhest (Ns), havsule (No), krykkje (Ns) og lunde (Ns). For kystnær sjøfugl er det marginal sannsynlighet for tapsandeler >1 prosent, med 0,1 prosent for sildemåke som størst utslag. For sjøpattedyr er det den sørlige bestanden av steinkobbe som potensielt kan bli berørt med <0,2 sannsynlighet for bestandstap over >1 prosent.

Kombinasjonen av sannsynlighet for en miljøkonsekvens – av ulik alvorlighetsgrad, og sannsynlighet for en oljeutblåsning er sammenstilt i forhold til Aker BPs akseptkriterier i Figur 6-3. De presenterte resultatene er fra et år med produksjonsboring. Fisk (F) er i kategorien «Mindre», mens sjøfugl er i kategorien «Betydelig», mens kyst og strand (K) er i kategorien «Alvorlig». Gitt totalfrekvensen for planlagte aktiviteter på King Lear i et utviklingsår viser resultatene miljørisiko plassert i grønt område for sjøfugl/sjøpattedyr og fisk mens det for kysthabitat er i grått område i Aker BP sin risikomatrise.

Samlet	Frekvens					
	$< 10^{-4}$	$10^{-4} - 10^{-3}$	$10^{-3} - 10^{-2}$	$10^{-2} - 10^{-1}$	$10^{-1} - 0,5$	$> 0,5$
	Sannsynlighet pr år					
Miljøkonsekvens	$< 0,01\%$	0,01-0,1%	0,1-1%	1-10%	10-50%	$> 50\%$
Katastrofal (A)						
Svært Alvorlig (B)						
Alvorlig (C)	(K)					
Betydelig (D)	(S)					
Moderat (E)						
Mindre (F)			(F)			

Figur 6-3. Miljørisiko for King Lear feltet i et utviklingsår (boring av nye brønner) presentert i Aker BP sin risikomatrix. Miljøindikatorer; kyst og strand (K), sjøfugl (S) og fisk (F) (DNV 2022a).

I produksjonsfasen havner fisk (F) og sjøfugl (S) i kategorien «Mindre», mens kyst og strand (K) havner i «Moderat» kategorien i Aker BPs risikomatrix som vist i Figur 6-4. Miljøriskoen er dermed lav (grønt felt i matrisen) for de studerte miljøindikatorene.

Samlet	Frekvens					
	$< 10^{-4}$	$10^{-4} - 10^{-3}$	$10^{-3} - 10^{-2}$	$10^{-2} - 10^{-1}$	$10^{-1} - 0,5$	$> 0,5$
	Sannsynlighet pr år					
Miljøkonsekvens	$< 0,01\%$	0,01-0,1%	0,1-1%	1-10%	10-50%	$> 50\%$
Katastrofal (A)						
Svært Alvorlig (B)						
Alvorlig (C)						
Betydelig (D)						
Moderat (E)	(K)					
Mindre (F)		(S) (F)				

Figur 6-4: Miljørisiko for King Lear feltet i et produksjonsår presentert i Aker BP sin risikomatrix. Miljøindikatorer; kyst og strand (K), sjøfugl (S) og fisk (F) (DNV 2022a).

6.4 Beredskap mot akutt forurensing

Beredskapsbehovet for barrierene 1-5 er beregnet ved bruk av BarKal (versjon 15) og statistikk fra oljedriftsmodelleringen. Ressursbehovet for åpent hav barrierene (1 og 2) er beregnet for utblåsningshendelse i borefasen med en vektet rate på 1792 Sm³/d for overflateutblåsning og vektet varighet på 15,6 døgn.

Grunnlaget for dimensjoneringen av barriere 3 og 4 er strandingsdata fra oljedriftsmodelleringen vektet for overflate- og sjøbunnsutblåsning. Dimensjonerende strandingsmengder og drivtider (95-persentiler for strandet emulsjonsmengde og korteste drivtid til land) er benyttet i beredskapsanalysen.

Beredskapsbehovet for havgående NOFO OR-systemer er beregnet til ett system i barriere 1 og ett system i barriere 2 i begge sesonger. Første system kan være klar til operasjon innen 14 timer og fullt utbygd barriere 1 og barriere 2 kan være på plass innen 24 timer i begge

sesonger, inkludert tilgjengelighetsfaktor. Dette er godt innenfor 95-persentilen for korteste drivtid til land som er 20,1 døgn i vinterhalvåret.

Beredskapsressurser i regionen er tilgjengelig fra henholdsvis Ekofisk og Ula/Tambar.

Som følge av begrenset tilflyt av olje til kyst, selv uten havgående tiltak, forventes implementering av havgående beredskapssystemer på denne type utblåsning å være mer overvåking og mindre mekanisk oppsamling.

For barriere 3 og 4 er det både for sommer- og vinterperioden beregnet et samlet behov for to kystsystemer, ett i hver av barrierene. Basert på ulike faktorer: begrenset strandingsvolum (95-persentil), marginale emulsjonsmengder tilgjengelig for opptak i de kystnære barrierene, lang drivtid (95-persentil) og ingen berørte eksempelområder så vurderes situasjonen slik at beredskapsbehovet i disse barrierene kan vurderes dersom en hendelse oppstår.

I henhold til NOFOs planverk kan totalt 20 kystsystemer mobiliseres til NOFO-basene i Stavanger og i Sløvåg innen 120 timer (5 døgn). Dette sikrer at et eventuelt kapasitetsbehov og responstider for barriere 3 og 4 er ivarettatt.

Beredskapsbehovet for strandrensing (barriere 5) er basert på tilflyt til eksempelområder, ettersom oljedriftsmodellering viser ingen berørte eksempelområder er det ikke beregnet ressursbehov for denne barrieren.

For beredskap i barriere 3 og 4 (kystsonen) er det analysert et behov for totalt to kystsystemer.

6.5 Lekkasjedeteksjon og fjernovervåking

Aker BP utreder miljørisiko, lekkasjedeteksjon og overvåking av akutte utslipp, for sine opererte felt (og undersjøiske anlegg). Det er gjort egne studier av det undersjøiske anlegget for King Lear mot Valhall. Utbyggingens behov for lekkasjedeteksjon og overvåking vurderes videre. Foreløpige planer inkluderer å installere lekkasjesensor på enheten for håndtering av rensepluggen ('pig launcher') og sikkerhetsventil ved Valhall. På UI vil det være systemer for overvåking av anlegget (som trykkfall og produksjonsstrøm-rate), inspeksjon og satellittovervåking. Ved en lekkasje på UI er det sannsynlig at den blir detektert på plattformen før det blir betydelig mengde olje på sjøen. Ved mistanke om lekkasje til sjø, kan fartøy og andre overvåkingsressurser dirigeres til området for å inspisere.

6.6 Naturlig utsiving av gass fra grunnen

Det er ikke rapportert om funn av gassutsiving av sjøbunnen ved King Lear.

Det er foretatt geotekniske og geofysiske undersøkelser av området ved King Lear og av rørledningstrasé. Disse undersøkelsene studerer de øverste meterne av sjøbunnen, og er ikke utstyrt for å oppdage eventuelle gassbobler som stiger opp i vannsøylen. Imidlertid vil eventuelle groper ('pockmarks') og stein avdekkes.

I 2021 ble det boret et pilothull ved King Lear for å sikre at det ikke var grunn gass i utbyggingsområdet. I perioden med undervannsoperasjoner vil det være betydelig aktivitet med ROV og det er mulig at naturlige kilder til gassutsiving kan oppdages når arbeidet pågår

7 Virkninger for annen havbasert næringsvirksomhet

7.1 Annen næringsvirksomhet

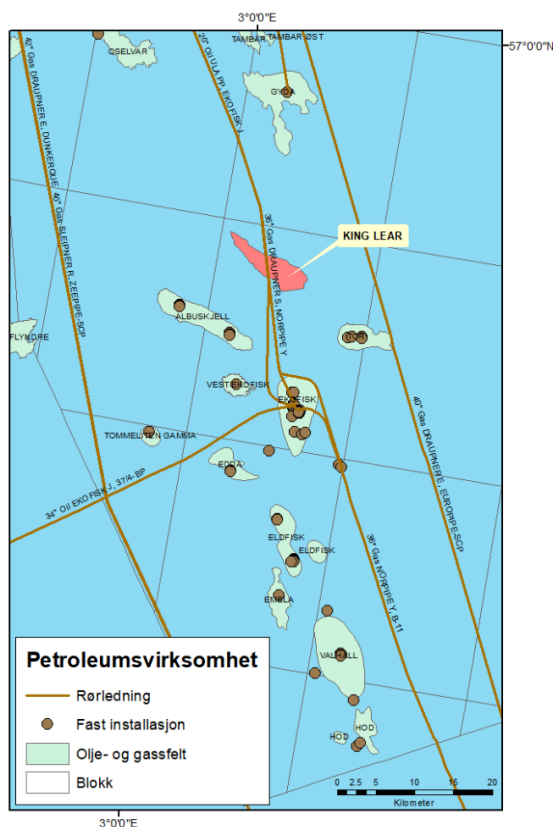
7.1.1 Annen petroleumsvirksomhet

Det meste av petroleumsakтивiteten i området er knyttet til utvinningstillatelsene 018 og 006, som omfatter Ekofisk og Tor, disse opereres av ConocoPhillips Skandinavia AS. Ekofisk og Tor ligger henholdsvis 11 og 7 km fra King Lear-feltet. I tillegg ligger det nedstengte feltet Gyda (tilhørende utvinningstillatelse 019B) ca. 13 km nord for King Lear. Her finnes videre utvinningstillatelse 275, som har samme rettighetshavere som Ekofisk og Tor.

Utvinningsstillatelse 808 ligger like øst for King Lear, er operert av MOL Norge AS og utløper i mai 2026.

King Lear ligger i utvinningstillatelsene 333 og 146 som begge er operert av Aker BP ASA. Produksjonslisens 146 omfatter i tillegg to ytterlige funn (Esen og Romeo).

To rørledninger krysser King Lear-området (Figur 7-1). Den ene er oljerørledning mellom Ula og Ekofisk. Den andre er den delen av gassrørledningen Statpipe 1 som går mellom Draupner og Ekofisk.



Figur 7-1. Petroleumsakтивiteter i området hvor King Lear er lokalisert (Oljedirektoratet, 2021). Figuren angir også nedstengte felt.

7.1.2 Fiskeriaktivitet

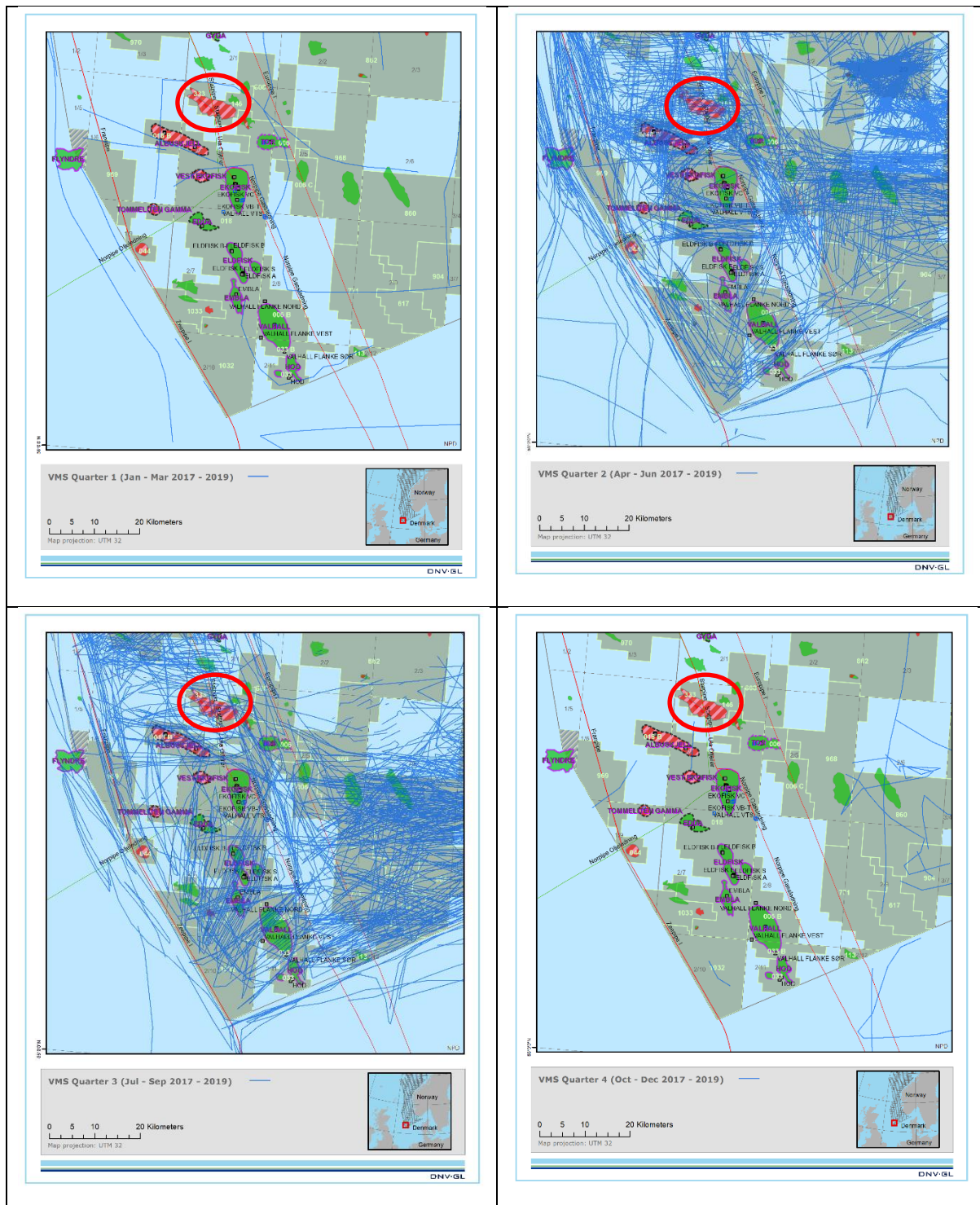
Fiskeriaktiviteten i Nordsjøen varierer fra år til år. Årsaker til dette er for eksempel endringer i bestander, med tilhørende endringer i fiskerireguleringen, fangsttilgjengelighet, pris, eller for enkelte fiskeslag endret vandringmønster (FFNH, 2019a).

Tilstanden for de viktigste kommersielle bestandene (makrell, nordsjøsild, reke, øyepål og tobis) i Nordsjøen er god. Det vil si at uttaket er godt innenfor bestandenes tåleevne. Fangstmengden i Nordsjøen kan variere stort, for eksempel var fangstmengden 38 225 tonn i 2010, og 92 127 tonn i 2016. I perioden 2010 – 2017 er det blant annet en kraftig reduksjon i fangst av makrell og en økning i fangst av sild og tobis (FFNH, 2019a).

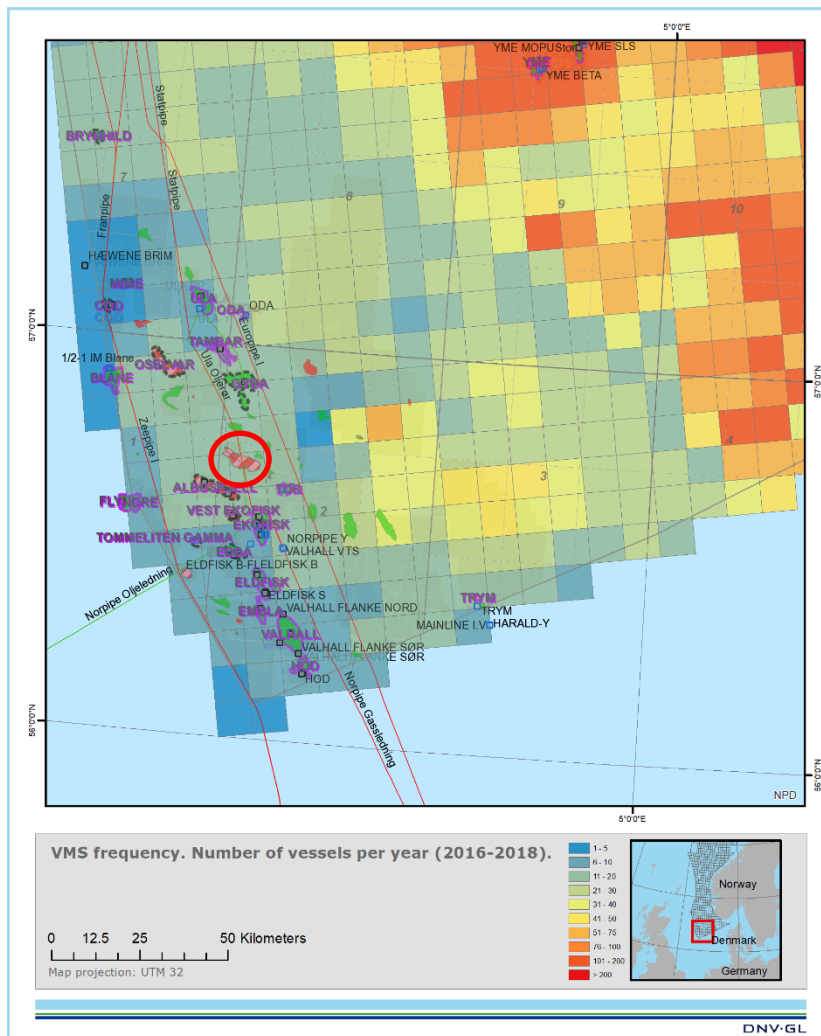
Fiskeriaktiviteten i King Lear-området kan vurderes ut fra omfanget av fartøyaktiviteten i området. Siden 2000 har alle norske fiskefartøy over 24 meter vært satellittovervåket, fra 2010 over 15 meter, og sporingsdataene gir en god oversikt over hvordan fiskeriaktiviteten med større fartøy foregår til enhver tid.

Sporingsdata fra fiskefartøyer, samt fiskeristatistikk, bekrefter at det er relativt liten fiskeriaktivitet ved King Lear-feltet (Figur 7-2). Den største fiskeriaktiviteten i området foregår mellom april og september, med nærmest ingen aktivitet på vinteren. Det er særlig i områdene øst for King Lear at fiskeriaktiviteten er høyere, dette i forbindelse med tobisfeltene. De største fangstene tas ved fiskebankene videre øst og nord mot skråningen av Norskerenna (Figur 7-3). I regionen er det også noe utenlandsk fiske etter flatfisk, spesielt av danske fiskere.

I perioden 2016 – 2018 ble det registrert 21-30 årlige fartøypasseringer ved King Lear-feltet (Figur 7-3). Tidligere foregikk det et betydelig fiske av tobis i regionen, men på grunn av en redusert bestand er det i dag kun lovlig å fiske i noen få begrensede områder. Fisket etter tobis i norsk sone er i dag kun tillatt i perioden 15. april til 23 juni (HI, 2020). Tobisfeltene som er åpne for fiske ligger ca. 30 km øst for King Lear.



Figur 7-2. Kvartalsvis fiskeriaktivitet for fartøy i den sørlige delen av Nordsjøen, årene 2017, 2018 og 2019 (Kilde: Fiskeridirektoratet, 2020). King Lear er vist ved rød ring. Dataene er basert på satelittsporing.



Figur 7-3. Tetthet av trålfiske basert på satelittsporing av fartøy. Data aggregert for årlige passeringer per 10x10 km rute (Fiskeridirektoratet, 2020). King Lear er vist ved rød ring.

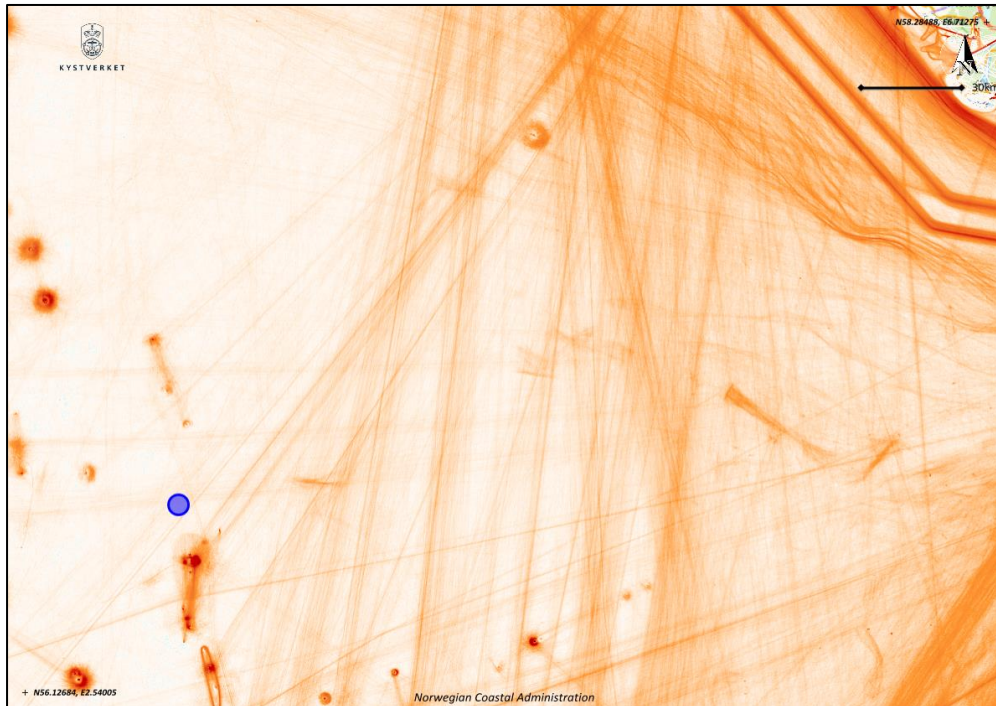
7.1.3 Skipstrafikk

Nordsjøen generelt er svært viktig for skipstrafikk. Trafikken øker moderat år for år (FFNH, 2019a). Alle skipstyper er representert i Nordsjøen og området er derfor komplekst som skipsfartområde.

I Nordsjøen er det passasjerskip og stykkgodsskip som representerer de to største skipskategoriene målt i utseilt distanse. Den store veksten i persontransport har gjort passasjerskip til den største skipskategorien i 2017, slik stykkgodsskip var størst i 2012 (FFNH, 2019a).

Trafikktettheten i Nordsjøen er betydelig. Likevel er det verdt å merke seg at trafikkmengden i den norske delen av Nordsjøen er liten sammenlignet med de sydlige delene av havområdet. Nordsjøen er et område med intens skipstrafikk. Det er i praksis skipstrafikk over alt.

Som vist i Figur 7-4 ligger King Lear utenfor hovedfarledene i sørlige deler av Nordsjøen. Noe skipsaktivitet er det i området, hovedsakelig knyttet til aktiviteter ved Ekofisk og Valhall-feltene.



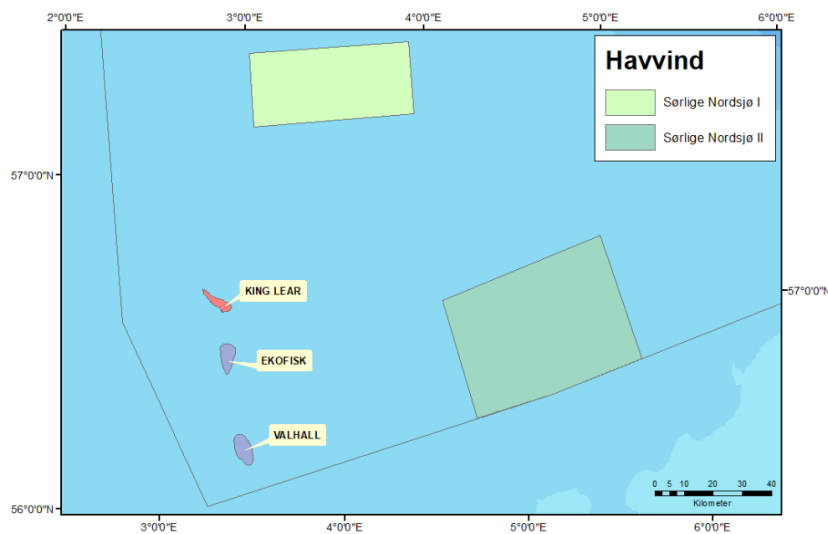
Figur 7-4. Skipsaktivitet (antall passeringer) i Nordsjøen, basert på AIS-registreringer i perioden 1. juli 2016 til 30. juni 2017. Stort sett er antallet passeringer likt antallet fartøyer som passerer i perioden, men avvik kan forekomme som følge av varierende dekning, hastighet og trafikk tetthet (Kystinfo, 2021).

7.1.4 Planer om anlegg for havvind

Ved behandling av Stortingsmelding nr. 34 (2006-2007) «Norsk Klimapolitikk» ble det bestemt at det skulle lages en nasjonal strategi for elektrisitetsproduksjon fra vindkraft og andre fornybare energikilder til havs. Det satses nå på teknologiutvikling innenfor havvindkraft av norske industrimiljøer og energiselskaper slik at Norge i fremtiden kan bidra med verdifull fornybar energiproduksjon. Ved kongelig resolusjon 12. juni 2020 åpnet Norge områdene Utsira Nord og Sørlege Nordsjø II for søknader om fornybar energiproduksjon til havs.

Området Utsira Nord ligger like utenfor øya Utsira utenfor Karmøy i Rogaland fylke. Sørlege Nordsjø II er lokalisert helt sør i Nordsjøen ved grensen for norsk sokkel mot Danmark (Figur 7-5). Området ligger ca. 75 km øst for King Lear-feltet. I tillegg ligger området Sørlege Nordsjø I ca. 65 km nord for King Lear. Området er definert som utredningsområde for havvind og er ikke åpnet for søknad om konsesjon (Kongelig resolusjon 12. juni. 2020) pr. februar 2021.

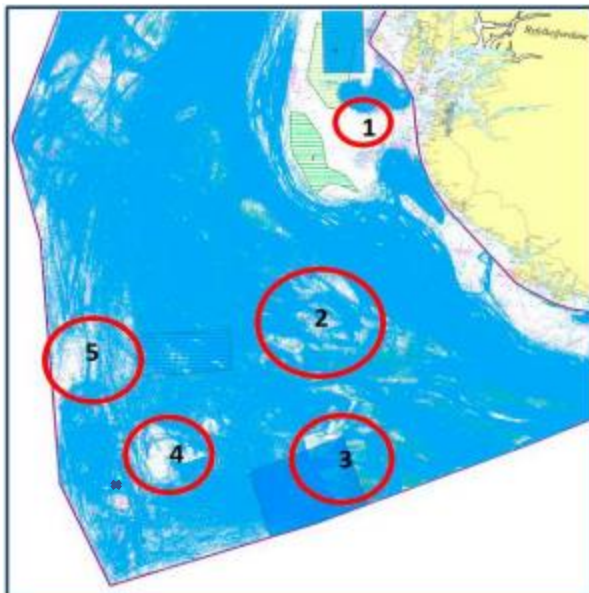
Aker BP har, i samarbeid med Aker Offshore Wind, vurdert muligheten til å knytte et havvindanlegg i Sørlege Nordsjø II til Valhall for kraftoverføring, omtalt Sønnavindar. Studiene viste at en fremtidig tilknytning til havvind kan være teknisk gjennomførbart. Dette prosjektet kunne imidlertid ikke møte tidsplanene for endret PUD for Valhall, og prosjektet ble derfor avvirket i denne omgang for NCP. En fremtidig tilkobling til havvind anlegg er ikke utelukket, men vil måtte være gjenstand for en egen vurdering.



Figur 7-5. Utredningsområder for havvind i sørlige del av Nordsjøen (GeoNorge, 2020).

7.1.5 Havbruk til havs

I 2019 utarbeidet Fiskeridirektoratet en rapport for kartlegging og identifisering av områder egnet for havbruk til havs (Fiskeridirektoratet, 2019). Her fikk også næringen muligheten til å spille inn sine foreslåtte områder for etablering av havbruksanlegg til havs. Område 4 og 5 i Figur 7-6, foreslått av Norsk Industri og Stiim Aqua Cluster, er nærmest, men ligger i god avstand til King Lear.



Figur 7-6. Forslag til områder for havbruk til havs fra Norsk Industri og Stiim Aqua Cluster (Kilde: Fiskeridirektoratet, 2019). Plassering av King Lear er indikert med en mørk firkant sørvest for område 4.

7.2 Virkninger for fiskeri

Oppjekkbare borerigg med tilhørende sikkerhetssone (500 meter fra riggens ytterpunkter) og installasjons- og rørleggingsfartøy vil medføre tidsbegrensende arealbegrensninger for fiskeriaktivitet i området. Rørleggingsaktiviteten vil foregå i en periode på om lag to måneder.

Fartøyaktiviteten knyttet til anleggsarbeidet og spesielt rørleggingen vil kunne medføre operasjonelle ulemper for fiskeriutøvelsen lokalt. Normalt vil dette kun medføre mindre kursendringer. Aktiviteten dekker små områder og er av kort varighet.

I driftsfasen vil det være et permanent arealbeslag på anslagsvis en kvadratkilometer, inkludert sikkerhetssonen. Sikkerhetssonen må respekteres av fiskefartøy, som da må passere utenom. Da det ikke er spesielt viktige fiskerier her lokalt, antas dette arealbeslaget ikke å medføre fangstreduksjon og i praksis kun en marginal operasjonell ulempe ved å måtte passere utenom sikkerhetssonen.

Rørledningen og havbunnsanlegg vil være overtrålbare etter installasjon og ferdigstillelse.

Når virksomheten på King Lear er avsluttet vil brønnene bli permanent plugget og forlatt. Feltinnretningen vil bli fjernet fra feltet for avhending.

Hensynet til fiskeri er viktig i forbindelse med vurdering av sluttdisponering av rørledninger og kabler. Dette vil bli nærmere vurdert i forbindelse med avslutningsplanen.

7.3 Virkninger for skipstrafikk

De mest alvorlige situasjonene som kan oppstå mellom et fartøy og en petroleumsinnretning er kollisjoner, ankerdropp på rørledning eller ankerdrag over rørledning (Oljedirektoratet, 2011). Potensialet for konflikt er størst der hvor petroleumsvirksomheten har overflateinnretninger med tilhørende trafikk av fartøy, og hvor viktige skipsleder passerer.

En utbygging med ubemannet brønnhodeplattform representerer en risiko for kollisjon med skipstrafikk. Det vil bli etablert en sikkerhetssone med en radius på 500 meter fra plattformens yttergrenser. Generelt er det lav sannsynlighet for kollisjoner med påfølgende utslipp fra skip eller innretninger, sikkerhetssonen reduserer denne sannsynligheten ytterligere. Som nevnt i kapittel 7.1.3 ligger King Lear i et område utenfor hovedfarledene, men i et område med en del forsyningstrafikk til installasjoner i Ekofisk og Valhall-områdene.

Sjøområdet ved King Lear vil overvåkes med radar (fra Ekofisk) og satellittbaserte systemer.

Ved utbygging av King Lear forventes det størst aktivitet av fartøy i anleggsfasen. Brønnhodeplattformen vil normalt være ubemannet og vil ha anløp et fåtall ganger per år.

Etter avslutning av virksomheten vil UI bli fjernet fra feltet. Det vil da ikke være noen gjenværende kollisjonsrisiko fra King Lear i forhold til passerende skipstrafikk.

8 Samfunnsmessige virkninger

Det er gjennomført en egen analyse for å estimere virkninger av utbygging og drift av King Lear (Asplan Viak 2022-a), med fokus på ringvirkninger i form av sysselsetting og inntekter til staten.

Siden utbygging og drift av King Lear er tett integrert med og gjensidig avhengig av utbygging av ny plattform på Valhall (NCP-prosjektet), som vil være vertsplattform for King Lear, er det betydelig kompleksitet både i investerings- og driftskostnader mellom prosjektene, og hvordan disse genererer sysselsettingsvirkninger. Det er derfor viktig å se resultatene fra de to analysene i sammenheng. I foreliggende konsekvensutredning er kun ringvirkninger av King Lear presentert. Ringvirkninger av Valhall NCP inkludert levetidsforlengelse utbyggingen presenteres i separat konsekvensutredning for utbygging og drift av dette.

8.1 Norske andeler av investeringer

Utbyggingen av King Lear representerer en betydelig investering. Tildeling av kontrakter for boring, bygging og installering av innretning vil være underlagt internasjonale handelsbestemmelser. Avhengig av hvor konkurransedyktige norske leverandører er, kan de nasjonale samfunnsmessige virkningene bli betydelige.

For et prosjekt som produserer til et vertsfelt, er en viktig virkning at dette bidrar til å opprettholde økonomisk drift på aktuelt felt, utnytter ledig kapasitet og således sikrer en god utnyttelse av ressurser og infrastruktur.

For King Lear er norske andeler basert på kunnskap og forventninger til kontrakter som skal inngås. Norsk andel for utbyggingskostnadene utenom boring anslås å være 68 prosent, mens norske andeler for boring er anslått til 50 prosent. Det er gjort en næringsfordeling av de forventede norske andelene i utbyggingen, basert på en leverandørstruktur og kunnskap om kontraktstildeling. Fordelingen er vist i Tabell 8-1.

Tabell 8-1. Næringsfordeling av de norske andelene av utbyggingskostnader.

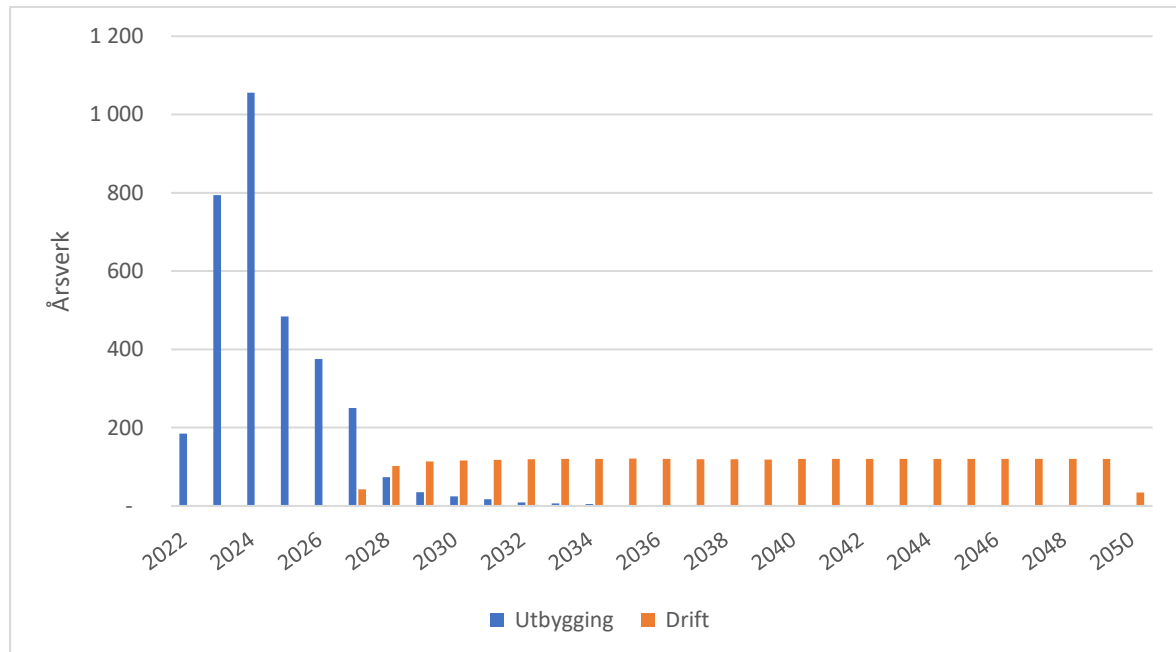
Kostnadskomponent	Andel av norske leveranser
Utvinning av råolje og naturgass, rørtransport	26
Tjenester tilknyttet olje- og gassutvinning	12
Verfts- og verkstedindustri	33
Faglig og teknisk rådgivning	13
Transport (luft, vann, sjø)	12
Bygg og anlegg	4
SUM	100 %

Norsk andel for driftskostnadene anslås å være om 76 prosent. I tillegg kommer kostnadskomponenter i form av overføringer til utbyggingen på Valhallfeltet, som her er behandlet som tariffer og dermed ikke tatt med. Disse inngår imidlertid i analysen for Valhall NCP.

8.2 Nasjonale sysselsettingsvirkninger

En konsekvens av de nasjonale andelene av investeringene er sysselsettingsvirkninger, enten direkte hos operatør og kontraktsparter, eller indirekte hos deres underleverandører. Virkninger av slike sysselsettingsvirkninger gir igjen konsumvirkninger i samfunnet ved at de sysselsatte kjøper varer og tjenester.

Estimerte nasjonale sysselsettingsvirkninger inklusive konsumvirkninger er presentert i Figur 5-1. Det skilles mellom virkninger knyttet til utbygging og drift i hvert år. Det er i utbyggingsfasen at det normalt ventes vesentlige virkninger. I årene med de største virkningene (2023-2024) kan om lag 1 900 årsverk tilskrives utbyggingen av King Lear. Summert over alle årene tilsvarer virkningene rundt 6 000 årsverk for utbygging og drift til sammen. Utbygging utgjør om lag 55 prosent (cirka 3 300 årsverk) av de samlede sysselsettingsvirkningene summert over *alle* årene for utbygging og drift.

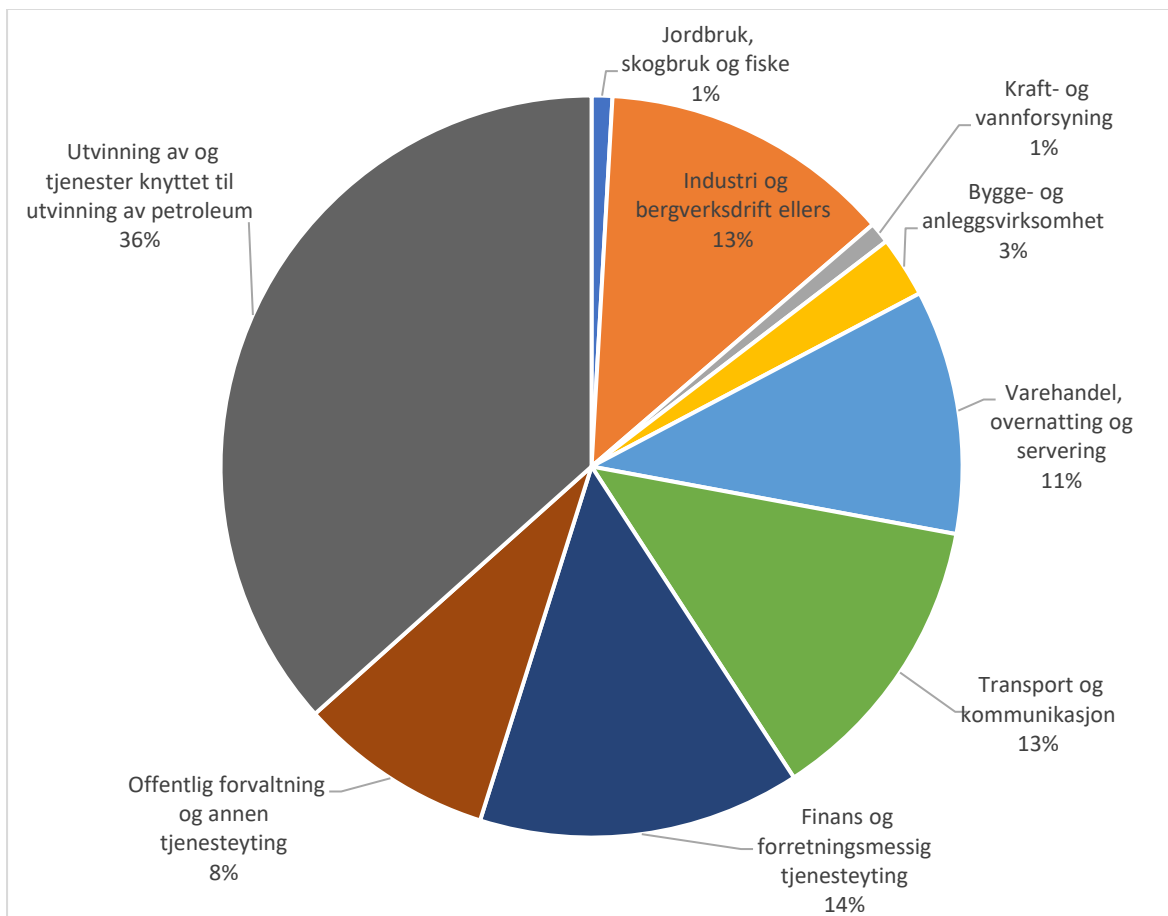


Figur 8-1. Estimerte sysselsettingsvirkninger i utbyggings- og driftsfasen, inklusive konsumvirkninger

Virkningene av *drift* utgjør etter hvert om lag 120 årsverk per år, og driften er planlagt å pågå til år 2049. Summert over alle årene er andelen årsverk knyttet til drift derfor relativt lik andelen årsverk knyttet til utbygging.

De små virkningene det siste året (2050) etter at driften har opphørt, er konsumvirkninger, som til dels faller på senere år enn perioden når lønn opptjenes. Tilsvarende, deler av virkningene fra utbyggingsfasen kommer som induserte virkninger (konsumvirkninger) i årene etter at selve utbyggingen er slutt.

Beregnete sysselsettingsvirkninger i utbyggings- og driftsfasen samlet (oppsummert over alle år) er fordelt på næringsgrupper i figuren nedenfor.



Figur 8-2. Næringsfordeling av estimerte sysselsettingsvirkninger (årsverk) i utbyggings- og driftsfasen, inklusive konsumvirkninger. Prosent. Samlet for alle år.

Indirekte og induserte virkninger bidrar til at virkningen av utbygging og drift av King Lear sprer seg til mange deler av økonomien, slik figuren viser. Næringene som vanligvis oppfattes å tilhøre «kjernen» av petroleumsvirksomhet i Norge – «utvinning av råolje og naturgass, rørtransport» og «tjenester tilknyttet utvinning av råolje og naturgass» – utgjør om lag en tredel av de samlede sysselsettingsvirkningene som tilskrives King Lear i analysen.

8.3 Skatteinntekter til Staten

Forventede inntekter til staten som følge av tiltaket består av ordinær selskapsskatt og petroleumsskatt. Da King Lear vil forsynes med landstrøm via Valhall er det ingen miljøavgifter. Samlet sett får staten om lag 9 milliarder kroner i inntekter (ikke neddiskontert) over levetiden.

8.4 Driftsorganisasjon og basetjenester

King Lear vil bli styrt via vertsfeltet Valhall og vil normalt være ubemannet.

Aker BP sin driftsorganisasjon for King Lear på land vil være samlokalisert med øvrig driftsorganisasjon i Stavanger.

Basetjenester i utbyggingsfasen vil følge Aker BPs kontrakter for denne type tjenester i regionen, lokalisert i Stavanger-området.

9 Sammenstilling av konsekvenser, anbefalinger om avbøtende tiltak

King Lear vil ha en ubemannet brønnhodeplattform (UI) og brønnstrømmen vil bli prosessert fra en ny sentralt plassert prosesseringsplattform på Valhall (Valhall PWP). Utenom anleggsfasen vil derfor de fleste virkninger av King Lear, med unntak av fysisk tilstedeværelse på lokaliteten, være assosiert med driften av Valhall PWP.

King Lear er et funn med høyt trykk og temperatur og det er planlagt med robuste løsninger for å sikre trygg og effektiv drift i flere tiår. For sentrale valg som berører vesentlige miljøaspekter er det gjennomført BAT-vurderinger for å sikre den totalt sett beste miljøløsningen balansert med teknisk og økonomisk gjennomførbarhet. Mange av disse løsningene vil være på Valhall PWP. Noen eksempler er:

- King Lear UI vil ha kraft fra land via Valhall, med et kraftbehov på 0,2 MW i normal drift.
- Valhall PWP vil etablere et nytt renseanlegg for produsert vann som vil ivareta vann fra King Lear. Dette vil ha et ekstra rensetrinn i forhold til dagens anlegg og er vurdert som BAT.
- King Lear brønnstrøm inneholder noe kvikksølv. BAT-løsninger for rensing av kvikksølv fra både gass og kondensat vil bli etablert på Valhall PWP.
- Lang rørledning fra King Lear til Valhall PWP medfører behov for MEG for å motvirke hydratdannelse. Basert på en BAT-vurdering vil det bli etablert et anlegg for MEG-regenerering og for håndtering av MEG-avfall på Valhall PWP.

I foregående kapitler er virkninger av prosjektet i henholdsvis utbygging, drift og avslutning utredet, i forhold til naturressurser og miljø, andre havbaserte næringer og samfunn. Nedenfor er det gitt en kort oppsummering av de viktigste virkningene per fase, og hvor relevant, angivelse av avbøtende tiltak.

Utbyggingsfase:

- Det vil være omfattende anleggsaktivitet med installasjon av ny plattform, etablering av rørledning, kontrollkabel og tilhørende infrastruktur på havbunnen. Dette vil kreve tjenester fra en rekke fartøyer og over betydelig tid, anslått til 1500 fartøydøgn.
 - Fartøyene vil medføre utslipp av avgasser til luft fra forbrenning av fossile drivstoff for energiproduksjon, estimert til 28 000 tonn CO₂ og 350 tonn NO_x. Det vil etableres insentivordninger i kontrakter for maritime tjenester og boring relatert til drivstofforbruk og utslippsreduksjoner.
 - Fartøyaktiviteten vil tidvis kunne medføre operasjonelle ulemper for passerende skipstrafikk og fiskefartøyer.
- En oppjekkbar borerigg vil bore fire produksjonsbrønner på King Lear.
 - Denne må ha energiproduksjon fra fossile kilder, da kraftkabel ikke er tilgjengelig på aktuelt tidspunkt. Dette kan medføre CO₂-utslipp i størrelsesorden 30 000 tonn og 500 tonn NO_x, for borefasen inkludert forsyning og logistikk.
 - Utslipp til sjø fra boring vil være i form av borekaks med rester av vannbasert borevæske. Det aktuelle utslippet er kun ventet å medføre lokale nedlammingseffekter og reversible virkninger på lokale bunndyrssamfunn.
 - Boreriggen vil ha et arealbeslag inkludert en sikkerhetssone rundt UI.
- Boring av produksjonsbrønner medfører en risiko for akuttutslipp til sjø, med tilhørende potensial for negative miljøvirkninger. Robust brønndesign og fokus på HMS i planlegging og gjennomføring av boreoperasjoner sikrer at miljørisiko av aktiviteten er lav.

- De samfunnsmessige ringvirkningene i form av nasjonale sysselsettingsvirkninger av prosjektet i utbyggingsfasen er anslått til 3 300 årsverk inklusive konsumvirkninger. I tillegg kommer synergieffekter knyttet til prosjektene på Valhall med ny plattform samt forlenget levetid for feltet. For å fremme positive virkninger inngår blant annet alliansemodellen, som kontraktstrategi for gjensidig og langsiktig samarbeid, med fokus på kontinuitet, kompetanse og samarbeid, kostnader, effektivitet og verdiskaping. Dette vil også gjelde for driftsfasen.

Driftsfase:

- Med kraft fra land som energiløsning, vil det være begrensede utslipp til luft i driftsfasen, avgrenset til et minimum av fakling (lukket fakkel) anslått til 21 000 tonn CO₂ de første par driftsår, deretter hurtig avtagende over tid. CO₂-intensiteten er estimert til gjennomsnittlig om lag 1 kg CO₂/produsert fat oljeekvivalenter.
- Produsert vann fra King Lear vil bli behandlet i et felles BAT-rensesanlegg for Valhall på PWP. Foreløpig EIF er beregnet til 28, og skyldes i hovedsak tilsatte kjemikalier. Bidraget fra King Lear til EIF er vurdert som lav.
- Spesifikke avfallsstrømmer vil være knyttet til kvikksølvrenseanlegget (gass og konsensat) for King Lear, samt etter en del år i drift, kontaminert MEG fra King Lear. Det blir utformet BAT-løsninger på PWP for begge forhold.
- De samfunnsmessige ringvirkningene i form av sysselsettingsvirkninger av prosjektet i drift ventes å bli i størrelsesorden 120 per år gjennom driftsperioden.
- Totalt gir prosjektet om lag 9 milliarder kroner i skatteinntekter til staten.

Avslutningsfase:

- UI vil bli installert med tungløftefartøy og vil være utformet for å kunne bli fjernet ved reversert installasjon.
- UI vil være i drift i flere tiår. Det vurderes derfor som mest sannsynlig at hovedkomponentene fra innretningen blir materialgjenvunnet etter fjerning og demontering. Erfaringer fra Valhall angir 98 prosent materialgjenvinning for stålunderstell og 90-95 prosent for dekkсанlegg.
- Avvikling av King Lear vil være gjenstand for en egen avslutningsplan. Denne vil også adressere mulige disponeringsløsninger for rørledning og kontrollkabel.

10 Videre planer for oppfølging av miljørelaterte forhold inkludert beredskap mot akutt forurensning og miljøovervåking

10.1 Utvikling av prosjektet

I King Lear prosjektet er det høy aktivitet med detaljplanlegging. Dette vil gi mer detaljert kunnskap om utfordringer og løsninger, men det er ikke ventet vesentlige endringer for gjennomføring og miljøforhold.

Prosjektarbeidet fremover vil fortsette målrettet mot en rekke tema og prosesser som både hver for seg og samlet bidrar til å minimere miljøpåvirkninger av prosjektet. En del av disse prosessene gjennomføres i hver fase av prosjektet, oppdateres og forbedres etter hvert som løsninger avklares og dokumentasjonen blir mer detaljert og komplett. Av viktige prosesser for oppfølging nevnes spesielt:

- Oppdatering av miljøbudsjett i henhold til siste endringer og som et grunnlag for vurdering og prioritering av tiltak for reduserte miljøvirkninger.
- Oppdatering av miljøaspektgjennomgang. Identifiserer prosjektets hovedfokusområder (aspekter) innen miljø, blant annet som grunnlag for BAT-vurderinger.
- Oppdatering av BAT-vurderinger inkludert ferdigstilling av pågående BAT-vurderinger, herunder blant annet håndtering av væsker fra brønnopprenskninger.
- Kvalifisering av produksjonskemikalier.
- Se for øvrig også beskrivelser i Konsekvensutredning for NCP.

10.2 Beredskap mot akutt forurensning

Beredskapsbehov for å begrense miljøskader ved en utblåsning fra brønnene er modellert (DNV 2022a) og kort omtalt i Kapittel 6. Analysen viser at det er behov for forholdsvis lite utstyr (kapasitet) og dette har sammenheng med utslippets beskaffenhet, med gass og kondensat, som i stor grad fordampes og spres i atmosfæren, mer enn danner olje-emulsjon på sjøen.

Analysene vil oppdateres i forbindelse med planlegging av boring og det vil utarbeides en oljevernplan som viser hvordan behovet for oljevernberedskap vil bli dekket.

10.3 Miljøovervåking

Petroleumsvirksomheten til havs gjennomfører miljøovervåking hvert tredje år for felt som er i drift og særlig ved utslipp fra boreaktivitet. Hele den norske sokkel er delt inn i Regioner fra I i sør til XI i nord. Videre utføres grunnlagsundersøkelser før felt/boring tas i drift, og i etterkant etter avslutning og fjerning. I områder hvor det er forventet å finne spesielt verneverdig habitat eller fauna, gjøres også visuelle undersøkelser av havbunnen. I tillegg gjøres det egne undersøkelser av miljøeffekter fra utslipp av produsert vann. Miljøovervåkingen er regulert i Aktivitetsforskriften §§ 52-56 og beskrevet i retningslinje M-300 (Miljødirektoratet 2021). Industrien gjennomfører også utvikling og utprøving av nye miljøovervåkingsteknikker og enkelte spesialundersøkelser.

Undersøkelsene brukes til å dokumentere miljøtilstand og mulige miljøeffekter av petroleumsindustrien offshore.

Ved King Lear vil det gjøres en grunnlagsundersøkelse av sjøbunnen før boringen starter. Det opprettes faste overvåkingsstasjoner i bestemte avstander fra King Lear UI, i henhold til retningslinjene. Det gjøres kjemiske analyser av sedimentet og bunnfaunaen kartlegges i prøvene. King Lear ligger i Region I, som neste gang skal undersøkes i 2023.

Referanser og litteratur

Asplan Viak 2022. Utbygging og drift av King Lear. Samfunnsmessige virkninger.

Bach, S.S., SPE, Maersk Oil, Skov, H. Danish Hydraulic Institute, Piper, W.

Brooks, S.J, Sundt, R.C., Harman, C., Finne, E.F., Grung, M., Vingen, S., Godal, B.F., Barsiene, J., Skarphedinsdottir, H., 2009. Water column monitoring 2009. NIVA report O-28173.

DNV GL, 2013. Environmental Underwater Noise Analysis for the Brent Field Decommissioning EIA, DNV GL Report No.: 187KVXJ-14.

DNV 2022. 2020-OFFSHORE OVERVÅKING REGION 1. Sammendragsrapport region 1 – 2020. Rapportnr.: 2022-0115, Rev. 0. Dokumentnr.: 1436701.

DNV 2022a. Miljørisiko- og oljevernberedskapsanalyse for King Lear i Nordsjøen. Rapportnr.: 2022-0193, Rev. 0. Dokumentnr.: 1440063. Dato: 2022-03-02.

DNV GL, 2013. Environmental Underwater Noise Analysis for the Brent Field Decommissioning EIA, DNV GL Report No.: 187KVXJ-14.

Faglig Forum for Norske Havområder (FFNH), 2019a. Sammendrag av det faglige grunnlaget for revisjon og oppdatering av forvaltningsplanene for havområdene M-1350/2019.

Faglig Forum for Norske Havområder (FFNH), 2019b. Særlig verdifulle og sårbare områder - Faggrunnlag for revisjon og oppdatering av forvaltningsplanene for norske havområder M-1303/2019.

Faglig Forum for Norske Havområder (FFNH), 2019c. Næringsaktivitet og påvirkning - Faggrunnlag for oppdatering av forvaltningsplan for Norskehavet og for Nordsjøen-Skagerrak M-1280/2019.

Faglig Forum for Norske Havområder (FFNH), 2019d. Verdiskaping i næringene. Faggrunnlag for oppdatering av forvaltningsplan for Norskehavet og for Nordsjøen-Skagerrak M-1408 | 2019

FFA 2022. Fixed Facilities Alliance. Environmental Budget Report for PWP. DRAFT Document no: Rev 01. KLP-AK-S-00018.

Fiskeridirektoratet, 2019. Kartlegging og identifisering av områder egnet for havbruk til havs. Arkivnr. 18/131.

Hammond, P.S., m.fl. 2013. Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. Biological Conservation 164:107-122.

Havforskningsinstituttet (HI), 2010. Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport. Fisken og Havet nr. 6/2010.

Havforskningsinstituttet (HI), 2020. Temasider: Tobis. Publisert: 28.03.2019, oppdatert: 29.07.2020. [<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/tobis>].

Klima- og miljødepartementet, 2020. Meld. St. 20 (2019-2020). Helhetlige forvaltningsplaner for de norske havområdene. Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten, Norskehavet, og Nordsjøen og Skagerrak.

Miljødirektoratet 2021. Retningslinjer for miljøovervåking av petroleumsvirksomheten til havs. M-300|2015, revidert i 2021.

Miljøverndepartementet, 2007. Meld. St. 34 (2006-2007). Norsk klimapolitikk.

Norsk sjøfartsmuseum, 2006. Regional konsekvensutredning, Nordsjøen. Underlagsrapport: Beskrivelse av kulturminner i Nordsjøen. Vurdering av sannsynligheten for nye funn av kulturminner og konflikt mellom kulturminner og petroleumsvirksomhet.

NOROG 2019. Handbook. Species and Habitats of Environmental Concern Mapping, Risk Assessment, Mitigation and Monitoring. - In Relation to Oil and Gas Activities. DNV GL – Report No. 2019-007, Rev. 0.

NOROG, 2020. Guidance on environmental risk analyses using ERA Acute. Version 01, February 2020.

OED, 2018. Veiledning til plan for utbygging og drift av en petroleumsforekomst (PUD) og plan for anlegg og drift av innretninger for transport og for utnyttelse av petroleum (PAD), mars 2018.

OSPAR 2015. Guidelines to reduce the impact of offshore installations lighting on birds in the OSPAR maritime area.

Ranold, 2021. Blowout and Dynamic Wellkill Simulations. King Lear field development (PL146 & PL333). Rev 0 - 9th March 2021.

Todd, V.L.G, L. D. Williamson, J. Jiang, S. E. Cox, I. B. Todd, and M. Maximilian Ruffert, 2020. Proximate underwater soundscape of a North Sea offshore petroleum exploration jack-up drilling rig in the Dogger Bank. The Journal of the Acoustical Society of America 148, 3971 (2020); <https://doi.org/10.1121/10.0002958>

Kartdatakilder:

SVO:

Miljødirektoratet, 2020. <https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/Dataset>

Petroleumsaktivitet:

Oljedirektoratet, 2020. Kartdata lastet ned fra <https://www.npd.no/om-oss/informasjonstenester/apne-data/>

Skipstrafikk:

Kystinfo, 2020. Kartet er hentet fra Kystverkets karttjeneste <https://kart.kystverket.no/>

Sjøfugl:

SEAPOP, 2020. Kartdata lastet ned fra <http://www.seapop.no/no/utbredelse-tilstand/utbredelse/apent-hav/>

Gyteområder:

MAREANO/HI, 2020. Kartdata lastet ned fra <http://maps.imr.no/geoserver/web/?wicket:bookmarkablePage=:org.geoserver.web.demo.MapPreviewPage>

Havstrømmer:

Metocean. <http://www.metocean.com/default.aspx>