


Avslutningsplan for Virksomheten og disponering av innretninger på Yme-feltet

Konsekvensutredning (KU)

					
A	11.07.2016	Utgitt for offentlig høring	EL	PEG	TB
01	04.06.2016	Fore Partner og Intern gjennomgang	EL	PEG	TB
Rev.	Date	Description	Prep. by	Check. by	Appr. by

Facility: YME	Area: NA	System: NA	AFA: NA
Document Title:	Konsekvensutredning (KU)		Revision: A
Document No.:	YME03-19259-S-RA-0001		Total Pages 105

INNHold

Forord	4
Forkortelser	5
Sammendrag	7
1 Innledning	14
1.1 Bakgrunn	14
1.2 Rettighetshavere	16
1.3 Formålet med konsekvensutredning	16
1.4 Konsekvensutredningsprosessen	17
1.5 Tidsplan for konsekvensutredningsarbeidet	18
1.6 Lovverk for konsekvensutredning og avvikling	18
1.6.1 Krav i norsk lovverk	18
1.6.2 Krav i internasjonalt lovverk	19
2 Planer for avvikling og disponering av Yme-innretningene	20
2.1 Beskrivelse av feltinnretninger og infrastruktur	20
2.1.1 Lagertank	20
2.1.2 Havbunnsinnretninger	25
2.1.3 Nedgravde rørledninger og kabler mellom Yme Gamma og Beta	26
2.1.4 Lossesystem	28
2.1.5 Brønner	30
2.1.6 Begroing	30
2.2 Alternative disponeringsløsninger	31
2.2.1 Videre bruk innen petroleumsvirksomhet eller annen bruk	31
2.2.2 Full fjerning og demontering	32
2.2.3 Etterlatelse eller delvis fjerning	33
2.2.4 Oppsummering av disponeringsalternativer som er vurdert	35
2.3 Anbefalt avviklingsløsning	35
2.3.1 Fjerning av lagertanken	35
2.3.2 Fjerning av bunnramme og andre mindre bunnstrukturer	40
2.3.3 Rørledninger og kabler	40
2.4 HMS-visjoner og miljømål	41
2.5 Kostnader og tidsplan for disponeringen av innretninger på Yme	43
2.6 Sluttdisponering	43
2.7 Nødvendige søknader og tillatelser	44
3 Sammenfatning av høringsuttalelser til program-forslaget	46
4 Metoder for utredningsarbeidet	50
4.1 Metode for konsekvensutredning	50
4.2 Erfaringer fra gjennomførte avviklingsprosjekter	50
4.3 Tematisk gjennomgang av forutsetninger og tilnærming	51
5 Statusbeskrivelse	55

5.1	Tidligere konsekvensutredninger.....	55
5.2	Naturressurser og miljøtilstand.....	55
5.3	Næringsvirksomhet i området.....	63
6	Miljømessige konsekvenser og avbøtende tiltak	70
6.1	Energivurderinger.....	70
6.2	Utslipp til luft.....	72
6.3	Planlagte utslipp til sjø.....	75
6.4	Fysiske konsekvenser på habitater og kulturminner.....	78
6.5	Estetiske-/nærmiljøvirkninger	80
6.6	Avfallsstyring og ressursbruk.....	83
6.7	Forsøpling	87
6.8	Uplanlagte utslipp til sjø	88
7	Samfunnsmessige konsekvenser	90
7.1	Konsekvenser for fiskeriene	90
7.2	Konsekvenser for skipstrafikk.....	91
7.3	Konsekvenser for lokalsamfunn	93
7.4	Sysselsettingsvirkninger.....	94
7.4.1	Metode og forutsetninger.....	94
7.4.2	Vare- og tjenesteleveranser.....	95
8	Oppsummering av konsekvenser, forslag til avbøtende tiltak og oppfølging	98
8.1	Oppsummering av konsekvenser	98
8.2	Oppsummering av avbøtende tiltak.....	101
8.3	Plan for oppfølging	102
9	Referanser.....	104

Forord

Repsol Norge AS (Repsol) er operatør for Yme-feltet, hvor rettighetshaverne er Repsol (60 %), Lotos Exploration and Production Norge AS (20 %), KUFPEC Norway AS (10 %) og Wintershall (10 %).

Rettighetshaverne planlegger for avvikling og disponering av egne feltinnretninger og infrastruktur på Yme-feltet i Nordsjøen. Toppdekket (produksjonsanlegget) er eid av en tredjepart som har ansvar for å fjerne dette. Denne konsekvensutredningen omfatter lagertank og havbunnsinstallasjoner.

Som en del av arbeidet med avslutningsplanen er foreliggende konsekvensutredning utarbeidet i tråd med fastsatt utredningsprogram. DNV GL og Asplan Viak har bistått i arbeidet med konsekvensutredningen.

Konsekvensutredningen sendes til offentlig høring hos relevante høringsinstanser, i henhold til petroleumslovens bestemmelser for avvikling og disponering av innretninger på norsk sokkel. Dokumentet finnes også tilgjengelig på følgende nettside: www.repsol.no

Høring av konsekvensutredningen er også kunngjort via Norsk Lysningsblad.

Etter avklaring med Olje- og energidepartementet er høringsperioden satt til 12 uker.

Eventuelle kommentarer eller innspill til konsekvensutredningen anmodes sendt til Repsol til følgende epostadresse:

norcorrcontact@repsol.com

Alternativt kan kommentarene sendes pr. post til:

Repsol Norge AS,

Verven 4,

Postboks 649

Sentrum, 4003 Stavanger

Stavanger, < Hold > 2016.

Forkortelser

Forkortelse	Beskrivelse
ASD	Arbeids- og sosialdepartementet
BAT	Beste tilgjengelige teknikker (Best Available Techniques)
CO ₂	Karbondioksid
DNV GL	Det Norske Veritas – Germanische Lloyds
EU	Den europeiske union
EØS	Europeisk økonomisk samarbeid
GJ	Gigajoule
HI	Havforskningsinstituttet
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
IMO	International Maritime Organization (FNs maritime organisasjon)
IOP	Institute of Petroleum (London)
KU	Konsekvensutredning
MOPUstor	Mobile Offshore Production Unit with storage (Yme plattformen, produksjonsenheten og lagertanken på bunn).
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
NORM	Naturlig forekommende radioaktivt materiale (Naturally Occuring Radioactive Material)
NOROG	Norsk olje og gass
NO _x	Nitrogenoksider
OED	Olje- og energidepartementet
OLF	Oljeindustriens landsforening (nå Norsk olje og gass)
OSPAR	Oslo-Paris konvensjonen for beskyttelse av havmiljø i det Nordøstlige Atlanterhavet
PLEM	Pipe end manifold
PLET	Pipeline end terminal
PP	Polypropylen
Ptil	Petroleumstilsynet
PUD	Plan for utbygging og drift
RKU	Regional konsekvensutredning
SDØE	Statens direkte økonomiske engasjement i petroleumsvirksomheten
SBM	Single Buoys Mooring /SBM Offshore N.V
ROV	Fjernstyrt undervannsfarkost (remotely operated vehicle)

Doc. Title: Konsekvensutredning (KU)
Document No.: YME03-19259-S-RA-0001
Rev.: A



Forkortelse	Beskrivelse
SO _x	Svoveloksider
SVO	Særlig Verdifulle Områder
TDF	Termotite Deep Foam
THC	Total hydrokarbon konsentrasjon (olje)
UNCLOS	FNs havrettstraktat (United Nations Convention on Law of the Seas)

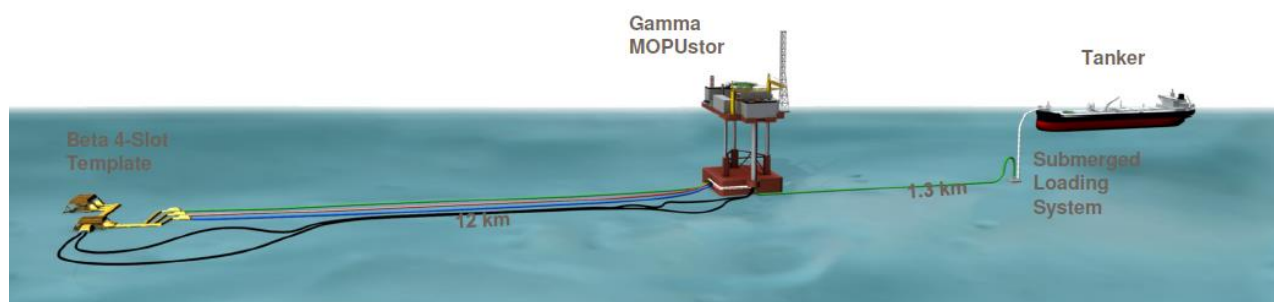
Sammendrag

Planene om å bygge ut Yme og drive denne dels med innretninger og infrastruktur som finnes på feltet er tidligere skrinlagt, og myndighetene har i brev av 30. Juni 2015 akseptert søknad om fritak fra forpliktelsene i Plan for utbygging og drift (PUD) datert januar 2007. Rettighetshaverne til utvinningstillatelsen utarbeider derfor en avslutningsplan for feltet. Planen omfatter lagertank, havbunnsinstallasjoner og tilhørende infrastruktur på Yme-feltet. Toppdekket/prosessanlegget eies av tredjepart som er ansvarlig for fjerning og disponering av dette.

Det pågår en prosess med andre interessenter for mulig gjenbruk av eksisterende innretninger og infrastruktur på Yme. Avslutningsplanen blir utarbeidet for å oppfylle lovverkets krav, i tilfelle planene for videre bruke av innretningene ikke lykkes.

Yme-feltet ble bygget ut med en stor lagertank for olje på havbunnen. Tanken fungerer også som fundament til tre bein av stål for produksjonsanlegget. Den er utstyrt med en caisson (stor stålkolonne) hvor brønnstrømmen og andre forbindelseslinjer mellom toppdekket og lagertanken er plassert. Siden tanken aldri har blitt benyttet til oljelager, er denne ren innvendig.

12 km fra lagertanken er det en bunnramme for brønner («Beta») med forbindelseslinjer til prosessanlegget og lagertanken («Gamma»). Oljen var planlagt transportert med tankskip fra feltet og det er installert en losseenhet på havbunnen 1,3 km fra lagertanken (Figur 0-1).



Figur 0-1. Skisse over Yme-feltet med innretninger, rør og kabler. Overbygning på Gamma MOPUstor omfattes ikke av denne utredningen.

Denne konsekvensutredningen omfatter lagertank i stål på havbunnen, losseenhet, en havbunnsramme og tilhørende rørledninger og kabler.

Det er undersøkt muligheter for å gjenbruke installasjonene innen petroleumsvirksomhet eller til andre formål. Som nevnt pågår det et arbeid med ambisjon om levering av en PUD som inkluderer videre bruk av eksisterende innretninger/infrastruktur. Avslutningsplanen vil komme til anvendelse dersom disse planene ikke lykkes. Ulike løsninger er vurdert i prosessen og avslutningsplanen anbefaler at:

- Lagertanken fjernes, tas til land og om mulig gjenbrukes, men dersom gjenbruk ikke er mulig vil den deles opp slik at materialer kan gjenvinnes, gjenbrukes eller deponeres.
- Bunnrammen og andre havbunnsinstallasjoner tas til land for mulig gjenbruk, gjenvinning av materialer eller deponering.
- Nedgravde rørledninger og kabler etterlates nedgravd i havbunnen.

Tabellen under oppsummerer disponeringsalternativer som er vurdert og rettighetshavernes anbefalte løsning.

Tabell 0-1. Oppsummering av disponeringsalternativer som er utredet (gult) og anbefalt løsning i avslutningsplanen (grønt).

Innretning	Videre bruk/ annen bruk på annen lokalitet	Fjerning for hugging	Hel eller delvis etterlatelse
Lagertank			
Havbunnsinnretninger			
Lossesystem			
Nedgravde rørledninger og kabler			

Lagertanken er en stor enhet (54x66 m flate og 18 m høy) laget i stål og med betong tilsatt jern som ballast. Totalt veier den ca. 45 000 tonn og av dette er ca. 28 000 tonn betong/ballast. Lagertanken er inndelt innvendig i flere mindre tanker. På undersiden av lagertanken er det fundamentskjørt i stål som stikker 3,2 m ned i sjøbunnen for å gi denne stabilitet. Fundamentskjørtene deler undersiden i 20 enheter, hvor det ved installasjon ble sprøytet inn et lag med ca. 30 cm porøs svak betong for å fortrenge vann og gi et stabilt underlag.

Det er teknisk utfordrende å få tanken løs fra sjøbunnen og gi den en kontrollert oppstigning til overflaten. Det er undersøkt tekniske løsninger for dette, og det blir vurdert som gjennomførbart. Alternative løsninger hvor deler av tankstrukturen over havbunnen etterlates, er vurdert, men ikke nærmere utredet da fjerning vurderes som sannsynlig. Ut fra prosjekteringen så langt, blir hevingen trolig utført ved hjelp av en kombinasjon av å gjøre tanken lettere ved å tømme ballasttankene for vann og å presse vann inn under fundamentskjørtene under tanken, samt å løfte i tanken med et løftefartøy. Alternativt er det mulig å fjerne tanken ved hjelp av positiv oppdrift der tanken holdes igjen kontrollert. Dersom fullstendig fjerning ikke lykkes, vurderes fjerning av tanken ved at fundamentskjørtet kuttet. Dette vil være en meget teknisk og praktisk krevende operasjon, er vurdert som teknisk mulig, men er ikke anbefalt løsning for fjerneoperasjonen.

Når tanken ligger i overflaten vil flere oppdriftstanker kunne benyttes og den gjøres stabil flytende i sjøen, før den taues til land.

Figur 0-2 illustrerer en mulig måte på hvordan heveoperasjonen ved hjelp av tungløft kan foregå.



Figur 0-2. Skisser som viser hvordan hevingen av lagertanken kan foregå og deretter tauing til land.

Siden tankstrukturen aldri har vært i drift, og er ren for olje, vurderes den som godt egnet for gjenbruk. Det er vurdert flere muligheter for gjenbruk av tanken, og dette vil det arbeides med videre, trolig også

etter at tanken er tauet til land. Den kan eksempelvis tenkes brukt til kaianlegg og fundament eller som et anlegg for vannbehandling. Det er imidlertid nødvendig med konkrete og realistiske planer for slik gjenbruk før dette kan anbefales.

Dersom det ikke lykkes med å bruke tanken videre, vil den hugges opp og materialene gjenvinnes, gjenbrukes eller deponeres. Det er små mengder miljøskadelige stoffer i tanken (den har ikke vært i bruk som oljelager), men de store mengdene med betong er en utfordring å håndtere. Betong kan typisk brukes som masse til veifylling. Mottaksanlegg på land er ikke bestemt, og vil avklares senere etter en anbudsprosess. Fjerningsarbeidet er planlagt å bli gjennomført i 2018-2020. Permanent plugging og etterlatelse av brønner planlegges å foregå i perioden 2017/2018.

De andre Yme-innretningene på havbunnen er mye mindre (totalt ca. 300 tonn) enn lagertanken og «hyllevare» for offshoreutbygninger. De kan forholdsvis enkelt fjernes med fartøy som har tilstrekkelig løfte- og dekkskapasitet. Siden disse også er «ubrukte» forventes det å være et potensial for gjenbruk, men ellers vil materialene i stor grad gjenvinnes.

Feltinterne rørledninger og kabler er nedgravd eller dekket til med stein. Det har blitt vurdert om noen av disse kan tas opp og benyttes på nytt et annet sted, men så langt er det ikke konkrete planer om det. Dermed anbefales det at rør og kabler etterlates nedgravd i sjøbunnen i henhold til industripraksis. Rørender og eventuelle eksponerte rørseksjoner vil bli gravd ned eller dekket med stein, slik at de ikke er til hinder for bunntåling.

Foreliggende konsekvensutredning er gjennomført i henhold til fastsatt utredningsprogram. Nedenfor følger en kort områdebeskrivelse, samt oppsummering av identifiserte konsekvenser.

Områdebeskrivelse og naturforhold

Yme-feltet ligger på Egersundbanken, sørvest for Stavanger, ca. 100 km fra kysten. Vanddypet er 80-90 m. Sjøbunnen består av finkornet sediment som ellers i store deler av Nordsjøen. Miljørettet grunnlagsundersøkelse av sjøbunnen i 2010 viste at det ikke var forurensning av betydning i 250 m avstand og utover som følge av Yme-utbyggingen, men at spor fra boring ved forhøyet bariuminnhold (fra bruk av barytt i borevæsker) kunne måles på de fleste prøvestedene. Det ble i 2008-2010 sluppet ut borekaks med vedheng av vannbasert borevæske i forbindelse med boring av brønnene.

Det er ikke identifisert spesielt sårbare eller verdifulle naturtyper (f.eks. koraller eller hardbunnessvamper) i området. Det er flest arter og individer av vanlige børstemark, pigghuder, bløtdyr (skjell) og krepsdyr i sjøbunnen. Imidlertid ligger feltet i nærheten av et gyteområde for tobis, og dette er definert av myndighetene som særlig verdifullt område.

Flere arter av sjøfugl og sjøpattedyr kan observeres ved Yme, men normalt i antall som i havområdet ellers.

Det fiskes på flere arter i området og fisket varierer med sesong og fra år til år. Viktige arter for de norske fartøyene som fisker i området rundt Yme er torsk, tobis, sei, sild, lysing, hyse og reker. For utenlandske fartøy er, i tillegg til ovennevnte arter, rødspette en art det fangstes mye av i dette området.

Nordsjøen og Skagerrak er et av verdens mest trafikkerte seilingsområder og har større omfang og kompleksitet enn andre norske havområder. Petroleumsaktivitet og skipstrafikk utgjør et konfliktpotensial og er hovedsakelig knyttet til bruk av de samme sjøarealene. Skipstrafikken rundt Yme er betydelig. Offshore forsyningskip til og fra felt lenger ute i Nordsjøen utgjør en stor del av trafikken her.

Tema i konsekvensutredningen, vurderinger og metode

De viktigste konsekvensene av anbefalt disponeringsløsning (anleggsfase og sluttdisponering) er kort omtalt nedenfor og oppsummert i Figur 0-3.

Metoden som er benyttet for å illustrere resultatene fra konsekvensutredningen består av to trinn. Først vurderes relativ verdi og/eller sårbarhet av en ressurs eller et område som kan påvirkes. Deretter vurderes omfang av effekt av aktivitet eller sluttdisponering, på den aktuelle ressurs eller område. Krysningen mellom disse to vurderingene angir grad av konsekvens, fra «Ubetydelig/ingen» til «Meget stor» positiv eller negativ konsekvens. Størrelsen på sirkelen, som angir konsekvens, skal synliggjøre usikkerhet i vurderingen, hvor liten sirkel angir lav grad av usikkerhet og stor sirkel angir høyere grad av usikkerhet.

Energiforbruk

Totalt energiforbruk ved fjerningen av innretningene på Yme-feltet er i overkant av 0,4 millioner GJ for den anbefalte disponeringsløsningen. I tillegg kommer energiforbruket knyttet til permanent plugging av brønner på ca. 0,14 millioner GJ. I henhold til karakteriseringen i OLFs håndbok (DNV, 2001) tilsvarer dette i alle tilfeller en «liten negativ» konsekvens

Utslipp til luft

CO₂-utslipp bidrar til global oppvarming. Det er imidlertid vanskelig å peke på viktigheten av hver enkelt kilde til utslipp og derfor angir OLFs håndbok (DNV, 2001) heller ingen kvantitative kategorier for konsekvens av utslipp til luft. Estimert CO₂-utslipp for anbefalt fjerningsalternativ er 37 000 tonn inkludert permanent plugging av brønner.

Utslipp av NO_x og SO₂ kan medvirke til ulike type miljøkonsekvenser, hvor lokale konsekvenser kan være viktige. Belliggenhet av utslipp (nærområde, region og før-tilstand/tålegrense) er derfor avgjørende for omfang av konsekvens, og en generell vurdering er vanskelig. Da de fleste marine operasjonene vil skje langt til havs, og lokalitet for hogging og omsmelting ikke er kjent, er konsekvenser av disse utslippene ikke videre vurdert. Basert på lokale/regionale forhold er «sårbarheten» for denne type utslipp vurdert som lav.

Planlagte utslipp

I forbindelse med plugging av brønnene vil det ved behov søkes om utslipp av kjemikalier og rester av sement. Det forventes utslipp av mindre mengder kjemikalier fra rørledninger når disse frakobles og etterlates. Kjemikaliene kan gi lokale effekter før de fortynnes og brytes ned i sjøen, men det forventes normalt liten negativ konsekvens. Eventuell bruk av kuttessand (inneholder metallforurensing) vil sammen med mudring og steinlegging føre til noe spredning av partikler. Dette vil gi mest fysiske konsekvenser slik som lokal nedslamming av sjøbunnen.

Marin begroing vil trolig fjernes ved land og samles opp slik at det kan deponeres på fyllplass og ikke synker til bunn, hvor det kan gi lokal organisk overbelastning under nedbrytning.

Akutte utslipp

Det er ikke olje i lagertank eller rørledninger. Det er lav sannsynlighet for akutte utslipp av størrelse som vil kunne ha betydning for marint miljø.

Fysiske konsekvenser på habitater og kulturminner

Etterlatelse av betong fra undersiden av lagertanken, mudring, steindumping, inntak av oppjekkbar rigg til plugging av brønner, utslipp av sement og bruk av kuttessand, er alle kilder til partikler i vannet

og mulig nedslamming av sjøbunnen. For vannlevende organismer kan partiklene påvirke gjeller og filterorgan, men partikkelmengdene vil avta raskt med økende avstand fra operasjonen. På sjøbunnen vil mye partikler kunne føre til redusert eller utdødd fauna, men ellers er bunndyrene generelt tolerante overfor partikler. Bunndyrene vil re-etablere seg i løpet av få år. Utlekking av stein, vil gi grobunn for en annen faunasammensetning enn den som ellers finnes i det sandholdige sedimentet i Nordsjøen.

Siden fysiske inngrep kun vil påvirke områder som tidligere er påvirket ved installasjon, forventes ingen virkninger på kulturminner. Slike er ikke identifisert i området.

Estetiske-/nærmiljøvirkninger

Disse virkningene er først og fremst knyttet til aktiviteter ved landanlegg og i mindre grad til havs. Støv og støy kan være et problem lokalt, både for arbeidsmiljø på anlegget og i nærområdet. Dersom de store mengdene med betong i lagertanken skal hugges opp og disponeres er det viktig med tiltak som kan redusere støy og støvspredning under arbeidet.

Marin begroing lukter skjæmmende under forråtnelse på land og rask fjerning og behandling av materiale vil redusere eventuelle ubehag.

Avfallsstyring og ressursbruk

Betong utgjør størstedelen av materialstrømmen på Yme-feltet (ca. 60 %). På grunn av den høye vektandelen betong, som det har vist seg vanskelig å finne gode gjenvinningsløsninger for, forventes en betydelig lavere gjenvinningsgrad enn for konvensjonelle stålrenetninger. Konsekvensen av avfallsstyring og ressursbruk vurderes likevel som en liten positiv konsekvens. I denne vurderingen vektlegges høy grad av gjenvinning av metaller, samtidig som avfall og farlig avfall håndteres ansvarlig og slutt disponeres i henhold til krav og beste industripraksis.

Forsøpling

Sjøbunnen ved Yme skal kartlegges for søppel etter endt avvikling, og dette skal fjernes. Det vil bli etterlatt steinfyllinger og betongmattor som er tildekket. Disse skal være overtrålbare. Rørledninger og kabler skal være nedgravd i sjøbunnen eller tildekket, slik at de ikke er til ulempe for fiskeri.

Fiskeri

Det forventes mindre negative konsekvenser for fiskeri i forbindelse med fjerningsarbeidet på feltet. De negative konsekvensene er knyttet til arealbeslag. Det meste av arbeidet med klargjøring for fjerning, og selve fjerningen, vil imidlertid foregå innenfor allerede etablerte sikkerhetssoner. Det vil i tillegg bli noen maritime operasjoner ved fjerning av bunnstrukturer, steindumping og opprydning på havbunnen, men dette er av relativt lite omfang og av kort varighet (14 dager).

Permanent plugging av de 9 brønnene med en oppjekkbar rigg vil også føre til arealbeslag for fiskefartøy. Varigheten av dette arbeidet er estimert til 280 dager der en del av arbeidet (3 brønner) vil foregå på Yme Beta der det ikke er etablert sikkerhetssone eller andre restriksjoner for fiskeriene.

Når innretningene transporteres til land vil det føre til et arealbeslag rundt fartøyet som transporterer innretningene. Transporten er imidlertid av kort varighet og det forventes ikke nevneverdige konsekvenser for fiskeriene som følge av dette.

Etter endt avvikling vil arealbeslaget rundt Yme-feltet oppheves. Fjerning av innretningene og åpning av området for fri ferdsel vurderes derfor å ha en «liten positiv» konsekvens for fiskeriene

Skipstrafikk

Arbeider knyttet til fjerning av innretningene på Yme-feltet vil i hovedsak foregå innenfor allerede etablerte sikkerhetssoner og varigheten av operasjonene er relativt kortvarig (estimert til 62 dager). Konfliktpotensialet med annen skipstrafikk vurderes derfor som lav.

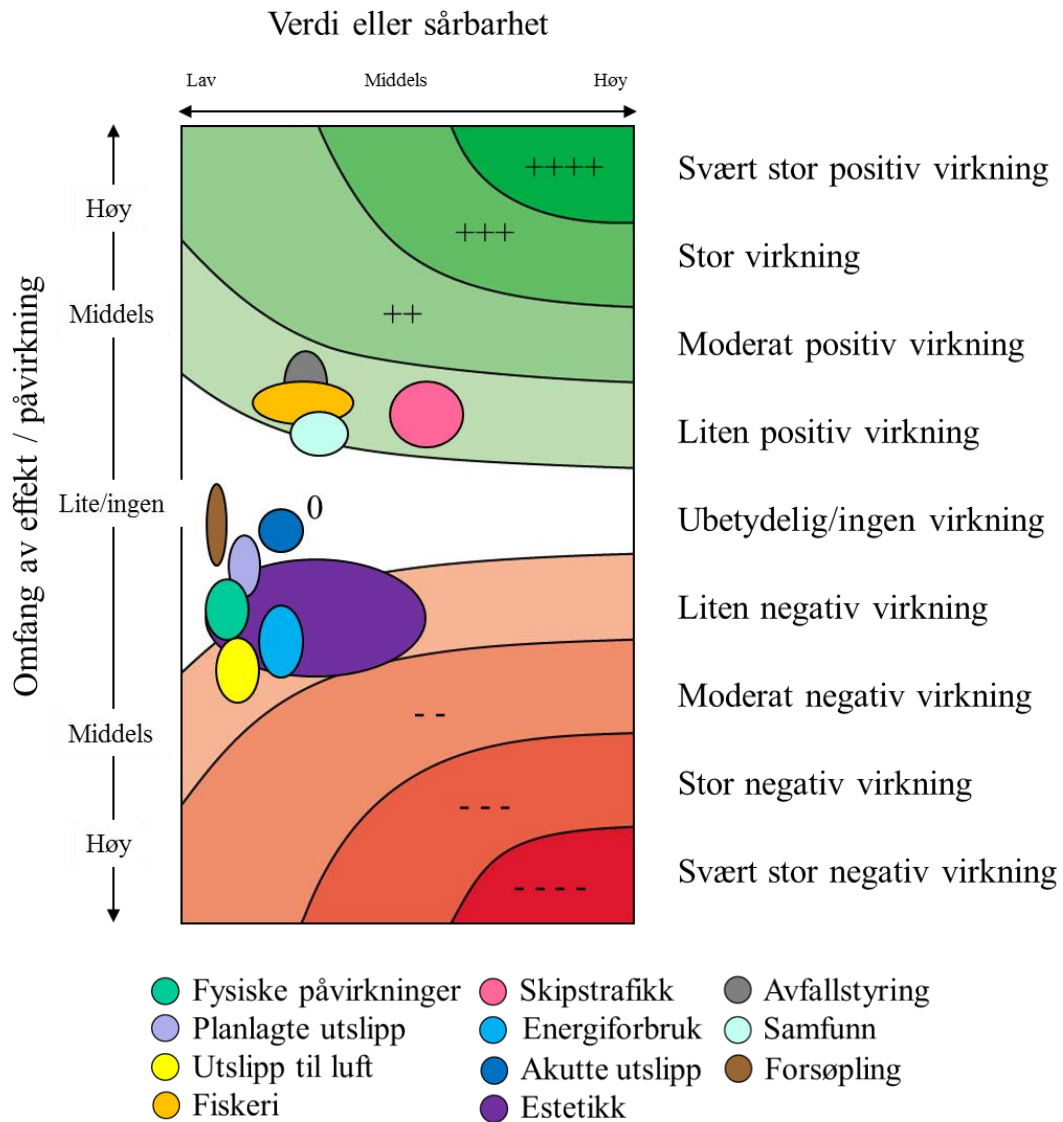
Permanent plugging av de 9 brønnene vil føre til arealbeslag for skipstrafikken. Varigheten av dette arbeidet er estimert til ca. ni måneder der en del av arbeidet (3 brønner) vil foregå på Yme Beta der det normalt ikke er etablerte sikkerhetssoner eller restriksjoner for skipstrafikk.

Plugging av brønner og fjerningsaktivitetene på Yme-feltet vurderes således til å ha en liten negativ konsekvens for skipstrafikken i anleggsperioden.

Etter fjerning av innretningene på Yme vil arealet som var belagt av sikkerhetssoner frigjøres for skipstrafikk. Videre vil fartøysaktivitet til og fra innretningene opphøre. Totalt sett vil risiko for kollisjon med innretningene og assosiert skipstrafikk opphøre. Fjerning av innretningene er således vurdert å medføre en «liten positiv» konsekvens for skipstrafikk etter endt sluttdisponering.

Samfunnsøkonomiske ringvirkninger

Avvikling av innretningene vil primært medføre behov for maritime tjenester, hoggeaktivitet og tjenester knyttet til materialdisponering. Aktivitetene vil således ikke medføre noen varige samfunnsmessige virkninger i form av investering og sysselsetting, men vil kunne bidra til kontinuitet i virksomhet og opprettholdelse av eksisterende arbeidsplasser i hoggebedriften og dens nærområde. I tillegg kommer konsumvirkninger. I alt forventes et behov for arbeidskraft på om lag 800 årsverk i Norge, hvorav mellom 200 og 250 stammer fra konsumvirkningen. Virkningene forventes i perioden 2017-2021.



Figur 0-3. Sammenstilling av konsekvensene for anbefalt løsning for alle vurderte tema.

1 Innledning

På vegne av rettighetshaverne for utvinningstillatelse 316 legger Repsol Norge AS (Repsol) som operatør frem konsekvensutredning for avvikling og disponering av innretningene på Yme-feltet¹.

Formålet med konsekvensutredningen er å sikre at norske myndigheter på riktig grunnlag kan fatte vedtak om endelig disponering av feltinnretningene. Konsekvensutredningsprosessen skal sikre at forhold knyttet til miljø, samfunn og naturressurser blir inkludert i planarbeidet på lik linje med tekniske, økonomiske og sikkerhetsmessige forhold. Utredningsarbeidet skal tilrettelegge for en åpen og medvirkende prosess der ulike aktører kan uttrykke sin mening samt påvirke utformingen av prosjektet.

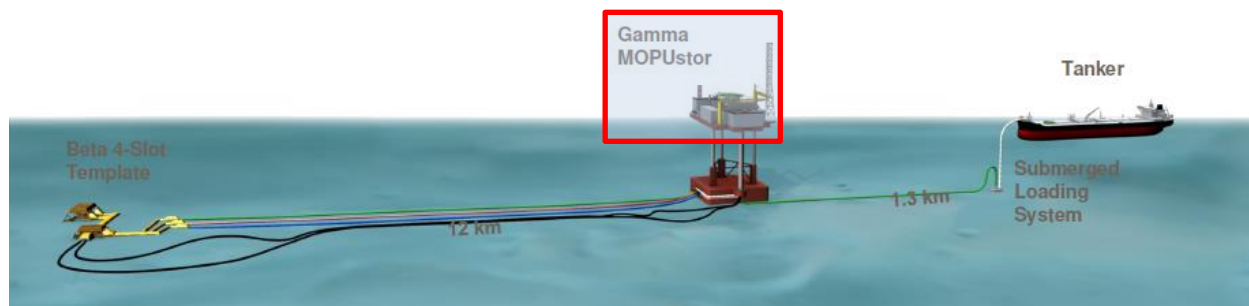
Konsekvensutredningen skal gi en beskrivelse av vurderte og anbefalt disponeringsalternativ for Yme-feltet. Hensikten er å vurdere mulige positive og negative virkninger på miljø, naturressurser og samfunn som følge av avviklingen, samt å belyse forebyggende og avbøtende tiltak.

1.1 Bakgrunn

Yme-feltet er lokalisert på Egersundsbanken sørvest for Stavanger og ble opprinnelig bygd ut med en oppjekkbar rigg (Mærsk Giant), et lagerskip (Polysaga) og to havbunnsrammer. Feltet var i produksjon i perioden 1996-2001, med Statoil som operatør for utvinningstillatelse 114. Produksjonen ble avsluttet og innretningene fjernet i 2001, og lisensen ble tilbakelevert til norske myndigheter.

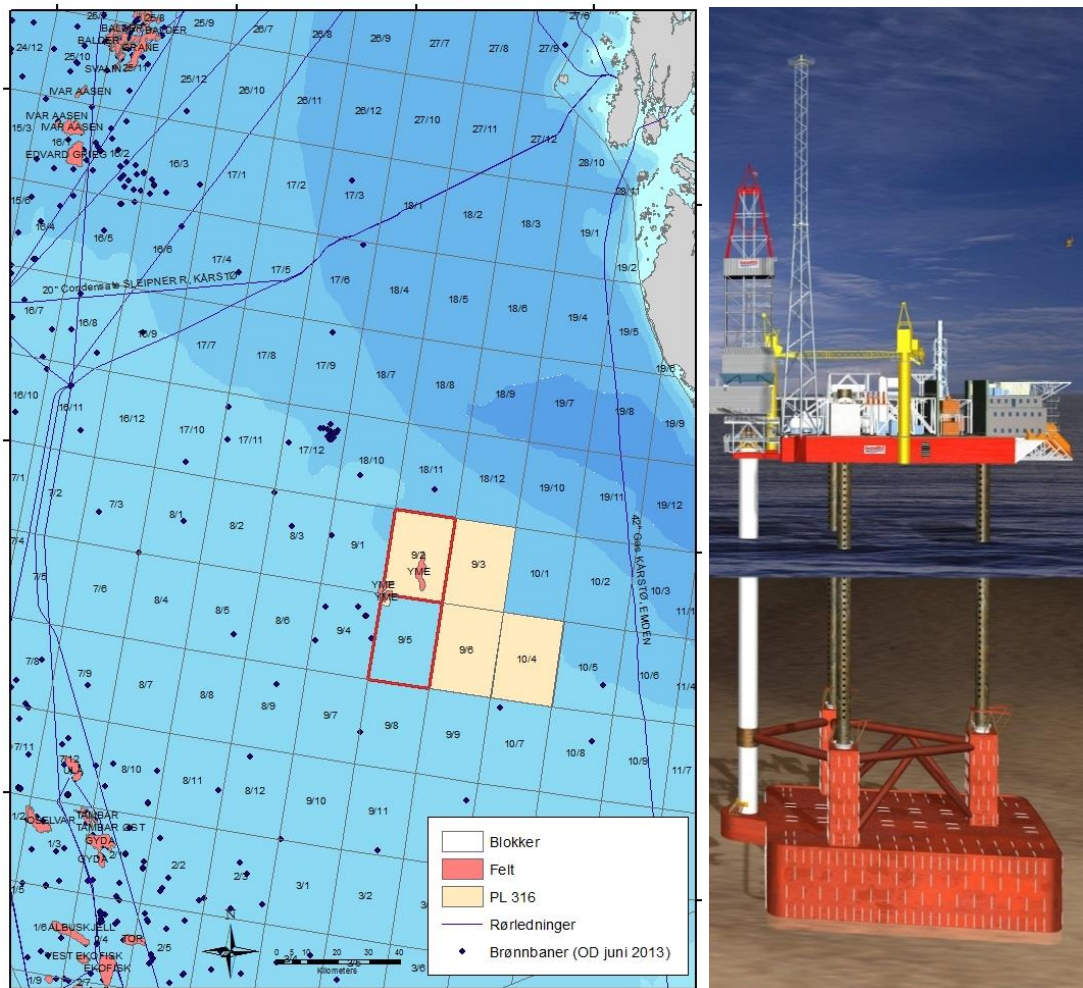
I 2005 ble området på nytt tildelt som utvinningstillatelse 316, med Paladin Resources som operatør. Like etter ble Paladin overtatt av Talisman Energy Norge AS (TENAS). Lisenshaverne startet prosessen med videreutvikling av feltet, og en Plan for utbygging og drift, inkludert konsekvensutredning, ble godkjent av norske myndigheter i 2007. Denne innebar utbygging med en oppjekkbar produksjonsenhet (MOPUstor) med en oljelagertank på sjøbunnen under (og oljeeksport med skytteltankere (Figur 1-1). I tillegg ble det installert en havbunnsramme med brønner ca. 12 km fra produksjonsplattformen. Beliggenheten av feltet er vist i Figur 1-2.

Lagertank og rørledninger ble installert på feltet i 2008. Opprinnelig plan var å starte oljeproduksjonen i 2009, men byggearbeidene med produksjonsinnretningen ble forsinket og denne var ikke på plass på feltet før i 2011. Det ble da avdekket en rekke mangler og svakheter med konstruksjonen, og dette endte med en konklusjon om at innretningen ikke kan benyttes av sikkerhetsmessige årsaker. Lisenshaverne så deretter på andre muligheter for å videreutvikle feltet, uten å lykkes med dette. Forpliktelsene som ble angitt i godkjent Plan for utbygging og drift ble lempet av norske myndigheter i 2015 og lisenshaverne startet da arbeidet med å planlegge for sluttdisponering av innretninger og infrastruktur på feltet.



¹ Arbeidet omfatter ikke overbygningen på plattformen, som er eid av SBM, og sluttdisponeres under deres ansvar.

Figur 1-1 Skisse over Yme-feltet. Overbygning (rød firkant) er ikke del av utredningsarbeidet.







Figur 1-2. Beliggenhet av Yme-feltet i Nordsjøen (Kilde: Oljedirektoratet). Prosessplattform (overbygning) og lagertank vises til høyre.

1.2 Rettighetshavere

Nåværende rettighetshavere for utvinningstillatelse 316, hvor Yme inngår, er angitt under (Tabell 1-1). Repsol er operatør for lisensen. Repsol overtok 8. mai 2015 aksjene i Talisman Energy på global basis og overtok således også som operatør for utvinningstillatelse 316.

Tabell 1-1. Rettighetshavere i utvinningstillatelsen.

Rettighetshaver	Andel [%]
 Repsol Norge AS	60
 Lotos Exploration and Production Norge AS	20
 KUFPEC Norway AS	10
 Wintershall	10

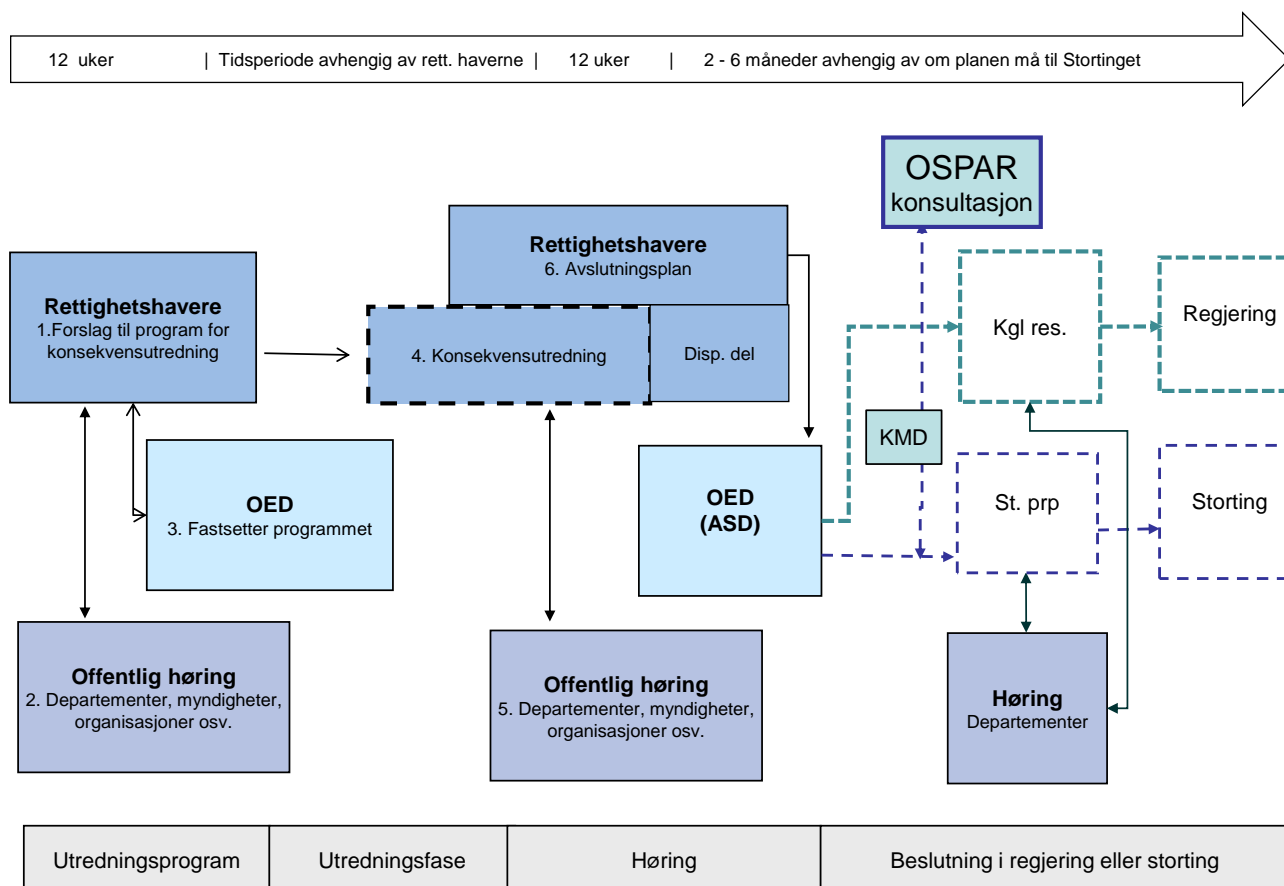
1.3 Formålet med konsekvensutredning

Konsekvensutredningen har som formål å informere myndigheter, interesseorganisasjoner og andre interessenter om planene for avslutning og disponering av innretningene på Yme-feltet. Den har som formål å redegjøre for de forventede virkningene av avslutnings- og disponeringsplanene på miljø, naturressurser, kulturminner, andre næringer og samfunn. Arbeidet med konsekvensutredningen er en viktig del av planleggingsfasen til et avslutnings- og disponeringsprosjekt og sikrer at mulige negative virkninger av prosjektet tas i betraktning og forsøkes redusert i en tidlig fase. Konsekvensutredningsprosessen er en åpen prosess hvor de mulige virkningene av prosjektet synliggjøres for myndigheter, interesseorganisasjoner og interessenter og hvor det inviteres til medvirkning.

1.4 Konsekvensutredningsprosessen

Konsekvensutredningsprosessen starter med at rettighetshaverne utarbeider et forslag til program for konsekvensutredning som sendes på ekstern høring. Olje- og energidepartementet (OED) fastsetter utredningsprogrammet basert på det fremlagte forslaget, mottatte høringsuttalelser og eventuelle kommentarer til disse fra operatør. De mottatte høringsuttalelsene til programforslaget for Yme-feltet, samt behandlingen av disse, er gitt i kapittel 3.

Rettighetshaver gjennomfører konsekvensutredningsarbeidet i henhold til fastsatt utredningsprogram. Konsekvensutredningen sendes på høring til myndigheter og interesseorganisasjoner, samtidig som det kunngjøres i Norsk Lysningsblad at konsekvensutredningen er sendt på høring. Konsekvensutredningen, og så langt som mulig relevant bakgrunnsinformasjon, gjøres tilgjengelig på internett. Fristen for høring skal ikke være kortere enn seks uker, og vil for avvikling og disponering av installasjonene på Yme være satt til 12 uker. Uttalelser til konsekvensutredningen, som kommer inn under høringsperioden, sendes til rettighetshaver som videresender disse til OED. Departementet vil, på bakgrunn av høringen, ta stilling til om det er behov for tilleggsutredninger eller dokumentasjon om bestemte forhold. Eventuelle tilleggsutredninger skal forelegges berørte myndigheter og dem som har avgitt uttalelse til konsekvensutredningen før det fattes vedtak i saken. OED presenterer saksdokumentene for Regjering eller Storting for beslutning. Myndighetsprosessen for konsekvensutredning for avvikling av offshore innretninger er skissert i Figur 1-3.



Figur 1-3. Skjematisk fremstilling av utredningsprosessen og saksbehandlingen for avvikling av offshore innretninger, inkludert mulig konsultasjonsprosess mot OSPAR. ASD: Arbeids- og sosialdepartementet, OED: Olje- og energidepartementet, KMD: Klima- og miljødepartementet.

For en mulig konsultasjonsprosess mot OSPAR, ved avvik fra hovedanbefalingene i OSPAR vedtak 98/3 (OSPAR 1998), vil tidsløpet være noe lengre. En slik prosess vil gjennomføres av norske

myndigheter, koordinert av Klima- og miljødepartementet. Normal konsultasjonsperiode hos OSPAR-landene er 16 uker.

1.5 Tidsplan for konsekvensutredningsarbeidet

Antatt tidsplan for konsekvensutredningsprosessen er angitt i Tabell 1-2.

Tabell 1-2. Foreløpig tidsplan for konsekvensutredningsprosessen.

Beskrivelse	Tidsplan
Høring av forslag til program for konsekvensutredning	november 2015 – februar 2016
Behandling av høringsuttalelser	februar 2016
Fastsettelse av utredningsprogram	mai 2016
Konsekvensutredning	mars 2016 – september 2016
Behandling i partnerskapet	juni 2016 – september 2016
Høring av konsekvensutredning	september 2016 – november 2016
Behandling av høringsuttalelser	desember 2016
Innsending av avslutningsplan	desember 2016
Myndighetsbeslutning	1. kvartal 2017

1.6 Lovverk for konsekvensutredning og avvikling

Konsekvensutredningen er utarbeidet i henhold til norsk regelverk og er innholdsmessig basert på Olje- og energidepartementets «PUD/PAD-veileder»² for konsekvensutredning og industriens «Håndbok i konsekvensutredning ved offshore avvikling» (DNV, 2001).

1.6.1 Krav i norsk lovverk

«Avslutning av petroleumsvirksomhet» er underlagt bestemmelsene i Petroleumsloven, jmfør lovens kapittel 5. I henhold til petroleumsloven § 5-1 skal rettighetshaver utarbeide en avslutningsplan som skal legges frem for departementet normalt 2-5 år før bruken av en innretning endelig opphører³. Avslutningsplanen skal bestå av en disponeringsdel og en konsekvensutredning (jmfør petroleumsforskriften kapittel 6 § 43, 44 og 45).

Nasjonale krav til disponering av offshore innretninger følger anbefalingene gitt gjennom internasjonale avtaler (se avsnitt 1.6.2.).

² 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). Olje- og energidepartementet, februar 2010.

³ For Yme-feltet er denne situasjonen noe annerledes, da opprinnelig bruk av innretningene ikke var gjennomførbar og produksjon aldri ble igangsatt.

Disponering av overflødige rørledninger og kabler er ikke omfattet av internasjonalt rammeverk og praksis i Norge følger føringene som gitt i Stortingsmelding nr. 47 (1999-2000) *Disponering av utrangerte rørledninger og kabler på norsk kontinentalsokkel*. I korte trekk anbefaler denne etterlatelse av nedgravde rørledninger og kabler, mens disponeringsløsninger for eksponerte rørledninger og kabler skal vurderes nærmere basert på fiskeri- og miljømessige forhold.

1.6.2 Krav i internasjonalt lovverk

FNs havrettskonvensjon (UNCLOS) gir rammebetingelser for fjerning av overflødige innretninger etter endt bruk. Basert på denne har Den internasjonale sjøfartsorganisasjonen (IMO) utarbeidet retningslinjer for å sikre fri ferdsel til sjøs (IMO, 1989). Retningslinjene er ikke bindende, men gir anbefalinger vedrørende avvikling av utrangerte offshoreinnretninger. Generelt kreves fjerning av faste innretninger i områder med vanddyb mindre enn 75 m, og minimum 55 m overseilingsdyb over etterlatte innretninger i dypere områder.

For det nordøstlige Atlanterhavet, inkludert Nordsjøen, har OSPAR etablert spesifikke kriterier knyttet til disponering av overflødige offshore innretninger. OSPAR beslutning 98/3 gir et generelt forbud mot dumping eller etterlatelse av overflødige offshore innretninger som ikke har noen videre funksjon (OSPAR, 1998). Innretninger utplassert etter 9. februar 1999 skal være fjernbare og konsultasjon med OSPAR kreves dersom slike likevel ikke vil bli fjernet (jfr. St. prp. nr. 8 (1998-99)⁴ kapittel 5 om Norges implementering av OSPAR 98/3). OSPAR-beslutningen åpner for unntak dersom nasjonale myndigheter viser at et unntak kan begrunnes utfra tekniske, sikkerhetsmessige eller miljømessige forhold. Unntaksbestemmelsene er eksempelvis relatert til vekt av stålunderstell, samt til betonginnretninger. For stålunderstell kreves full fjerning dersom dette har en vekt på under 10.000 tonn. Dekksanlegg (overbygninger) skal fjernes i sin helhet. Understellet på Yme, inkludert tanken, har en vekt på vel 43 000 tonn og ble utplassert i 2008.

I den grad eksport av innretningen for opphogging utenlands blir aktuelt, finnes det avtaler gjennom EØS-avtalen som regulerer avfallseksport.

I EU's rådsdirektiv 97/11/EC finnes det krav til konsekvensutredninger for offentlige og private prosjekter som kan ha vesentlige miljø- og/eller samfunnsøkonomiske konsekvenser. Mulige grenseoverskridende miljøeffekter er regulert gjennom FNs "Konvensjon om konsekvensutredninger av tiltak som kan ha grenseoverskridende miljøvirkninger (ESPOO- konvensjonen). Denne konvensjonen forplikter parter om å varsle nabostater om planlegging av tiltak som kan få miljøvirkninger ut over landegrensene. ESPOO-konvensjonen for grensekryssende miljøkonsekvenser, vurderes ikke som relevant for avvikling av Yme, basert på risikopotensial (ingen olje er produsert eller gjenværende i innretningen) og beliggenhet i forhold til andre land.

⁴ Utbygging av Huldra, SDØE-deltakelse i Vestprosess, kostnadsutviklingen for Åsgard m.v., og diverse disponeringssaker.

2 Planer for avvikling og disponering av Yme-innretningene

Yme-feltet ligger i blokk 9/2 og 9/5 på Egersundsbanken, ca. 100 km fra kysten (Figur 1-2). Yme-feltet består av to hovedstrukturer (reservoar), Yme Beta ($57^{\circ} 45' 19,40''N$ og $04^{\circ} 22' 7,18''\text{Ø}$) og Yme Gamma ($57^{\circ} 48' 57,92''N$ og $04^{\circ} 32' 7,57''\text{Ø}$). Vanndypet på Yme Gamma er 93 m og på Yme Beta 77 m. Produksjon- og lagerinnretningen er lokalisert på Gamma og havbunnsinnretningen (bunnramme) på Beta.

2.1 Beskrivelse av feltinnretninger og infrastruktur

Yme er bygget ut med en oppjekkbar produksjonsenhet (MOPU) plassert på en oljelagertank på havbunnen (Figur 2-1). Fra denne lokaliteten var det planlagt produksjon fra Yme Gamma reservoaret. I tillegg er det installert en havbunnsramme over reservoaret Yme Beta. Det er ca. 12 km mellom feltsenteret og havbunnsinnretningen (Figur 2-2).

Som nevnt innledningsvis er overbygningen/produksjonsanlegget («topside») til MOPUstor eid av SBM, og inngår ikke i lisenshavernes avviklingsplan. Planene for overbygningen er fjerning til land for opphugging.

Alle brønnene ble boret i tidsrommet 2008-2010. Permanent plugging av brønnene vil trolig skje med en flyttbar og oppjekkbar borerigg i 2017/18.

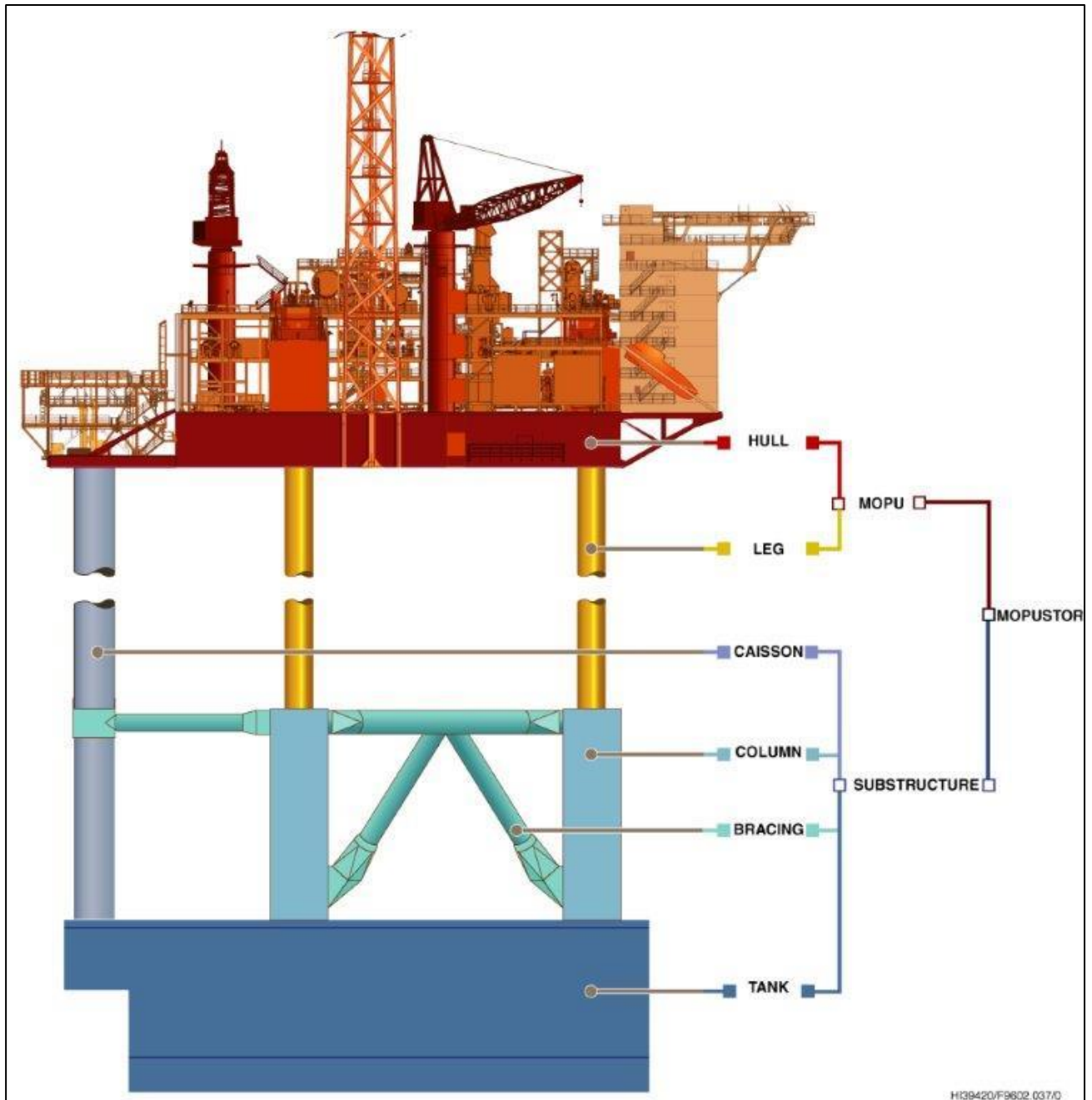
Nedenfor beskrives nærmere de innretninger og tilhørende infrastruktur som inngår i foreliggende konsekvensutredning.

2.1.1 Lagertank

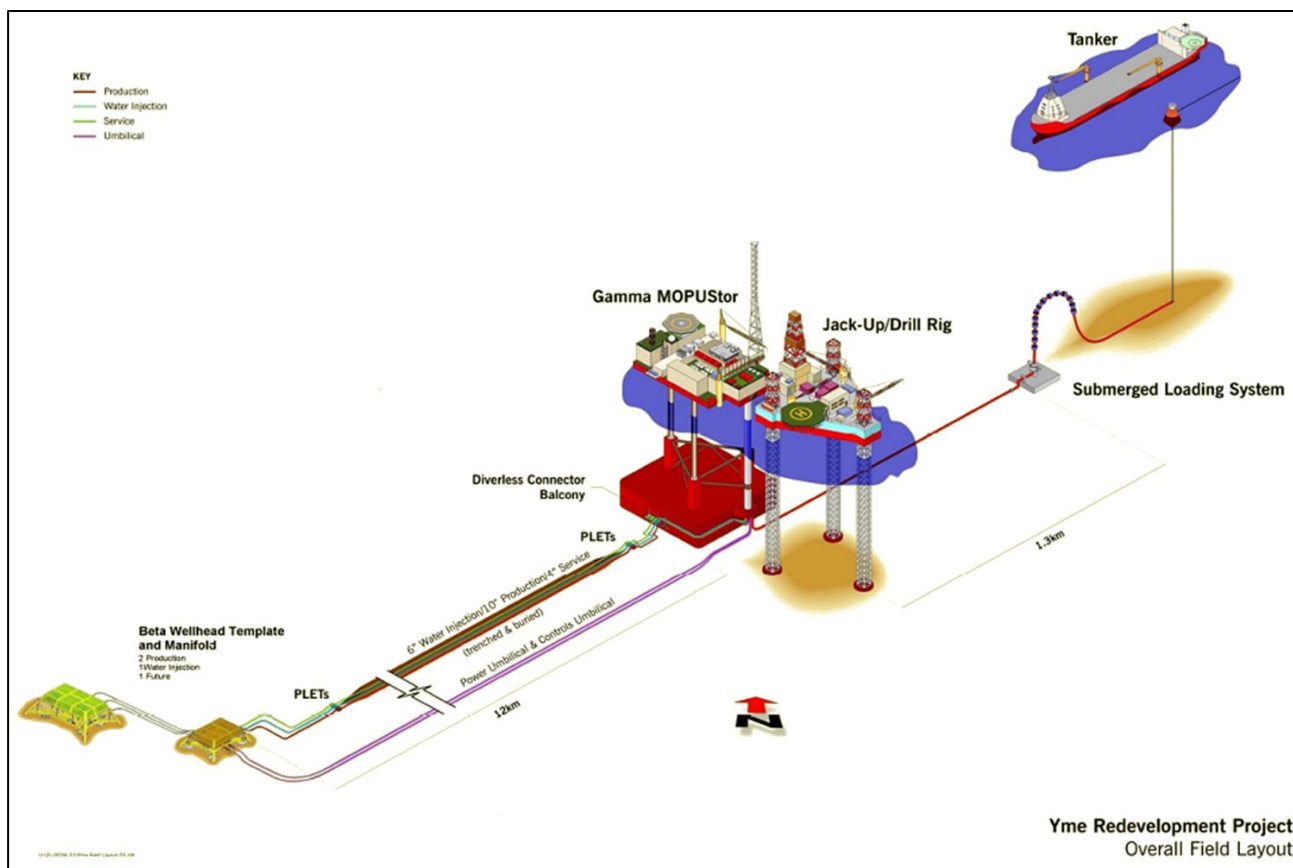
Stålunderstellet med oljelager (i det videre omtalt som lagertank) utgjør den største enheten omhandlet i foreliggende konsekvensutredning. I lagertanken vil olje fra produksjonen fortrenge vann gjennom åpninger til sjø og ved eksport av olje til tankskip erstattes oljen av sjøvann. Lagertanken har ikke blitt benyttet til lagring av olje og anses derfor som ren innvendig.

Lagertanken er laget i stål og har flere rom/tanker innvendig. Det er åpninger mellom noen av disse. Før installasjon offshore ble tanken tilført ballast i form av betong (som var tilsatt jern, «orecrete») i noen av rommene. I tillegg er det lagt et lag med betong på toppen av tanken som beskyttelse mot fallende gjenstander. Strukturen har montert sinkanoder for korrosjonsbeskyttelse både på utsiden og inne i selve oljetanken, totalt ca. 900 tonn.

På selve tankstrukturen er det påmontert tre kolonner i stål, som utgjør fundamentet for plattformbeina (som også er av stål). Det er også en caisson, som inneholder forbindelseslinjer mellom brønner og prosessanlegget på overbygningen, samt forbindelseslinjer mellom prosessanlegget og lagertanken. Brønnene til Yme Gamma, er boret gjennom caissonen. Mellom caisson og kolonnene er det montert støttestruktur i stål. De delene av støttestrukturen som har hulrom er åpne og fylt med sjøvann.



Figur 2-1. Skisse med hoveddelene på den største Yme-innretningen. Overbygningen inngår ikke i foreliggende konsekvensutredning.



Figur 2-2. Innretninger på Yme-feltet. Sjøbunnsinnretningene inngår i denne konsekvensutredningen (lagertank under overbygningen, rørledninger og havbunnsinstallasjoner). I figuren vises også tankskip for oljeeksport, midlertidig oppjekkbar borerigg og overbygning som står på lagertanken på bunn, men disse installasjonene inngår ikke i KU.

Lagertanken står støtt på havbunnen ved hjelp av 3,5 meter lange fundamentskjørt i stål som stikker 3,2 meter ned i havbunnen. Undersiden av tanken består av 20 ulike skjørt med skott mellom. Ved installering ble vann sluppet ut fra disse hulrommene, og et ca. 30 cm tykt lag med sement ble pumpet inn. Dette ble gjort for at bunnen av tanken skal stå støtt på betong over sjøbunnen og ikke et lag med vann. Denne sementen er herdet, men har beskaffenhet som pulver/sand i tørr tilstand, som lett kan knuses, og kompakt/leiraktig når den er mettet med vann. Trykkfastheten av betongen er ca. 0,5 MPA, som er ca. 2-5 % av trykkfastheten til «normal» betong.

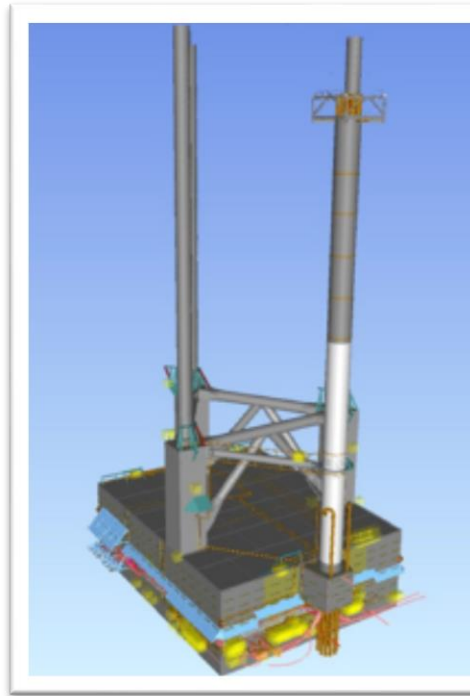
Det finnes tre rørsystemer under tanken og disse ble ved installasjon benyttet til utpumping av vann, innpumping av sement, samt ventilasjon (frigivelse av vann). Status på rørsystemene er delvis ukjent, men det er sannsynlig at noen deler er tilstoppet av betong fra operasjonen når sementen ble pumpet inn under tanken. Per i dag anses det som et kritisk element for å kunne fjerne innretningen at en kan rengjøre og benytte disse rørsystemene til å trykke inn vann, slik at suget mot underlaget kan reduseres. Det er utført tester i 2016 som viser at det er mulig å spyle ut betongrester av de rørlinjene som er blokkert.

Lagertanken dekker et areal på 54 x 66 meter, totalt 3564 m². Lagertanken er 18 meter høy. Kolonnene er 7 x 7 meter og 27 meter høye (plattformbeina står på disse). Caissonen er 101 meter høy. Tabell 2-1 angir hovedbestanddeler i lagertankstrukturen.

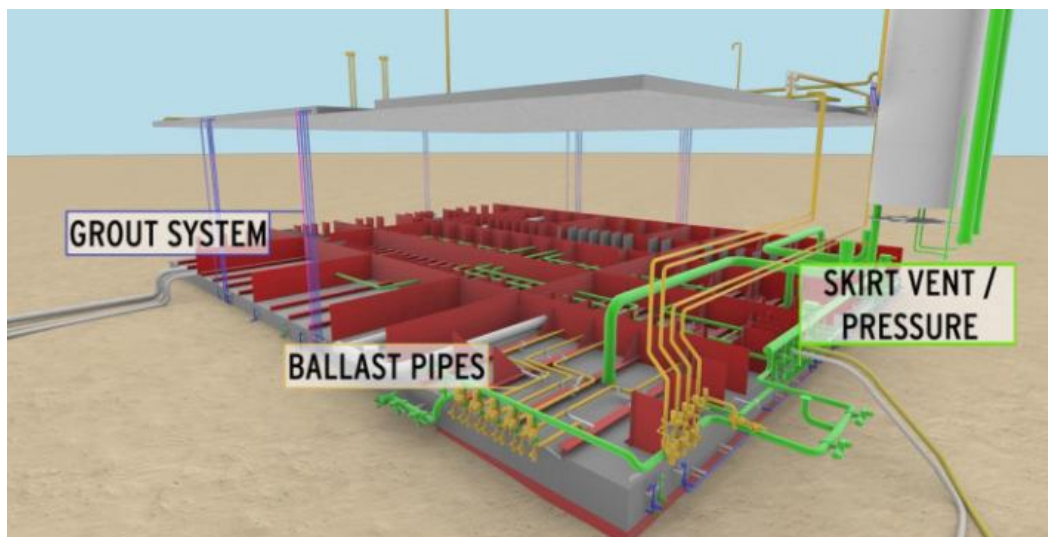
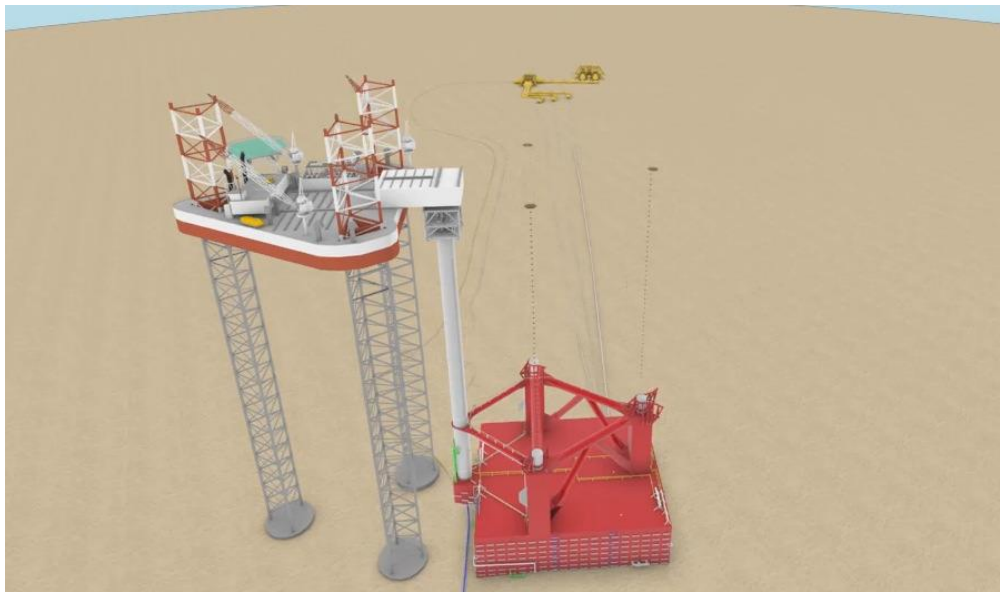
I forbindelse med at overbygningen ble installert på lagertanken, ble plattformbeina sementert fast i kolonnene på tanken. Det ble benyttet ca. 160 tonn med sement (hovedsakelig Materflow 9500 og noe

Dyckerhoff Class "G" Cement -Bulk 25). Om lag 18 tonn av forbruket ble sluppet ut til sjø under operasjonen (Talisman 2013).

Figur 2-3 viser lagertanken under slep fra verft i Ølen og på feltet før installasjon av overbygningen og plattformbein. Figur 2-4 viser tegninger av lagertanken.



Figur 2-3. Yme lagertank under slep og installasjon på feltet (kun caissonen er synlig). Skisse av selve tankstrukturen med plattformbein og caisson er vist til høyre.



Figur 2-4. Skisse av lagertanken på sjøbunnen og midlertidig bruk av borelegg. Nederst er en illustrasjon av innvendig inndeling i tanken og tilhørende rørsystem.

Tabell 2-1. Vekt av hovedbestanddeler i Yme lagertank.

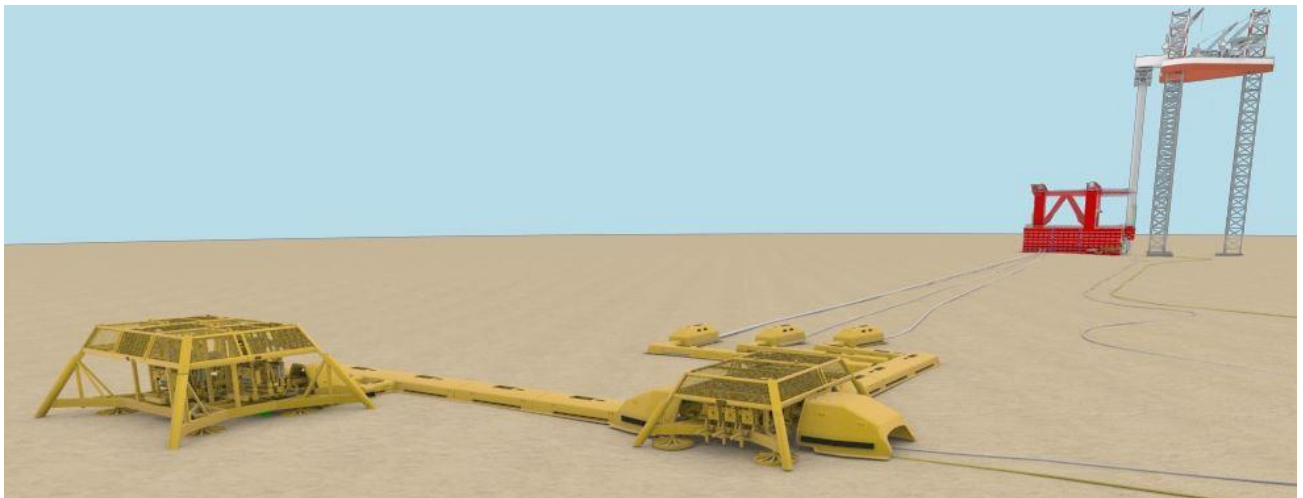
Hovedbestanddel	Vekt (tonn)
Stål (inkl. kolonner og «caisson»)	15 988
Ballast (betong)	27 433
Betong integrert/under strukturen	1 284
Totalt	44 706

2.1.2 Havbunnsinnretninger

Følgende undervannsinntallasjoner omfattes av avslutningsplan og konsekvensutredning:

- Brønnhodestruktur (bunnramme) på Yme Beta
- Manifoldstruktur ved Yme Beta
- Beskyttelsesstrukturer (i glassfiber) for rørledningsender
- Skjøtestykker for rørledninger (PLETs)

På Yme Beta (12 km fra lagertanken) er det installert en bunnramme som har rørforbindelser til en manifoldstruktur (tilkoblingspunkt) og videre til Yme Gamma (Figur 2.5). Vekter og dimensjoner er angitt i Tabell 2-2. Installasjon ble gjennomført i august 2008.



Figur 2-5. Illustrasjon av Yme Beta installasjoner i forgrunnen (øverst). Foto av Yme manifoldstruktur om bord på installasjonsfartøyet «Normand Installer» før installasjon på feltet.

Tabell 2-2. Oversikt over havbunnsinnretninger.

Innretning	Dimensjoner (l x b x h)	Vekt (tonn)
Brønnhodestruktur (bunnramme) på Yme beta	25,5 x 20 x 9 m	127
Manifoldstruktur	19,1 x 13,8 x 6 m	164

2.1.3 Nedgravde rørledninger og kabler mellom Yme Gamma og Beta

Undervannsanlegget på Yme er knyttet til produksjonsplattformen ved hjelp av en 10 tommers produksjonsrørledning, en 6 tommers vanninjeksjonsrørledning og en 4 tommers servicerørledning. I tillegg er det installert en styre-/kontrollkabel og en strømkabel. Lengden på rørledninger og kabler er ca. 12 km. Plassering er skissert i Figur 2-6. Rørledningene er lagt i samme område som rørene fra den opprinnelige Yme-utbyggingen på 90-tallet. Rørledningene er utrustet med anoder for å unngå korrosjon.

Rørledninger og kabler ble lagt og testet i 2008-2009. Rørene er lagt parallelt med hverandre og er grøftet ca. 1,5 meter ned i havbunnen (Subsea 7, 2015). I hver ende av rørene er det et tilkoblings-/skjøtepunkt (PLET, «Pipeline end terminal») og et kort rørstykke (spool, S-formet rør som kan ta opp horisontal bevegelse av rørledningen) før røret går inn i manifold eller lagertanken.

Etter installasjon ble produksjonsrørledningen fylt med vann tilsatt oksygenfjerner (Or-13, 200 ppm) og biosid (MB-5111, 500 ppm) for å hindre korrosjon (DNV, 2012). Det ble benyttet fargestoff (RX-9022, 100 ppm) for å kunne detektere mulige lekkasjer. I de andre rørledningene og lossesystem (SLS, «Subsea Loading System») var kjemikalietilsetningen mindre.

Servicelinjen består av stål dekket med et lag av polypropylen. Den er fylt med vann tilsatt kjemikalier (samme type som nevnt over) under trykktesting og klargjøring for bruk. Den var planlagt brukt for transport av MEG (monoetylenglykol) for tilsetning til brønnstrømmen.

Kontroll-/styrekabelen er sammensatt av flere rør og ledninger, med fyllmasse imellom og et lag med polyetylen ytterst. Under klargjøring og transport ble rørene fylt med væske (vannbasert hydraulikkvæske, Transaqua HT2 og glycol, Aquaglycol 24F). Kabelen er ikke tatt i bruk og er dermed fylt med de samme væskene som ved installasjon. Den var planlagt å kunne benyttes til transport av avleirings-, asfalten-, voks- og korrosjonshemmer.

Strømkabelen har 9 strømførende ledninger og er ellers utstyrt med et stållag og polyetylen som beskyttelse.

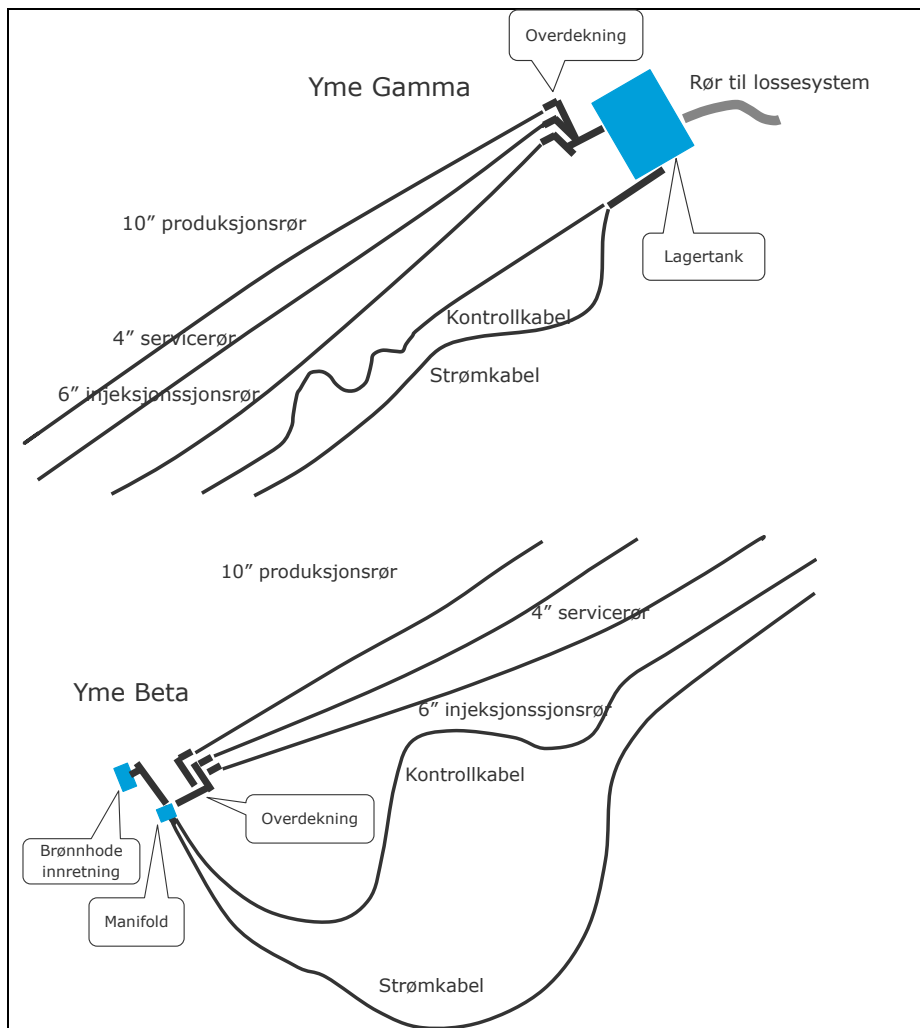
Kablene er generelt gravd 0,2 - 0,6 meter ned i havbunnen (Subsea 7, 2015), og innen sikkerhetssonen er det i tillegg beskyttelse med betongmatter og et 0,5 meter tykt lag med grus.

Tabell 2-3 oppsummerer vektene av rør og kabler.

Det er totalt benyttet ca. 55 000 tonn grus til overdekning ved lokalitetene Beta og Gamma samt rørledningen tilhørende lossesystemet (mellom lagertanken og losseenhet).

Totalt 35 beskyttelsesdeksler er installert over rørledninger.





Figur 2-6. Skisse over plassering av innretninger, rørledninger og annen infrastruktur.

Tabell 2-3. Vekt og oversikt rør og kabler mellom Yme Beta og Gamma

Enhet	Materiale	Vekt (tonn)
10" Produksjonsrør	Stål	1 862
	Overflatebehandling. "Thermotite Deep Foam" (TDF)	627
6" Injeksjonsrør	Stål	812
	Overflatebehandling. Polypropylen (PP)	18
4" Servicerør	Stål	339
	Overflatebehandling. Polypropylen (PP)	13
Kontrollkabel	Kobber	27
	Plaststoff og væsker	164
Strømkabel	Kobber	183
	Stål	342
	Plaststoffer	207

Produksjons-, injeksjons- og servicerør ble lagt ned med ca. 9 tonn påmonterte anoder i 2008. Ved å anta et årlig anodeforbruk på 2,5 % blir estimert vekt 7 tonn i 2018. Anodene er laget av en aluminium-sink-indium-legering.

2.1.4 Lossesystem

Undervannsløseanordningen for olje og tilhørende rørledning (heretter omtalt som lossesystem) består av en basestruktur, koblingsdeler og et 200 meter langt fleksibelt rør (indre diameter på 16 tommer). Det fleksible røret er påmontert flyteelementer og kobles til tankskipet når olje skal eksporteres. Lossesystemet ble installert i august 2008 og rørene er fylt med sjøvann.

Mellom basestrukturen og Yme installasjonen (MOPUStor) ligger en 1380 meter lang rørledning (indre diameter på 16 tommer), som er overdekket med grus. Dette røret er fleksibelt og består av 115 rør hver på 12 m lengde.

Figur 2-7 viser foto av losseenheten og Tabell 2-4 angir vekter.



Figur 2-7. Lossesystemet på kai og ved installering offshore. Platen på det nederste bildet er utstyrt med fire betonglodd på sjøbunnen. Det fleksible røret fra basestrukturen og opp til skip for oljeksport er utstyrt med flyteelement på deler av lengden.

Tabell 2-4. Vekt og oversikt lossesystem og rørledning til lagertank.

Enhet, materiale	Dimensjoner	Vekt (tonn)
Base med betongblokker	12 x 12 x 3 m	186
Flexibelt stigerør og koblinger	200 m	38
Rørledning mellom lagertank og lossesystemet	1380 m	275

2.1.5 Brønner

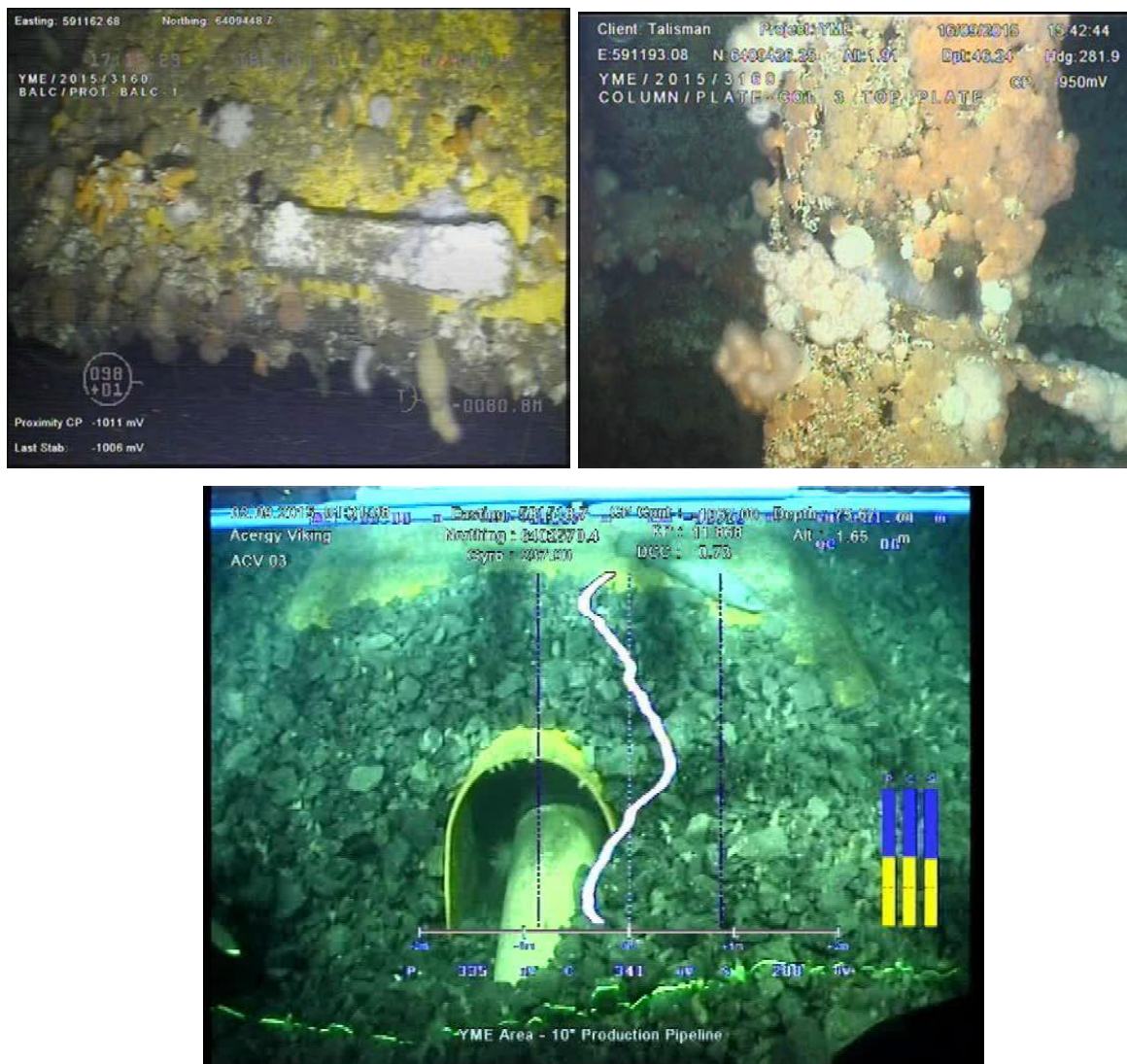
Yme-feltet har 6 plattformbrønner på Gamma (fire produksjonsbrønner og to vanninjeksjonsbrønner) og tre havbunnsbrønner på Beta (to produksjonsbrønner og en vanninjeksjonsbrønn). Brønnene ble boret, komplettert og midlertidig forlatt i 2009 og 2010. I tillegg er det boret to topphullseksjoner for ytterligere to brønner på Gamma. Ingen av brønnene har vært i produksjon. Boringene ble utført med en flyttbar og oppjekkbar borerigg.

Brønnene ble dels boret med vannbaserte og oljebaserte borevæsker. Borekaks (utboret steinmasse fra undergrunnen) med vedheng av borevæsker fra boring med vannbaserte borevæsker ble sluppet ut til sjø – totalt 7930 tonn borevæske og 6139 tonn borekaks. 8767 tonn oljebefengt borekaks ble transportert til land for behandling (Talisman, 2010; 2011).

I tidlig fase av avviklingen vil brønnene bli permanent plugget og forlatt. I denne operasjonen fylles blant annet definerte seksjoner av brønnbanene med betong, slik at det senere ikke vil oppstå lekkasjer fra reservoaret til sjøen. Det er en omfattende operasjon, som sannsynligvis vil gjennomføres med en oppjekkbar borerigg i anslagsvis en 9 måneders lang periode. Til slutt kuttes føringsrørene noen få meter nede i havbunnen og det over løftes opp og tas til land. Vanligvis kuttes brønnene fra innsiden, slik at det ikke er nødvendig å grave rundt for å komme til med kutteredskap. Eventuelle groper etter fjerning vil bli tildekket med stein.

2.1.6 Begroing

Det er anslått at det er 200-400 tonn med begroingsorganismer på installasjonen. Undervannsbilder (se Figur 2-8) viser at ulike anemoner og bløtkoraller (sjønellik og dødningehånd) er typiske påvekstorganismer. I overflatesonen er det særlig vanlig med forekomst av blåskjell. På Yme er det observert at det er mest påvekst på stål i forhold til på betong. Kaldtvannskoraller kan vokse på installasjoner i Nordsjøen, men Yme-innretningene har vært for kort tid i sjøen til at slike koraller har fått noe særlig størrelse. På steinfyllingene ser det ut til at det er mindre mengde fauna som har etablert seg.



Figur 2-8. Foto som viser begroingsorganismer. Nederst er rørledning som ankommer manifold ved Yme Beta og som er delvis dekket med skjold og stein. Alle foto er fra Subsea 7 2015.

2.2 Alternative disponeringsløsninger

I henhold til petroleumsløven skal en ved planlegging for avvikling vurdere alternative løsninger for gjenbruk og disponering. Dette skal blant annet favne «videre bruk i petroleumsvirksomheten, annen bruk, hel eller delvis fjerning eller etterlatelse».

I dette kapitlet belyses noen alternativer for gjenbruk og avvikling av feltet som lisenshaverne har vurdert, mens de mest sannsynlige løsningene er beskrevet nedenfor. Hovedvekten er lagt på lagertanken, som er den klart største enheten og den mest utfordrende å håndtere.

Det brukes tilsvarende rørledninger, kabler og bunninnretninger mange steder offshore som på Yme og det er dermed etablert nokså standardiserte avviklingsløsninger for slike installasjoner.

2.2.1 Videre bruk innen petroleumsvirksomhet eller annen bruk

Lisenshaverne har tidligere vurdert videreutvikling av Yme-feltet, hvor gjenbruk av lagertanken og havbunnsinnretninger inngikk. Prosjektet ble imidlertid funnet ikke å være økonomisk gjennomførbart, og myndighetene har opphevet kravet om utbygging i henhold til utbyggingsplanen.

Etter dette har nye eierinteresser startet planlegging av alternativ utvikling av Yme-feltet, hvor det kan tenkes å kunne gjenbruke lagertanken (og tilhørende infrastruktur) der den står i dag. Dersom dette fører frem til en godkjent PUD, vil nåværende rettighetshaveres avslutningsplan ikke være aktuell. Denne løsningen vil omtales i en eventuell PUD.

Andre gjenbruksmuligheter er omtalt nedenfor.

Muligheten for/nytteten av å bruke lagertanken til et kunstig rev på stedet anses som lav. Dette fordi det ikke finnes et program for kunstige rev i området (heller ikke i Nordsjøen for øvrig), at lagertanken ikke er utformet for en slik funksjon, samt at faglige studier tidligere har vist at nytten av slike konstruksjoner på sokkelområdene i Nordsjøen er begrenset (for eksempel Soldal m.fl., 1999). Kunstige rev basert på utrangerte petroleumsinstallasjoner er utbredt i flere områder blant annet i USA. Motivasjonen er da ofte bruk innen rekreasjonsaktiviteter som sportsfiske og dykking. Slik bruk er ikke relevant på Yme-lokaliteten. I forhold til kommersielt fiske anses generelt fjerning av innretningen og frigivelse av arealet som en større nytte for eksisterende fiskeriaktivitet enn eventuelle «rev-effekter» (økt biologisk produksjon, ansamling av fisk etc.). Også i Nordsjøen er det initiativer knyttet til etablering av kunstige rev basert på petroleumsinstallasjoner, men antatt av større interesse i grunnere og mer kystnære deler sør i Nordsjøen.

Avviklingsprosjektet har også sett på alternativ bruk av tanken andre steder etter at den er fjernet. En idedugnad kom opp med en rekke muligheter (50-60 stk.). Deretter ble 8 alternativer vurdert i mer detalj; fundament for offshore vindanlegg, flerbruksleker, som del av et kaianlegg, brufundament, vannbehandlingsanlegg for vann fra urbant område, tankanlegg ved en landterminal, fiskefôr og serviceleker for fiskeoppdrett og vannbehandlinganlegg for avfallssvann. Om noen av disse alternativene blir gjennomført er usikkert ut fra økonomiske og tekniske årsaker.

Det er vurdert om rørledningene kan tas spoles opp på et fartøy (motsatt av installasjon) og brukes på nytt. For at dette skal være en aktuell løsning må rørene kunne tåle belastningen slik at de kan gjenbrukes og samtidig må det finnes en kjøper for rørledningene. Siden det ikke kan stilles noen garanti for kvaliteten på rørene etter opptak, vurderes potensialet for gjenbruk imidlertid som begrenset.

Kabler og servicelinje vil om mulig tas opp og gjenbrukes dersom det finnes kjøpere, men vil ellers bli etterlatt nedgravd i sjøbunnen og endene tildekket med stein.

De andre havbunnsinnretningene vil fortrinnsvis bli forsøkt solgt for gjenbruk, alternativt demontert og materialgjenvunnet.

2.2.2 Full fjerning og demontering

Med referanse til rammeverket gitt i OSPAR 98/3 er primær disponeringsløsning å fjerne lagertanken fra feltet og ta den til land for demontering og gjenvinning av materialene. Det pågår tekniske studier som undersøker hvordan fjerning av lagertanken kan gjennomføres og dette er mer omtalt nedenfor.

De andre havbunnsinnretningene (bunnramme og manifold ved Yme Beta, beskyttelsesdeksler og losseenhet) vil bli fjernet og tatt til land for demontering, alternativt hel eller delvis gjenbruk, i henhold til OSPAR 98/3. Dersom det ikke lykkes å finne gjenbruksmuligheter, vil materialene gjenvinnes eller deponeres.

For å fjerne de nedgravde feltinterne rørledningene og kablene vil det være nødvendig å fjerne en del stein og havbunnsediment for å komme til rørene. Trolig vil fordypningen etter fjerning av røret gjenfylles naturlig slik at steindumping av grøften ikke er nødvendig.

Som nevnt i 2.2.1 er mulighetene for gjenbruk/gjenvinning av rørledningene vurdert som begrensede. Dersom man likevel skulle velge å ta opp rørledningene, kan man benytte et rørleggingsfartøy til å hente opp rørledningene. Arbeidsprosessen vil være en reversert installasjon, hvor en rørende hentes

opp og rørledningen kveiles inn på en stor spole. Rørene kan senere kappes i passende lengder og materialet (stål) eventuelt gjenvinnes.

Det anses noe utfordrende å gjenvinne materialene i den fleksible rørledning (losseslange) mellom bunn og skip på losseenhet siden de er sterkt bundet til hverandre, og gjenbruk anses som den beste løsningen. Alternativt vil materialene bli deponert.

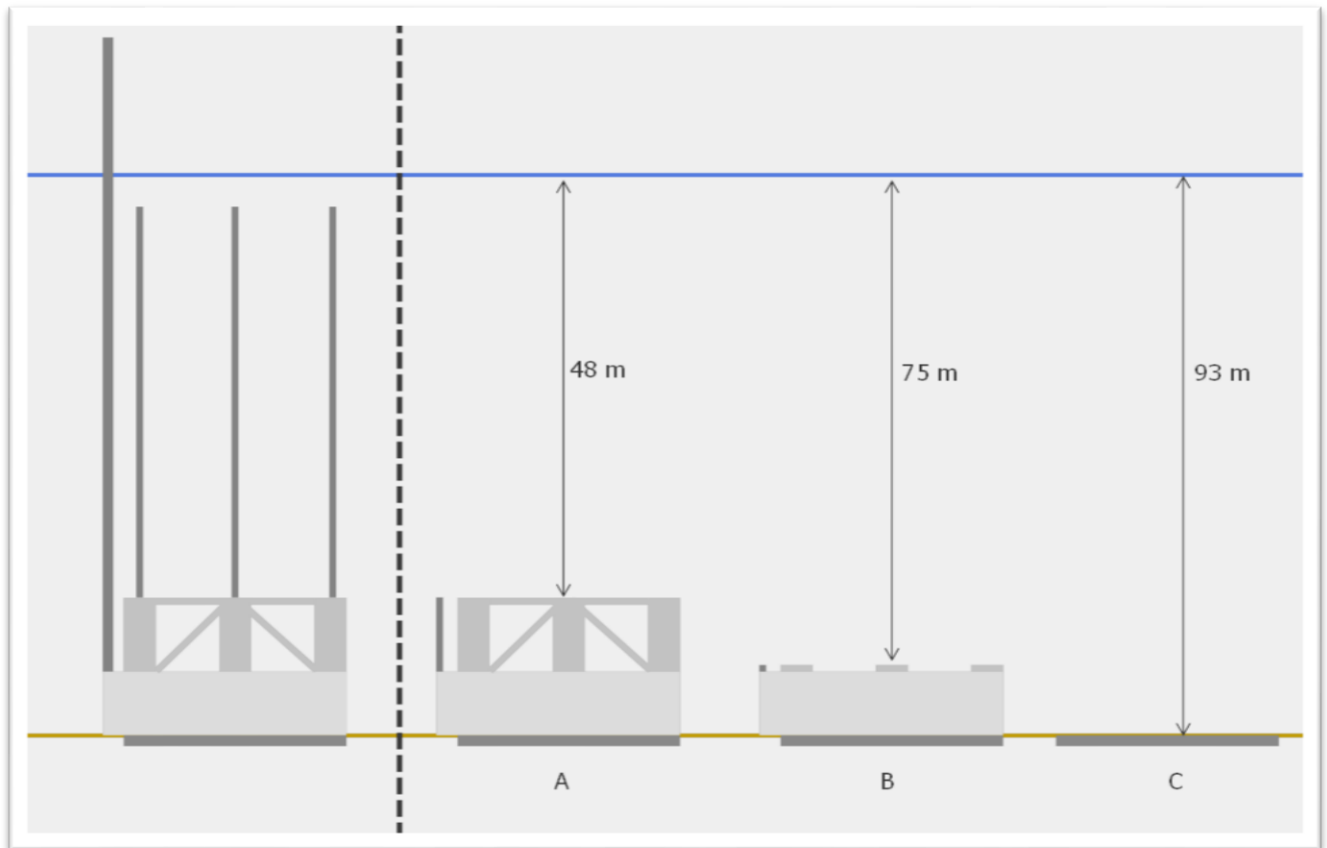
2.2.3 Etterlatelse eller delvis fjerning

Dersom det konkluderes med at fjerning av lagertanken ikke kan bli gjennomført innenfor akseptabel risiko, kan etterlatelse av større eller mindre deler av denne være aktuelt. Dette kan medføre at deler av stålstrukturen vil bli fjernet til land, mens resterende deler blir stående igjen. Primært vil denne løsningen forsøke å imøtekomme retningslinjene fra IMO, som krever et 55 m fritt seilingsdyp over en etterlatt struktur, av hensyn til sikkerhet for skipstrafikken. Som følge av innretningens utforming og vandyp på lokaliteten, kan imidlertid andre løsninger være mer hensiktsmessige. Noen skisserte eksempler er vist i Figur 2-9.

Kutting av slike store stålkonstruksjoner under vann er utfordrende. Ulike metoder for kutting, samt hvor strukturen eventuelt kan kuttes, er under vurdering. Bruk av sprengstoff er så langt vurdert å være uegnet, men kutting ved bruk av diamantwire er vurdert som en mulig løsning.

Det anses som fullt mulig å kutte caisson og plattformbein på nivå over kolonnene og å løfte disse delene bort med et tungløftfartøy (Alternativ A, i Figur 2-9). Dette vil imidlertid ikke gi det ønskede seilingsdypet på 55 meter. Ved alternativ B, må også kolonnene kuttes. Disse er 7 m i diameter og består av stål, samt betong mellom plattformbein og veggene i kolonnene. Det må trolig bygges et eget og egnet verktøy for å kutte disse strukturene. Det er også noen utfordringer med å løfte kolonnene samlet etter at de er kuttet løs fra tanken, og alternativt må stål-stagene mellom kolonnene også kuttes før løft.

Det siste alternativet (C) er å kutte skjørtene ca. 30 cm under tankbunnen og under laget med ballast (betong tilsatt jernmalm). Det må ved en slik operasjon graves ned rundt sidene på tanken for å komme til med kutteutstyr (Figur 2-10). Kutteutstyr må designes og lages for dette formålet, og det har ikke vært gjort tilsvarende kutteoperasjoner tidligere. Dermed anses dette alternativet som det med høyest gjennomføringsrisiko og med høyest kostnader. Metoder for fjerning av tanken unntatt skjørtene blir ellers nokså tilsvarende som for alternativet hvor hele tanken tas bort. De gjenværende skjørtene i sjøbunnen vil trolig dekkes med stein slik at de ikke blir eksponert for eventuelt fiske med trål.



Figur 2-9. Skisser over alternativer for delvis fjerning. Før fjerning til venstre, eksemplene A, B og C representerer henholdsvis å kutte like over kolonnene, ved basis på kolonnene og ved havbunnen (mellom fundamenteringsskjørt og lagertank). Det er også vurdert om det er gjennomførbart å kutte hele tanken horisontalt ca. 3 m over havbunnen og over nivå for ballast. Seilingsdyp over etterlatt struktur er indikert.

Å etterlate nedgravde rørledninger og kabler er normal praksis på norsk sokkel, så fremt det kan dokumenteres stabile havbunnsforhold med lav risiko for eksponering av rørdeler i fremtiden, jf. St. meld 47 (1999-2000), og at disse ikke vil medføre ulempe for fiskeriene og miljø.

Den anbefalte avviklingsløsningen innebærer etterlatelse av de nedgravde rørledningene og kablene på stedet med steintildekking av endestykkene. Steintildekking vil bli utført samlet etter at installasjoner og havbunnsutstyr er fjernet. Rørledningene og kablene det gjelder, finnes innenfor sikkerhetssonen og de er således ikke eksponert for trålfiske før all aktivitet på feltet er avsluttet og sikkerhetssonen oppheves.



Figur 2-10. Skisse av kutteutstyr (rammer på hver side med kuttebånd imellom) dersom hele tanken skal kuttes av ved basis. Se alternativ C, over.

2.2.4 Oppsummering av disponeringsalternativer som er vurdert

Tabell 2-5 oppsummerer de overordnede strategiene for sluttdisponering som er vurdert. Det beste alternativet er å få til gjenbruk og dette undersøkes videre i nedbyggingsprosjektet for Ymefeltet.

Tabell 2-5. Oppsummering av disponeringsalternativer som er vurdert (grønt).

Innretning	Videre bruk/ annen bruk på ny lokalitet	Fjerning til land for gjenvinning/deponering	Hel eller delvis etterlatelse
Lagertank			
Havbunnsinnretninger			
Lossesystem for olje			
Nedgravde rørledninger og kabler			

2.3 Anbefalt avviklingsløsning

Det mest sannsynlige scenarioet og det som er hovedplanen for Yme-avviklingsprosjektet er å fjerne hele lagertanken og andre bunnstrukturer. Kabler og rørledninger etterlates nedgravd i sjøbunnen. Beskrivelsen nedenfor fokuserer på lagertanken, som er den største enheten og den mest kompliserte strukturen å fjerne. De andre bunnstrukturene kan forholdsvis enkelt løftes opp, for eksempel på et skip med tilstrekkelig kapasitet på kran og dekksplass, tilsvarende operasjonen som når de ble installert.

2.3.1 Fjerning av lagertanken

Det er utfordrende å få løst tanken fra sjøbunnen og sikre en kontrollert heving til overflaten. Det mest kritiske punktet er når innretningen løsrives fra havbunnen, og hindre at den da får en ekstra akselerasjon («champagnekorkeffekt»). Det er derfor avgjørende å ha en god kontroll på vektbalanse og oppdrift, noe som hovedsakelig styres med ut-/innpumping av vann og luft. Ulike løsninger og kombinasjoner av disse for å fjerne lagertanken er vurdert. Noen teknikker er listet nedenfor:

1. Rengjøre rør for å sikre tilkomst til undersiden av tanken
2. Presse vann inn under fundamentskjørtene.
3. Deballastere ved å tømme tankene for vann
4. Bruke løftefartøy til å heve tanken.

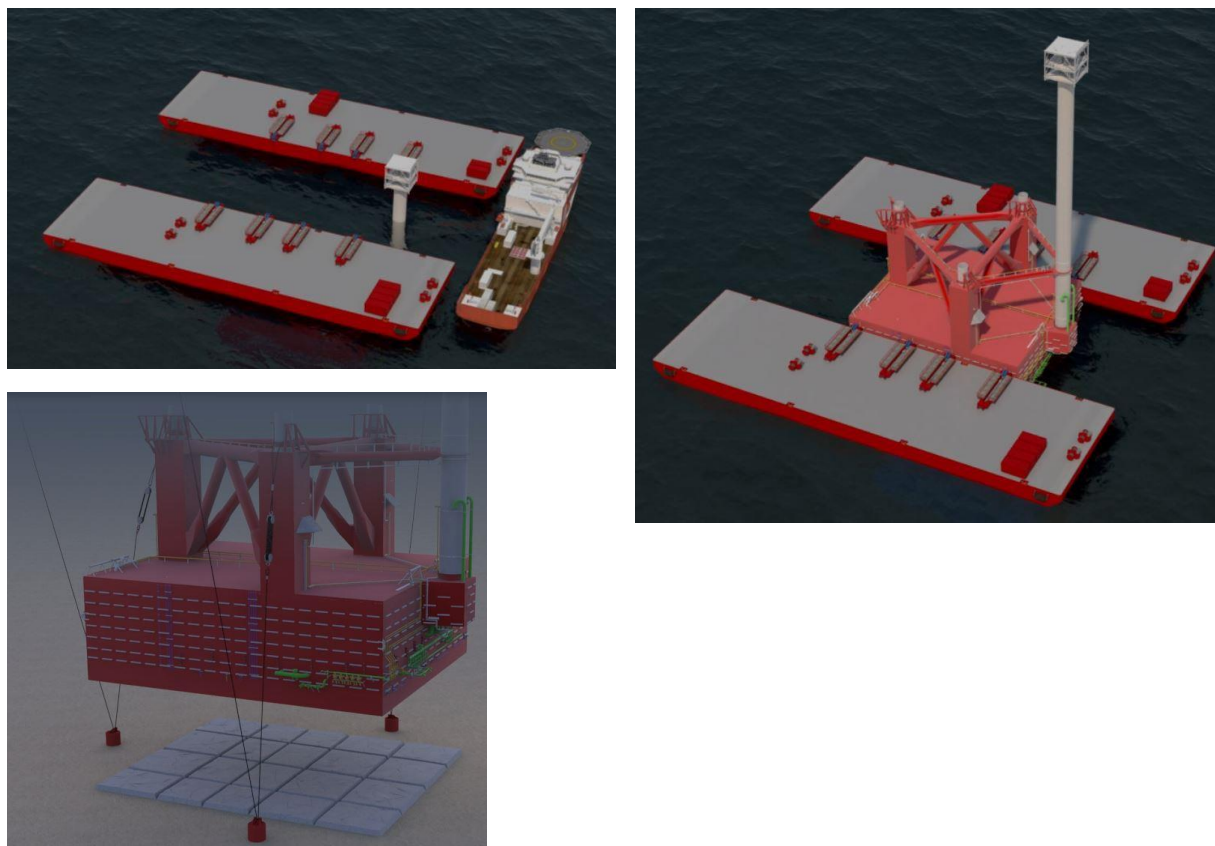
5. Holde kontroll på oppdriften ved bruk av ankre i sjøbunnen og vaiere/kjettinger.
6. Bruke vinsjer på lektere til å løfte tanken med.
7. Bruke ekstra flyteelement (for eksempel montere på oppdriftstanker eller bruke luftballonger) for å skaffe nok oppdrift.
8. Holde kontroll på oppdriften ved bruk av vektor/lodd og ballasttankene.

Alternativet hvor det brukes en kombinasjon av vanntrykk under tanken, oppdrift (ballasttankene i lagertanken) og løftefartøy (jmfør punkt 1-3 ovenfor) ses på som det mest gunstige og sannsynlige. Det vil si at lagertanken hele tiden har negativ oppdrift til den ankommer overflaten, deretter økes oppdriften til den flyter stabilt av seg selv og den klargjøres for tauing.

Det kan også brukes vinsjer på lektere (pkt. 5 over) til å heve tanken (forutsatt at pkt. 1 og 2 er iverksatt).

Prosjekteringen så langt konkluderer med at det kun å bruke eksterne påmonterte oppdriftstanker (pkt. 6 over) ikke er en god løsning. Det kun å bruke vektor/lodd og ballasttanker (eventuelt montere ekstra oppdriftslegemer), jmfør punkt 8 over, er også ansett å gi for dårlig kontroll på heveoperasjonen.

Det vurderes alternativer med at tanken gis positiv oppdrift fra havbunnen (uten kran på stort løftefartøy) og at det benyttes system for å holde den tilbake på vei mot overflaten (pkt. 4 og 7 over). Tilbakeholdelse kan gjøres ved at vaiere eller kjetting, som er festet til tanken, går via pæle- eller sugestankene i sjøbunnen og videre til et ankerhåndteringsfartøy med vinsjer som brukes til å holde tanken tilbake (Figur 2.11). Når tanken har positiv oppdrift og er løs fra bunnen, brukes tilbakeholdelsessystemet til å kontrollere hevingen mot overflaten. Så langt vurderes dette alternativet som gjennomførbart, men med noe større teknisk usikkerhet enn ved bruk av løftefartøy.



Figur 2-11. Skisser som viser eventuell bruk av vinsjer på lektere for å heve tanken, eller tilbakeholdelsessystem med vaiere og anker i sjøbunnen (nederst). Så langt i planleggingen anses begge disse metodene som mindre egnet enn bruk av tungløftfartøy.

Det er gjort forsøk som viser at betongen som er pumpet inn under tanken, i stor grad (80 %) vil slippe overflatene fra skjørt og tankbunn, når tanken løses fra havbunnen og heves. Dette er avgjørende for beregning av oppdrift og vekt av tanken og en viktig faktor for beregning av hvor fast tanken henger i sjøbunnen.

Det er antatt at alle 20 skjørt under tanken må ha en forbindelse ut (rørsystem) slik at vakuum som oppstår under heving fra sjøbunnen kan utjevnes (og eventuelt kan benyttes til å trykke vann inn i rommene). Det enkleste vil være å benytte rørene som ble benyttet til å slippe ut vann og tilføre betong under installasjon av tanken. For 6 av disse rørlinjene er det forventet at gjenværende betong må spyles ut før de kan tas i bruk. De andre linjene antas å være operative. Det er utført tester i 2016 som viser at det er mulig å spyle ut betongrester av de rørlinjene som er blokkert.

Det er sett på mulighetene til å bore hull vertikalt gjennom tanken eller horisontalt i skjørtene inn fra siden gjennom sjøbunnen for å sikre forbindelse til alle rommene under tanken og dermed sikre at det ikke dannes vakuum. Trolig er det gjennomførbart, men vurderes å være et alternativ kun dersom rørlinjene ikke kan benyttes.

Skjørtene henger godt fast i sjøbunnen og at det kreves betydelig kraft for å løsne tanken fra sjøbunnen. Det ses på alternativer med å gjøre tanken lettere en periode, ved hjelp av ballasting og bruke vanntrykk i rommene under tanken, slik at den gradvis heves ut av sjøbunnen.

Løftfartøy vil gi ytterligere trekraft (det planlegges nå med 500-2000 tonn løftekapasitet) slik at tanken kommer løs av bunnen og kan heises opp i vannet (Figur 2-12). Når tanken er kommet til

overflaten, vil egne ballasttanker (lavtrykkstanker) tømmes for vann, slik at lagertanken flyter stabilt av seg selv og kan taues til land uten bruk av løftefartøy (Figur 2-13). Tilsvarende som slik den ble tauet ut.

Caissonen fungerte som oppdriftstank under installasjonen på feltet. Det er senere lagd hull i bunnen av søylen i forbindelse med at boring av brønnene gikk i gjennom caissonen. Disse hullene må tettes før caissonen eventuelt kan benyttes som oppdriftslegeme.

Det er knyttet strukturelle utføring til caissonen (toppdekket er fjernet i forkant og den har dermed ikke feste/støtte i toppen) og det må trolig monteres en stålramme mellom caissonen og to av beina for å sikre stabilitet og styrke når toppdekket er fjernet. Imidlertid gir en slik stålramme økt utfordring til stabilitet på tanken når den flyter i overflaten. Det vurderes derfor om støttestrukturen mellom caisson og plattformbein skal fjernes før heving eller om andre tiltak gir tanken tilstrekkelig stabilitet under tauing. Dersom de tre beina blir kuttet på nivå rett over kolonnene og fjernet, vil dette gi økt stabilitet under tauing (som illustrert i Figur 2-12).

Når toppdekket fjernes vil det meste av de tre beina stå igjen på lagertanken. Beina kuttet (med brenning) først 7 m over havnivå når toppdekket fjernes, deretter kuttet beina 27 m under havoverflaten (sannsynligvis med bruk av diamantbånd eller kuttessand). Disse delene av beina vil fjernes sammen med overbygningen og er ikke en del av denne KU-prosessen, men lengdene fra 27 m dyp og nedover vil stå på lagertanken og er inkludert i KU. Som nevnt vil to av beina kunne benyttes som forankring av støtte til caissonen (ca. 50 m over tanken).



Figur 2-12. Illustrasjoner som viser hvordan heveoperasjonen kan foregå. Øverst er tanken løs fra bunnen og betongen ligger igjen på sjøbunnen.



Figur 2-13. Illustrasjon av taueoperasjon av tanken etter at den er hevet til overflaten og sikret tilstrekkelig stabilitet.

2.3.2 Fjerning av bunnramme og andre mindre bunnstrukturer

Etter at brønnene er permanent plugget vil føringsrørene kuttes nede i sjøbunnen og øvre del av brønnene og brønnhodene vil løftes opp og gjenvinnes. Kuttingen planlegges utført med kutteredskap fra innsiden. Det er dermed ikke nødvendig å mudre utvendig for å komme til med kutteredskap. Selve bunnrammen og beskyttelsesstruktur løftes opp til skip og transporteres til land for gjenbruk eller gjenvinning av materialer. Eventuelle groper vil dekket med stein.

Manifold, skjøtepunkt (PLET), sammenkoblingsrør («spools») og beskyttelsesstrukturer vil bli løftet og tatt til land. Det er lagt ut betongmatter som beskyttelse og disse planlegges å bli fjernet. Betongmatter som er dekket med stein, eller som det ellers er vanskelig å fjerne, kan bli etterlatt. De skal i så fall dekket med stein slik at de blir overtrålbare.

2.3.3 Rørledninger og kabler

Det er undersøkt muligheter for å ta opp rørledninger og kabler for eventuelt gjenbruk et annet sted. Det er en forutsetning for slik bruk at de tåler den strukturelle belastningen det vil være å ta dem opp og legge dem ut et annet sted. Så langt er det ikke funnet en løsning for et slikt alternativ gjenbruk.

Retningslinjer for disponering av utrangerte rørledninger og kabler på norsk kontinentalsokkel er gitt i Stortingsmelding nr. 47 (1999-2000). Normal praksis er at nedgravde rør og kabler etterlates, og at eksponerte rørledninger kan etterlates når de ikke er til ulempe eller utgjør en risiko for bunnfiske.

Etter at rørledninger og kabler er frakoblet modulene, vil endene dekket med steinfylling slik at de ikke er til hinder for bunntåling. Rester av kjemikaliene som ble tilsatt for at rørene ikke skulle korrodere vil i noen grad lekke ut under operasjonen, men det meste av vannvolumene vil forbli i rørene. Kjemikaliene vil brytes ned over tid. Det forventes at ubetydelige mengder vil lekke ut etter at rørendene er tildekket.

Den fleksible slangen fra losseenheten på bunnen og opp til skip for oljeeksport vil bli fjernet (gjenbruk eller deponert).

2.4 HMS-visjoner og miljømål

Repsol er et oljeselskap med opprinnelse i Spania. Etter oppkjøpet av Talisman Energy er selskapet blant de største selskapene i energisektoren på verdensbasis, med over 27 000 ansatte og aktivitet i mer enn 40 land.

Repsol vektlegger sine kjerneverdier i aktivitetene uavhengig av land, med fokus på respekt for de samfunn hvor en driver forretning og ved å etablere gjensidig tillitt til myndigheter og organisasjoner. Repsol tar sosialt ansvar og legger til grunn egne standarder som kan overgå nasjonale krav.

Kjerneverdiene innebærer å utføre våre aktiviteter på en helse-, sikkerhets- og miljømessig god måte. Dette sikres gjennom:

- Ledelse som har HMS integrert i forretningsdrift og styringssystemer
- HMS-kriterier integrert i alle ledd av forretningsdriften
- Etterlevelse av alle regelverkskrav, og vurdering av trender og internasjonale standarder for forbedring
- Systematisk arbeid for kontinuerlig forbedring, herunder teknologiutvikling
- Transparent kommunikasjon og samfunnskontakt

Overordnede målsetninger er at virksomheten skal medføre minimum konsekvenser på miljø og i form av klimaendringer, å ivareta naturmiljø og verne om det biologiske mangfoldet, og respektere lokalsamfunnene.

Følgene hovedområder er fokusert innen ytre miljø:

- Minimere miljøkonsekvenser
 - Etablere overvåkingsprogrammer for kontroll og reduksjon av utslipp til luft
 - Etablere programmer for avfallsreduksjon og forbedret avfallsstyring gjennom alle ledd av forretningsdriften
 - Etablere programmer for gjenbruk av vann og økt andel bruk av gjenvunnet vann
 - Forbedre oljevernberedskap
- Bærekraftig energi og klimaendringer
 - Strategisk mål om reduksjon av CO₂
 - Innovasjon og teknologiutvikling for mer energieffektive operasjoner
- Biologisk mangfold
 - Bærekraftighet
 - Unngå / minimere negative konsekvenser, med spesiell fokus på sårbare og biologisk verdifulle områder
 - Integrere biologisk mangfold og økosystemtjenester i styringssystemene, og benytte miljø- og samfunnsrelaterte konsekvensutredninger for beslutningsstøtte
 - Delta i prosjekter innen forskning, vern og utdanning for økt fokus på miljøutfordringene

Repsol i Norge er for tiden i ferd med å implementere overordnede visjoner og strategier i lokalt styringssystem. For å sikre god fokus på miljøstyring er det etablert en egen prosedyre («Environmental care») som også har konkrete føringer for aktiviteter knyttet til avvikling av virksomhet og disponering av innretninger. Denne stiller følgende krav til etablering av miljømål ved avvikling:

Prosjektspesifikke miljømål skal etableres i tidlig fase for å sikre:

- Disponering av innretninger i henhold til OSPAR beslutning 98/3, samt nasjonalt rammeverk
- Optimal avfallsstyring i henhold til avfallshierarkiet og BAT-prinsippet
- Ingen uplanlagte utslipp til sjø/grunn under fjernings- og disponeringsaktiviteter

Det kreves videre at hvert prosjekt etablerer et miljøregnskapssystem som skal favne alle aktiviteter frem til sluttdisponering, og som minimum skal omfatte material- og avfallsstrømmer, drivstofforbruk, utslipp til luft, planlagte og uplanlagte utslipp.

Konkret for Yme avviklingsprosjekt er det etablert et Helse- Miljø og Sikkerhetsprogram som skal sikre at disse forholdene ivaretas ved gjennomføring av prosjektet.

De viktigste målsetningene er;

- Ingen skade på personell
- Ingen uhellsutslipp til miljø

Videre er det satt opp risikokriterier for avviklingsarbeidet både for personell og miljø. Det er antatt at miljørisikoen for arbeidet er forholdsvis lav, siden installasjonene ikke er tatt i bruk og ikke er kontaminert med for eksempel olje.

Høsten 2015 introduserte Repsol et HMS-program kalt «En perfekt dag/A Perfect Day» og avviklingsprosjektet vil benytte dette til å arbeide aktivt mot skade på personell og miljø. Det er beskrevet tiltak og fokusområder som er viktige for å oppnå målsetningene. Det skal bidra til at prosjektet identifiserer farer, og at det finnes en kultur, organisasjon og system for å sikre HMS-forhold.

Følgende punkter er nevnt spesielt for hvordan miljømålene skal oppnås:

- Kartlegging av miljøskadelige stoffer
- Miljøbudsjett
- Kompetanse til personell
- Kvalifikasjoner til underleverandører
- Full fjerning, skal være førsteprioritet
- Muligheter for gjenbruk skal undersøkes
- Insentiver for gjenbruk

Det er satt opp fokusområder for ulike deler/operasjoner i prosjektet som eksempel for marine operasjoner:

- Løfteoperasjoner
- Skipsoperasjoner, ankerhåndtering
- Heveoperasjon, farer og risikoforståelse
- Arbeid i høyden
- Skipskollisjoner
- Eksponering av personell
- Beredskapstiltak

2.5 Kostnader og tidsplan for disponeringen av innretninger på Yme

Tekniske studier pågår for å studere hvordan fjerning og sluttdisponering av innretningene kan bli gjennomført. Disse studiene vil gi bedre grunnlag for kostnadsestimater for disponeringen. Så langt i planleggingen er det estimert at nedbyggingen vil koste 2,5 - 3 milliarder kroner. En overordnet oversikt over aktiviteter knyttet til nedbyggingen av Yme-feltet er gitt i Tabell 2-6.

Tabell 2-6. Planlagte hovedaktiviteter og tidsrom.

Aktivitet	Tidsrom
Konseptutvikling og videre planlegging	2017
Fjerning av tank og bunnstrukturer. Steindumping og opprydning. Opphogging på land.	2018-2020
Permanent plugging av brønner	2017/18

2.6 Sluttdisponering

Det planlegges at lagertanken blir liggende i sjøen ved land en tid (ca. ett år) etter at den er hevet og tauet inn fra havet. Dette blir gjort for å øke muligheten for gjenbruk av konstruksjonen. Dersom det ikke lykkes å få til gjenbruk av Yme-innretningene og/eller deler av disse, vil de bli sluttdisponert.

De største vektene og volumene av materialer fra innretningene er stål (totalt inkludert rørledninger ca.

20 000 tonn) og betong (ca. 30 000 tonn). Lagertanken er den største enheten. Det er ventet at innretningene (med unntak av rørledninger og kabler) transporteres til land hvor materialene håndteres på et anlegg som er godkjent for opphogging av offshoreinstallasjoner.

Når innretningene kommer på land, eller til kai ved landanlegg, er disse gjenstand for en prosess for identifisering av materialstrømmer og korrekt håndtering, vurdering og avhending av materialer og avfallsstrømmer. Som et første steg i dette identifiseres og sikres farlig avfall. Miljøfarlige stoffer håndteres i henhold til anleggets rutiner og konsesjonsvilkår. Det er små mengder farlig avfall på Yme-innretningene.

Stålstrukturene kuttet deretter til håndterbare størrelser og sendes til godkjent smelteverk eller metallforhandler. Anoder blir som oftest også sendt til materialgjenvinning.

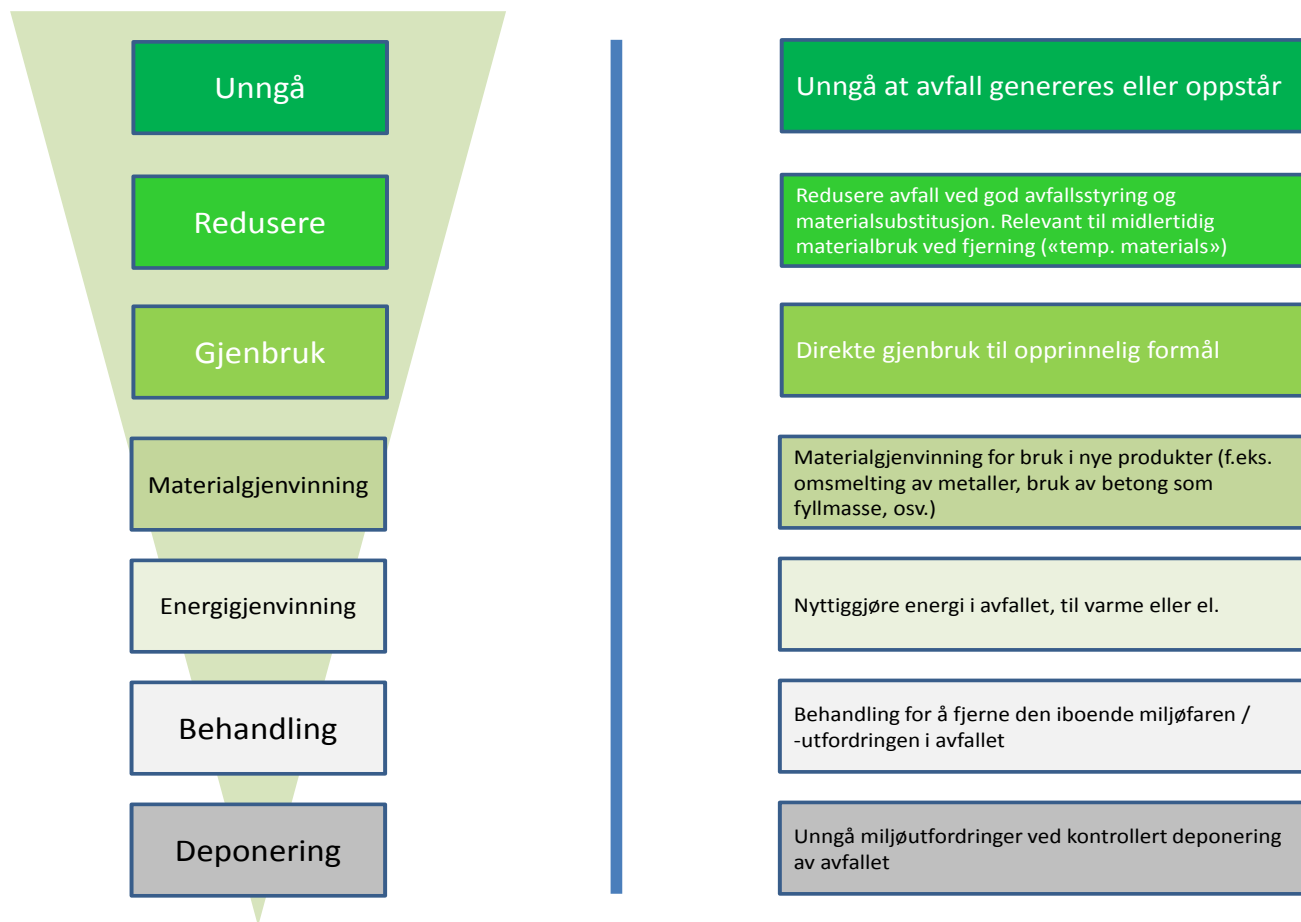
Mulig gjenvinning av de ulike bestanddelene (plast og stål av ulik kvalitet) i de fleksible rørene vil være gjenstand for nærmere vurderinger etter fjerning.

For betong er det mindre muligheter for gjenvinning og den vil benyttes/gjenbrukes som fylling eller deponeres. Det kan være spor av miljøfarlige stoff i/på betongen fra maling eller tilsetninger, men industripraksis viser at dette vanligvis ikke utgjør et miljøproblem. Generelt er det utfordrende å ta imot og sluttdisponere betong.

Ved de aktuelle anlegg på land er det etablert rutiner for materialsortering og avfallshåndtering. Det er høy fokus på å muliggjøre gjenbruk og gjenvinning, og de gjennomførte prosjekter har således oppnådd en betydelig gjenvinningsgrad. Samtidig er det viktig å understreke at regelverk og rutiner sikrer en ansvarlig håndtering og sluttdisponering av farlig avfall, hvor mottak for destruksjon/sluttbehandling deklarerer og dokumentasjonen inngår i prosjektets miljøregnskap.

I prosjekter for avvikling og disponering av overflødige offshore petroleumsinnretninger legges prinsippene i avfallshierarkiet til grunn for avfallsstyringen, se prinsippskisse i Figur 2-14. Det legges derfor normalt inn betydelig innsats for å optimalisere avhendingsløsninger for de ulike avfallsstrømmer for å oppnå den beste miljøløsningen.

De siste reviderte retningslinjene fra Norsk Olje og Gass om avfallsstyring fra offshorevirksomheten (093 – NOROG, 2013) favner nå også enkelte avfallsstrømmer som er typiske for avviklingsaktivitet.



Figur 2-14. Avfallstrekanten sett i relasjon til avvikling og disponering av petroleumsinnretninger.

2.7 Nødvendige søknader og tillatelser

I forbindelse med avviklingen av Yme-feltet må ulike søknader og tillatelser innhentes fra norske myndigheter. Tabell 2-7 gir en oversikt over disse. Listen er ikke nødvendigvis komplett og vil ferdigstilles i den videre planleggingen.

Tabell 2-7. Mulige søknader og tillatelser i forbindelse med avviklingen.

Søknad/tillatelse	Gjeldende regelverk	Ansvarlig myndighet
Eventuell søknad om tillatelse til utslipp knyttet til tømning av rørledninger i havbunnen	Forurensingsloven § 11	Miljødirektoratet
Eventuell søknad om mudring i forbindelse med fjerning	Forurensningsforskriften § 22-6	Miljødirektoratet
Eventuell søknad om bruk av kuttesand	Forurensningsforskriften § 22-6	Miljødirektoratet
Eventuell søknad om utslipp av sement ved reingjøring av rørledninger inn til tanken	Forurensingsloven § 11	Miljødirektoratet
Søknad om samtykke før disponering av en innretning	Styringsforskriften § 25, 4.ledd bokstav d.	Petroleumstilsynet
Søknad om tillatelse til å benytte farled til slep (hvor relevant) – innenfor 12 nm fra grunnlinjen	Havne- og farvannsloven § 13	Kystverket
Eventuell søknad om tauing og midlertidig oppankring innaskjærs	Havne- og farvannsloven § 27	Kystverket
Søknad om bruk og utslipp av sement og kjemikalier i forbindelse med permanent plugging av brønner	Forurensingsloven § 11	Miljødirektoratet
Bruk av rigg ved plugging av brønner (Samtykkesøknad)	Styringsforskriften § 25 og 26	Petroleumstilsynet

3 Sammenfatning av høringsuttalelser til programforslaget

Et forslag til program for konsekvensutredning for avvikling av Yme feltet ble 12. november 2015 sendt på høring til 34 instanser i Norge, inkludert kopi til Olje- og energidepartementet.

Det er mottatt svar fra åtte parter, hvorav tre ikke hadde merknader til saken. Mottatte hørings svar og operatørens svar er oppsummert i Tabell 3-1.

Programmet ble formelt fastsatt i brev fra departementet datert 11.05.2016 i medhold av forskrift 27. juni 1997 nr. 653 til lov om petroleumsvirksomhet (petroleumsforskriften) § 45 fjerde ledd. Det er i vedtaket forutsatt at Repsol i det videre arbeidet med konsekvensutredningen baserer seg på det fremlagte forslaget til utredningsprogram og tar hensyn til innkomne høringsuttalelser, samt operatørens egne kommentarer til disse.

Tabell 3-1. Oppsummering av høringsuttalelser til program for konsekvensutredning samt operatørens svar.

Høringsinstans og tilhørende uttalelser	Repsols vurdering
1. Klima- og miljødepartementet	
1. Viser til høringsuttalelse fra Miljødirektoratet omkring regional miljøovervåking, og har for øvrig ingen merknader.	1. Det henvises til kommentar 3 fra Miljødirektoratet omkring regional miljøovervåking.
2. Miljødirektoratet	
1. Disponeringsløsningene er ikke godt nok beskrevet i programmet, konsekvenser derfor for generelle. Forventes mer spesifikke i KU.	1. Disponeringsløsningene som angitt i programforslaget er konseptuelle og det arbeides med å øke kunnskapen omkring de tekniske utfordringene assosiert med disse. I KU vil disse presenteres og utredes på et langt mer detaljert nivå.
2. Miljødirektoratet forventer at Repsol så langt som mulig planlegger sine operasjoner for å unngå potensiell miljøskadelig påvirkning i de mest sårbare periodene på året.	2. Marine operasjoner er sensitive for dårlige værforhold og fjerningsaktiviteter vil derfor normalt planlegges for sommerhalvåret. I den grad det er mulig vil eventuelle risikofylte aktiviteter forsøkes styrt utenom spesielt sårbare perioder. Uavhengig av periode vil tiltak iverksettes for å minimere risiko.
3. Ettersom det har foregått boreaktiviteter anser vi det som nødvendig at Yme inkluderes i den regionale overvåkingen i 2017. Basert på resultatene av overvåkingen i 2017, må det vurderes i samråd med Miljødirektoratet om det er behov for ytterligere miljøundersøkelser.	3. Repsol vil ha en dialog med Miljødirektoratet for å avklare om feltet skal inngå i den regionale miljøovervåkingen i 2017 eller i 2020. Dette vil også ses i sammenheng med eventuell ny utbygging på feltet. Basert på resultatene fra undersøkelsen vil Repsol avklare fremtidige behov for miljøovervåking på feltet med Miljødirektoratet.
	4. Kommentaren tas til orientering.

<p>4. Utover dette mener Miljødirektoratet at Repsol Norge AS sitt forslag til program for konsekvensutredning dekker de områdene som det er viktig ar KU belyser når det gjelder ytre miljø.</p>	
3. Norges Fiskarlag	
<p>1. Norges Fiskarlag uttalte i landsstyrevedtak 15. Juni 2010 bl.a. i forbindelse med høringsprosess knyttet til avvikling av offshoreinstallasjoner i 2010:</p> <ul style="list-style-type: none">«Rapporten viser til at «Dagens praksis vedrørende etterlatelse av installasjoner og rørledninger åpner for at spesielt rørledninger kan bli liggende igjen.» I rapporten står det videre at «Fiskeridirektoratet mener at økologiske følger av redskapstap kan få et bekymringsfullt omfang, og det kan oppstå alvorlige situasjoner med fastkjøring av redskap.» Norges Fiskarlag forutsetter at dette ikke bare er Fiskeridirektoratets utsagn men at også KLIF, Oljedirektoratet og andre forfattere av rapporten står fullt og helt bak dette... Norges Fiskarlag vil derfor presisere at alle offshoreinstallasjoner, inkludert rørledninger <u>skal</u> fjernes.Norges Fiskarlag krever at det gjøres en studie av hvordan full fjerning av rørledninger kan gjennomføres i forbindelse med avslutningen av Yme. <p>2. Norges Fiskarlag registrerer at det er et stort antall brønner på norsk sokkel som ikke er permanent plugget av forskjellige årsaker. Dersom det allerede nå er klart at disse brønnene skal plugges permanent, må det i avslutningsplanen gjøres rede for oppstart og avslutning av dette arbeidet slik at alle vet når arbeidet er ferdig.</p>	<p>1. Rørledningene på Yme er generelt nedgravd og utredes for etterlatelse i henhold til norsk praksis for nedgravde rørledninger. I tillegg gjøres det en vurdering omkring mulige løsninger for fjerning og gjenbruk. Dette vil redegjøres nærmere for i KU. Dersom det ikke identifiseres gode gjenbruksmuligheter synes det i utgangspunktet ikke som hensiktsmessig å fjerne rørledningene, da dette basert på kunnskap fra tidligere studier er funnet å være en mindre gunstig løsning enn etterlatelse, både i forhold til HMS og kostnader. Siste undersøkelser viser at rørledningene er nedgravd med god overdekking, generelt 1-2 m overdekking, og kun med mindre eksponerte deler i overgangene inn mot innretningene. Disse områdene vil grusdumpses etter fjerning av havbunnsinnretningene. Dersom senere inspeksjon avdekker eksponerte deler av rørledningene vil adekvate tiltak vurderes.</p> <p>2. Brønnene vil bli permanent plugget og etterlatt i henhold til norsk regelverk. En tidsplan for når arbeidet planlegges gjennomført kan presenteres i avslutningsplan og KU.</p>
4. Fiskeridirektoratet	
<p>1. Under punkt 2.3.2 Full fjerning og demontering, står det at det pågår tekniske studier som understreker hvordan fjerning kan gjennomføres, og disse vil legges til grunn for vurderingene i konsekvensutredningen. Herunder studeres</p>	<p>1. Kommentaren tas til orientering.</p>

<p>bl.a. ulike måter å kunne frigjøre lagertanken fra havbunnen, samt ulike måter å fjerne lagertanken på, som ved løftefartøy og/eller ved bruk av oppdrift. Havbunnsinnretningene vil bli anbefalt fjernet og tatt til land for demontering, alternativt hel eller delvis gjenbruk, i henhold til OSPAR 98/3. Også lossesystemet vil kun bli utredet for fjerning til land i tillegg til gjenbruk. Fiskeridirektoratet ser positivt på full fjerning av innretningene.</p> <p>2. Under punkt 2.3.3 Etterlatelse, står det at dersom det konkluderes med at fjerning av lagertanken ikke kan bli gjennomført innenfor akseptabel risiko, kan etterlatelse av større eller mindre deler av denne være aktuelt. Videre står det skrevet at etterlatte nedgravde rørledninger og kabler er normal praksis på norsk sokkel, så fremt det kan dokumenteres stabile havbunnforhold med lav risiko for eksponering av rørdeler i fremtiden, og at disse ikke vil medføre ulempe for fiskeriene og miljø. Fiskeridirektoratet er på generelt grunnlag skeptisk til dagens praksis, hvor rørledninger blir etterlatt etter avvikling av feltene. Det tar svært lang tid før etterlatte rørledninger blir brutt ned naturlig. Over tid vil etterlatte rørledninger kunne skape hefter for fiske med bunnredskaper, og kan også være en fare for fartøyets sikkerhet, selv om rørledningene opprinnelig var nedgravd eller på andre måter gjort overtrålbare. Vi vil be om at det utredes fjerning av rørledninger m.v. etter avslutning av Yme-feltet.</p> <p>3. Under punkt 4.1 Konsekvenser for fiskeriene, står det skrevet at sporingsdata fra norske og utenlandske fartøy angir at det er relativ stor fiskeriaktivitet ved Yme. Fiskeridirektoratet må påpeke at fisket er en dynamisk aktivitet og vil variere alt etter fiskens vandringsmønster og de til enhver tid gjeldende reguleringer. På sikt kan dette føre til en økende fiskeriaktivitet inn i området.</p>	<p>2. Det henvises til svar til kommentar fra Norges Fiskarlag omkring utredning av fjerning av nedgravde rørledninger.</p> <p>3. Kommentaren tas til etterretning. I utredningsarbeidet benyttes datagrunnlag fra flere år og tidsperioder for på best mulig måte å reflektere svingningene i fiskeriaktivitet i et område over tid.</p>
5. Landsorganisasjonen i Norge	
<p>1. Landsorganisasjonen i Norge (LO) henviser til at OKEA har annonsert kjøp av Respol sine eierandeler i Yme lisensen og har ambisjoner om å legge fram en plan for utbygging og drift.</p> <p>LO antar at en konsekvensutredning for</p>	<p>1. Det er en intensjon at lisenspartene kan legge frem en ny plan for utbygging og drift av Yme. Samtidig er det en forpliktelse gjennom lovverket å legge frem en Avslutningsplan, i tilfelle planene for utbygging og drift ikke kan realiseres. Av denne årsak arbeides det videre også med</p>

Disponering av Yme innretningen har mistet sin relevans.	en Avslutningsplan.
Følgende har ingen kommentarer:	
6. Arbeidstilsynet	Ingen merknader
7. Petroleumstilsynet (via Arbeids- og sosialdepartementet)	Ingen merknader
8. Statens strålevern	Ingen merknader

4 Metoder for utredningsarbeidet

4.1 Metode for konsekvensutredning

Metoden for konsekvensutredning som benyttes er i henhold til OLFs håndbok for konsekvensutredning ved avvikling (DNV, 2001). Denne metoden er «industristandard» i Norge og er benyttet for en rekke felt og innretninger på norsk og britisk sokkel.

Hensikten med metoden er i hovedsak å bedre kommunikasjonen av ikke-kvantifiserbare konsekvenser. Samtidig sørger metoden for en ensartet vurdering av ulike aspekter og tema, hvor tilhørende dokumentasjon skal være transparent og etterrettelig. Dette skal også motvirke den subjektivitet, og dokumentere faglig skjønn, som kan forekomme i vurderingene.

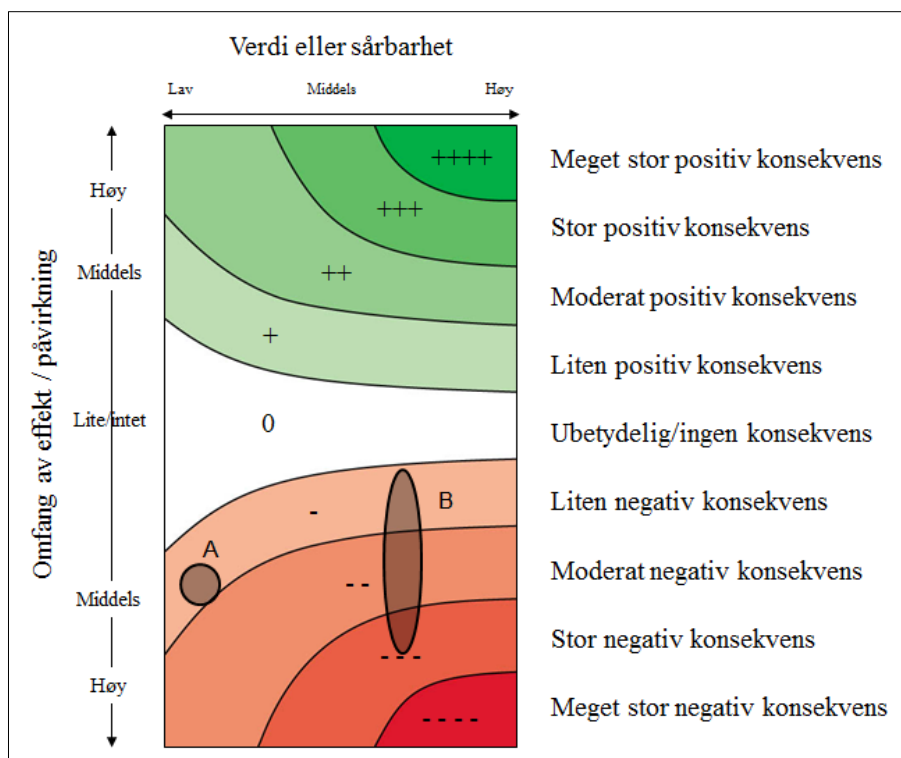
Metoden benytter en todelt skala hvor steg én er å vurdere et område/resipient eller ressurs sin sårbarhet eller verdi, sett i forhold til den aktuelle påvirkning eller aktivitet. Denne vurderingen skal så langt som mulig baseres på litteratur eller omforent fagkunnskap, og vurderinger og vektlegging som gjøres skal dokumenteres. I steg to vurderes omfang av effekter på et område/resipient eller ressurs som følge av den aktuelle påvirkning eller aktivitet. Herunder inngår vurdering av type påvirkning, omfang og varighet av påvirkning/effekt, restitusjonstid, kumulative effekter osv. Sammenstilt i en matriseform, som vist i Figur 4.1, angir dette da forenklet sett konsekvenspotensialet. De faglige vurderingene er likevel det viktige, og metoden skal primært forenkle kommunikasjon av resultater.

Et tillegg som er videreutviklet og benyttet i senere tid er en funksjon for angivelse av usikkerhet. Dette er også tatt inn i foreliggende utredning. Usikkerhet angis ved at sirkelen som angir konsekvenspotensiale trekkes horisontalt ved usikkerhet om områdets/ressursens sårbarhet eller verdi, og trekkes i vertikal retning ved usikkerhet omkring effektpotensial. En liten sirkel angir således lav usikkerhet, mens en oval angir varierende grad av usikkerhet. Et eksempel er vist i Figur 4.1. Er usikkerheten for stor vil konsekvens ikke kunne vurderes, og mer kunnskap vil måtte fremskaffes.

4.2 Erfaringer fra gjennomførte avviklingsprosjekter

Første avviklingsprosjekt i Norge var Nordøst-Frigg som ble fjernet sommeren 1996, og senere på 90-tallet fulgte flere satellittfelt tilknyttet Frigg, inkludert Odin.

På 2000-tallet er det imidlertid bygget opp betydelig med erfaringer fra avviklings- og fjerningsprosjekter, i hovedsak knyttet til Frigg- og Ekofisk I-feltene. Erfaringsdata benyttet i foreliggende KU er basert på informasjon fra andre operatører der dette er tilgjengelig (for eksempel Moltu og Aavik, 2010 (om energibruk og CO₂-utslipp) og Nesse og Moltu, 2012 (erfaringsbasert sammenligning mot antatte virkninger i konsekvensutredningen for Frigg)).



Figur 4-1. Matrise for presentasjon av ikke-kvantifiserbare konsekvenser. Sirklene A og B angir henholdsvis (A) en liten negativ konsekvens med liten usikkerhet og (B) en liten til stor negativ konsekvens som det er knyttet betydelig usikkerhet til omfang av. Verdien eller sårbarheten til det som påvirkes er lav i tilfelle A, og vurdert til å være middels til høy i B.

4.3 Tematisk gjennomgang av forutsetninger og tilnærming

4.3.1 Beregning av utslipp til luft og energibruk

De fleste konsekvensutredninger for avviking baseres på en retningslinje utgitt av Institute of Petroleum, London, (IOP 2000) for beregning av energi og utslipp til luft ved avviking. Grunnlaget for beregninger er i tillegg innretningsspesifikke tekniske mulighetsstudier, antatte varigheter av operasjoner, samt standard beregningsfaktorer. Metoden anbefales også i OLFs håndbok for konsekvensutredning (DNV, 2001). Sistnevnte påpeker at en må påregne 30-40 % usikkerhet i beregningene basert på datamaterialet alene. Senere etterprøvningsstudier har vist at usikkerheten knyttet til metode for fjerning, samt varigheten av de marine operasjonene, langt kan overgå en slik usikkerhet (Nesse og Moltu, 2012). Usikkerheten er likevel relativt lik mellom alternativer, og metoden egner seg derfor for sammenligning der det finnes flere alternative disponeringsløsninger.

IOP (2000) legger til grunn et livsløpsperspektiv, med fjerning og demontering inntil endelig disponering av materialet, og inkludert erstatningsenergi dersom gjenvinnbare materialer ikke gjenvinnes.

I foreliggende studie benyttes metodikken fra IOP og datagrunnlag fra spesifikke mulighetsstudier for Yme, men hvor det også sammenlignes med erfaringer fra faktisk gjennomførte fjerningsprosjekter for å redusere usikkerheten i estimatene.

4.3.2 Planlagte utslipp til sjø eller grunn

Det er forventet små utslipp til sjø i forbindelse med fjerningsarbeidet. Innretningene har ikke vært i bruk og det er dermed lite olje, kjemikalier eller andre miljøskadelige stoff som vil kunne slippes ut.

Relevante problemstillinger er knyttet til:

- Utslipp av sementrester og kjemikalier i forbindelse med plugging av brønner.
- Rengjøringsaktiviteter forut for fjerning/disponering.
- Eventuelt utslipp av kuttesand ved kutteoperasjoner under vann (avhengig av metode).
- Utslipp av rester av kjemikalier fra rørledninger.
- Utslipp av betong fra rørlinjer inn i tanken (noen rør må spyles rene før bruk).
- Behandling av forurenset vann på landanlegg.

Vurdering av konsekvenser gjøres ved å studere de aktuelle utslippene (type, mengde, tidspunkt/varighet, giftighet, bestandighet, osv.) sett i forhold til aktuell resipient og dennes naturressurser. Vannresipienten i Yme-området har god vannsirkulasjon og generell god kvalitet som ellers i Nordsjøen. Det er ikke spesielt sårbare miljøressurser i området det kan gis «lav» verdi/sårbarhet med hensyn til vurderinger i utredningen.

For vannresipient tilknyttet et anlegg for demontering av innretninger på land kan det ikke konkluderes med «verdi/sårbarhet», da det ikke er kjent hvilket anlegg som skal benyttes. Gjennom de senere år er det forbedret kapasitet på anleggene for oppsamling og rensing/kontroll av vannstrømmer, herunder økt omfang av tett dekke på flere anlegg. Basert på kunnskap om eksisterende anlegg i Norge, kan det legges til grunn en «lav-middels» verdi/sårbarhet for konsekvensvurderingen basert på resipientenes kvalitet, vannutskiftning og tilstedeværende naturressurser.

For anleggene på land er det i tillatelsene gitt krav om måling av utslipp og miljøovervåking av nærområdet..

I de ulike aktivitetene på innretning, fartøyer og knyttet til maskinbruk benyttes også en mindre mengde kjemikalier, men som kan favne en rekke ulike typer (vaskemidler, smøreoljer, lut, osv.). Basert på erfaringene fra tidligere prosjekter kan det antas et begrenset kjemikalieforbruk, hvorav det aller meste er relatert til aktivitetene på land.

Regulære utslipp fra fartøyer (kjølevann, sanitær- og avløpsvann, osv.) er regulert gjennom internasjonale bestemmelser (MARPOL), generelt antatt å ha lavt konsekvenspotensial i åpne havområder, og er normalt ikke vektlagt i denne type konsekvensutredninger.

4.3.3 Mudring og partikkelspredning

Relevante problemstillinger er:

- Gravearbeider i havbunnen.
- Tildekking med stein.
- Eventuell bruk av kuttesand.
- Utslipp av betong (partikler/støv).

Overflaten til sjøbunnen i området består av finkornet sediment med en bunnfauna som har en vid utbredelse. I forhold til de planlagte aktivitetene anses verdi/sårbarhet av habitatet lokalt som «lav».

Fysiske miljøkonsekvenser forventes ikke ved etablerte anlegg for demontering på land.

4.3.4 Estetiske- / nærmiljøvirkninger

Relevante problemstillinger er:

- Støy knyttet til fartøyaktiviteter, løfting, kutting og material-/avfallshåndtering.
- Støvflukt.
- Lukt knyttet til nedbryting av marin begroing.
- Visuell forstyrrelse, herunder også lys.

For aktiviteter til havs, vil relevante forhold ivaretas gjennom HMS-regelverket for petroleumsvirksomheten (designkrav, verneutstyr osv.) og arbeidet vil berøre involvert personell i tiden arbeidet foregår.

Vurderinger gjort i denne utredningen er hovedsakelig knyttet mot tredjepart i forhold til aktiviteter på og ved landanlegg for demontering. Siden det ikke er avklart hvilket anlegg som skal benyttes, vil vurderingene gjøres på et noe generelt grunnlag. Basert på erfaringer fra flere demonteringsprosjekter i Norge gjennom de siste 10-15 år, er det grunnlag for å hevde en viss forskjell i konfliktpotensial mellom de ulike anleggene og estetiske virkninger. Basert på kunnskap om eksisterende anlegg i Norge, kan det legges til grunn en «lav-middels» verdi/sårbarhet for konsekvensvurderingene basert på lokale forhold ved anleggene (omfang av og avstand til bosetning, rekreasjonsområder, osv.).

Anlegg som har konsesjon for å hogge offshore innretninger har tilpassede krav for å unngå negative virkninger. Samtidig er det en erkjennelse at enkelte forhold kan oppleves annerledes, samt at ikke alle relevante forhold alltid er favnet av konsesjonsbetingelsene (jf. KLIF 2010).

Myndighetene har utgitt informasjon og veiledning for håndtering og disponeringsløsninger for betonginnretninger og alternativ gjenbruk av betong (Miljødirektoratet, 2013a, OD 2012, Statens vegvesen 2014).

4.3.5 Avfallsstyring og ressursbruk

Erfaringer fra hogging av innretninger i Nordsjøen viser at over 80 % av det fjernede materialet blir gjenvunnet, en varierende andel gjenbrukes, noe kan energigjenvinnes, mens om lag 2-3 % går til destruksjon og/eller deponi.

For fjerning av innretningene på Yme-feltet antas det en mindre grad av gjenvinning siden en stor andel av vekten er betong som har vist seg vanskelig å gjenvinne eller å finne gode gjenbruksløsninger for. Løsningen blir derfor ofte at betongen blir deponert. De resterende materialene består i stor grad av metall (stål og anoder) og her forventes det en høy grad av gjenvinning.

Marin begroing som finnes på innretningene vil bli fjernet og deponert.

Erfaringene fra Frigg (Nesse og Moltu, 2012) viser at en stor andel av farlig avfall kan energigjenvinnes og/eller destrueres, mens en viss andel også kan materialgjenvinnes.

4.3.6 Forsøpling

Forsøpling vil unngås ved å etablere gode rutiner for undersøkelse og fjerning av skrot, samt verifikasjon etter endt disponering. Dette beskrives og vurderes basert på erfaringer fra andre feltavslutninger.

4.3.7 Uplanlagte utslipp til sjø

Det er lav sannsynlighet for større utslipp fra brønner eller rigg ved plugging av brønnene på Yme.

Når selve avviklingsarbeidet starter er brønnene plugget og innretningene har ikke vært benyttet til produksjon fra reservoarene. Det er derfor begrenset konsekvenspotensial knyttet til uplanlagte utslipp av olje og/eller kjemikalier. Erfaringene fra fjerningsarbeidet på andre felt viser en lav hyppighet av utslipp, og hvor volumet av hvert utslipp er meget begrenset. Tidligere utslipp har i all hovedsak vært knyttet til hydraulikksystemer (hydraulikkolje) og mindre dieselutslipp. Sannsynligheten for mer alvorlige hendelser med involverte fartøy (kollisjoner mellom fartøy og produserende innretning, eller mellom fartøyer) er meget lav og ivaretas av feltets risikoanalyser, og vurderes ikke nærmere i denne konsekvensutredningen.

4.3.8 Konsekvenser for fiskeri

Virkninger på fiskeri vurderes basert på type og omfang av fiskeri, fangststatistikk og fartøysporing for et relevant utvalg av år. Dette vurderes i forhold til planlagte aktiviteter (anleggsfase) og alternative disponeringsløsninger. Aktuelle typer av virkninger omtales normalt som operasjonelle ulemper og arealbeslag, hvor sistnevnte normalt er av lengre varighet eller permanent karakter. Ved avvikling kan resultatet av disponeringsarbeidet være frigjøring av areal, som vurderes som en positiv konsekvens for utøvelse av fiskerivirksomhet.

5 Statusbeskrivelse

5.1 Tidligere konsekvensutredninger

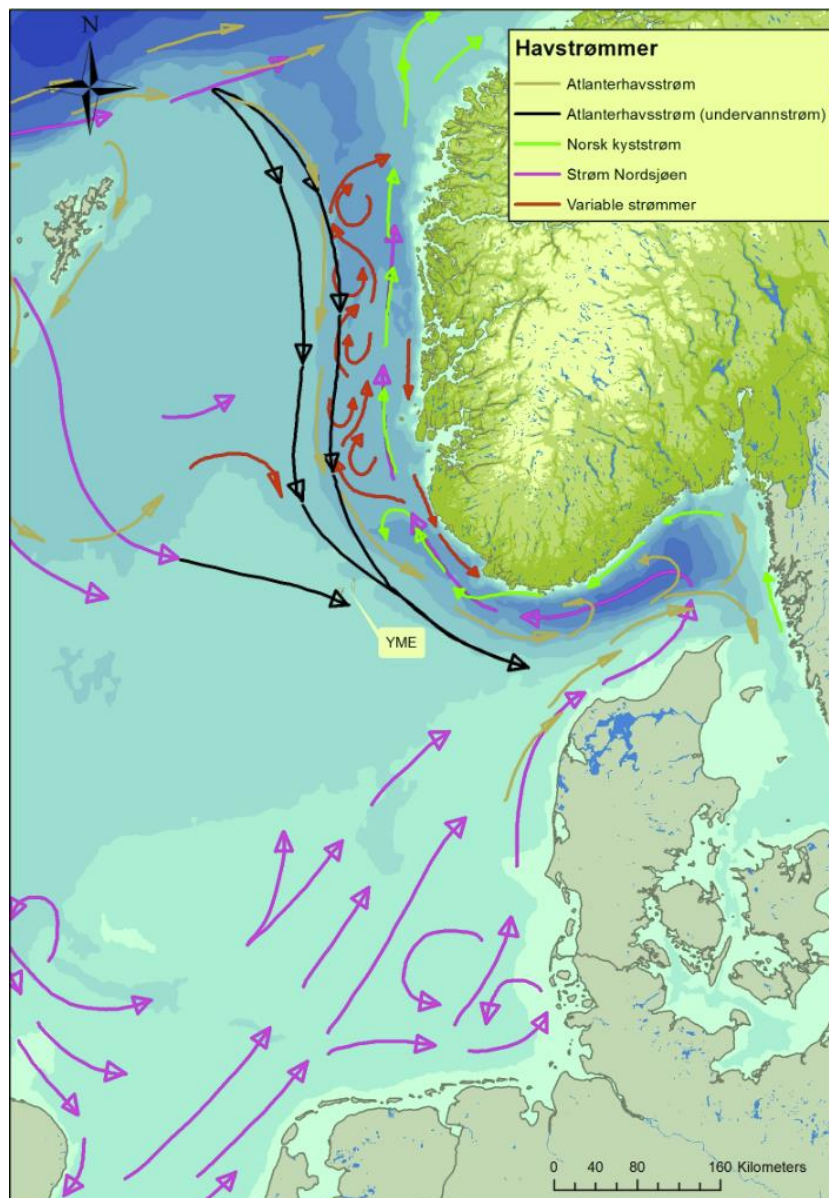
Området hvor Yme-feltet befinner seg er godt dokumentert og beskrevet hva gjelder naturressurser. Tidligere feltspesifikke konsekvensutredninger inkluderer konsekvensutredning Yme Beta øst (Statoil, 1995), Yme avslutningsplan – konsekvensutredning (Statoil, 2000), samt konsekvensutredning for plan for utbygging og drift av Yme-feltet (Talisman, 2006). I tillegg er feltet omfattet av Regional konsekvensutredning (RKU) for Nordsjøen og Skagerrak (2006) samt Forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak (2012-2013, MD 2013) med underliggende fagrapporter fra myndighetenes arbeid med forvaltningsplanen (HI/DN 2012).

Relevant informasjon fra tidligere utredninger vil bli benyttet i konsekvensutredningen for avvikling av Yme-feltet, men de fleste vurderinger vil være spesifikke for innretningene på feltet.

5.2 Naturressurser og miljøtilstand

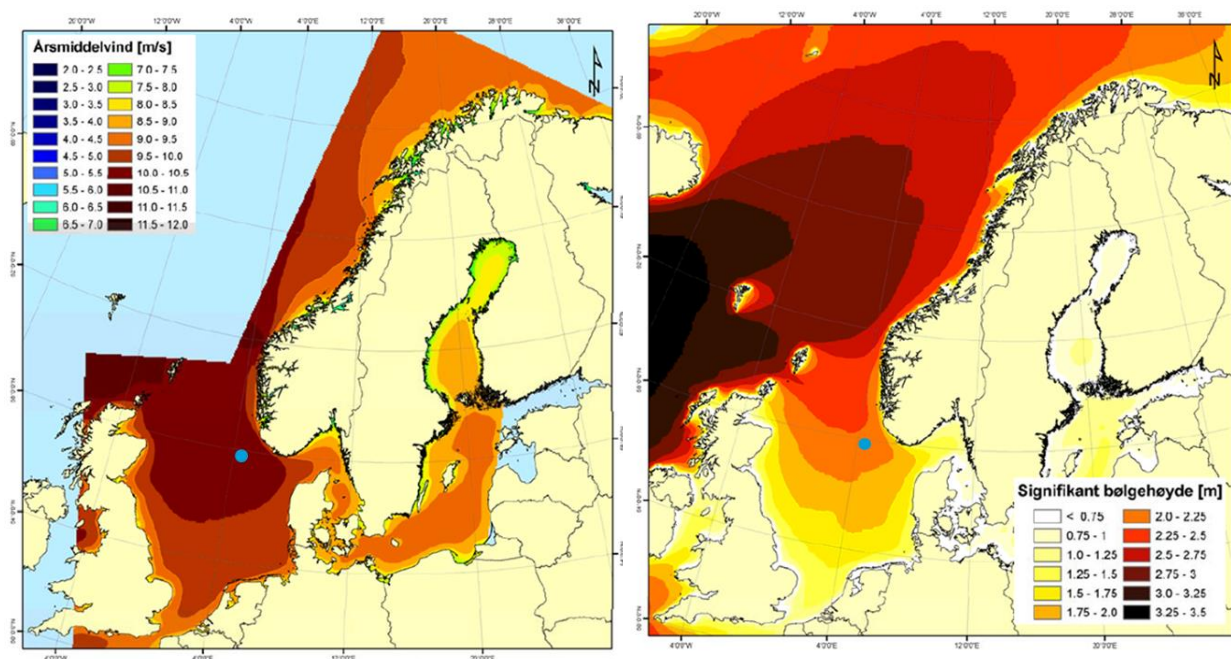
5.2.1 Oseanografi og meteorologi

Vannmassene i Nordsjøen består av en blanding av atlantisk vann og kystvann (Figur 5-1). Vann fra Atlanterhavet strømmer i hovedsak inn i Nordsjøen fra Norskehavet, men en liten del strømmer også inn sørfra, via Den engelske kanal. Det atlantiske vannet har høy saltholdighet og beveger seg i den vestre delen av Norskerenna. Kystvannet fører med seg brakkvann fra Østersjøen og ferskvann fra land, og har lavere saltholdighet. Overflatestrømmene er avhengig av vinden og er i stor grad varierende.



Figur 5-1. Strømssystemer i Nordsjøen og Skagerrak.

Dominerende vindretning i området rundt Yme er om sommeren fra nord til nordvest og om vinteren fra sørvest. I området hvor Yme-feltet er plassert ligger gjennomsnittlig vindhastighet på 10-10,5 m/s, og den midlere signifikante bølgehøyden er 2,25-2,5 m (Figur 5-2) (NVE, 2010).



Figur 5-2. Årsmiddelverdi (m/s) i 100 meters høyde og mildere signifikant bølgehøyde (m) for Nordsjøen (Kilde: NVE, 2010). Omtrentlig lokasjon av Yme-feltet er vist med en blå sirkel.

5.2.2 Bunnforhold og miljøovervåking

Yme ligger i region I og miljøovervåking av feltet ble for første gang utført i 1996, deretter i 1999, 2002, 2005 og 2010. I 2010 ble det foretatt en grunnlagsundersøkelse for Yme Beta og Gamma, hvor henholdsvis 14 og 13 stasjoner ble undersøkt (DNV, 2011). Resultatene fra undersøkelsen er kort presentert i avsnittene under.

Yme Beta (bunnramme)

Sedimentene består i hovedsak av sand, og andel sand varierer fra 98-100 %. Innholdet av totalt organisk materiale (TOM) er lavt (< 0,6 %), og på samme nivå som ved den regionale stasjonen. Alle stasjonene ligger under beregnet grenseverdi for kontaminering (LSC-verdi) av total mengde hydrokarboner (THC, olje) og på samme nivå som den regionale stasjonen. Nivåene for polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og NPD (summen av naftalen, fenantren, dibenzotiofen og deres C1-, C2- og C3-alkylhomologer) er også lave og ligger under grenseverdien for kontaminering, og under eller likt med den regionale stasjonen. Alle stasjonene har forhøyede verdier av barium (Ba), med unntak av to stasjoner. Bunnfaunaindeksene er relativt høye, det betyr at det er en forholdsvis artsrik fauna, og den varierer noe mellom de ulike stasjonene.

Yme Gamma (lagertank og prosessanlegg)

Sedimentet består hovedsakelig av sand (95-100 %), og har fått klassifiseringen medium sand. Innholdet av TOM er lavt (< 0,8 %). Alle stasjonene ligger under grenseverdien for kontaminering av THC. Grenseverdien for kontaminering av PAH overskrides på 3 av 13 stasjoner, mens grenseverdien for kontaminering overskrides på 2 av 13 stasjoner for NPD. Ba-verdiene varierer mye mellom de ulike stasjonene på Yme Gamma og alle stasjonene ligger høyere enn den regionale stasjonen. Bunnfaunaindeksene er relativt høye og varierer noe mellom de ulike stasjonene.

Oppsummert viste grunnlagsundersøkelsen på Yme-feltet at det var liten grad av påvirkning fra tidligere utslipp i forbindelse med boring (hovedsakelig var det bare forhøyet bariuminnhold). Det var

en relativt artsrik bunnfauna og artssammensetningen var ikke forandret som følge av utslippene. Børstemarkar var den mest arts- og individrike artsgruppen og det er vanlig for sediment i Nordsjøen.

5.2.3 Plankton og fiskeressurser

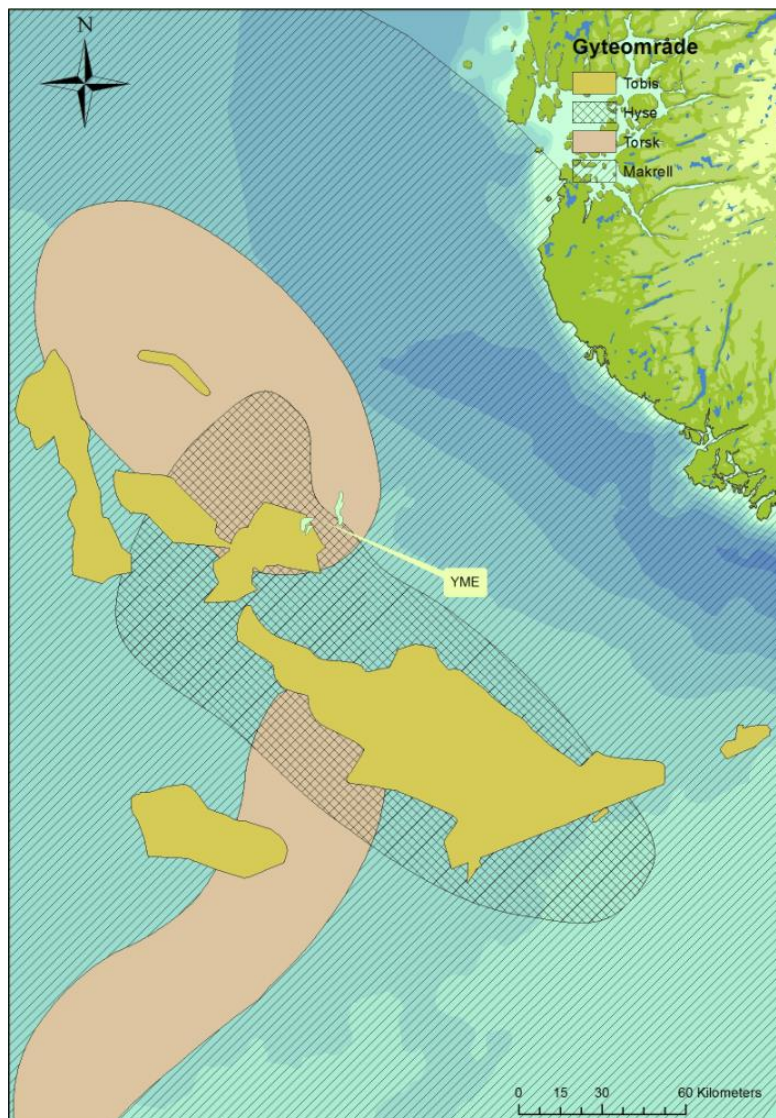
Plankton deles inn i to grupper; planteplankton og dyreplankton. Planteplankton lever i de øverste 30-50 m av vannmassene og får energi fra fotosyntesen. Dyreplankton består av encellede organismer, små krepser, samt egg og larver fra større dyr. Disse utgjør et viktig næringsgrunnlag for flere kommersielle fiskearter, marine pattedyr og sjøfugl. Viktige arter er raudåte, krill og amfipoder. Den vanligste hoppekrepsen nord i Nordsjøen er raudåte som er svært viktig for dyreplanktonspisende fisk.

Flere økologiske og økonomisk viktige fiskebestander har sin utbredelse i Nordsjøen, deriblant sild, brisling, makrell, hestmakrell, tobis, torsk, hyse, hvitting, øyepål, sei, rødspette, gapeflyndre, sandflyndre, tunge og lomre. Generelt gyter hvitting over hele Nordsjøen, sei, sild og øyepål i nordlige deler av Nordsjøen, og hyse og makrell i mer sentrale deler. Tobis og torsk har mer avgrensede geografiske gyteområder.

Yme ligger i et område av Nordsjøen som regnes som et sårbart havområde gjennom hele året på grunn av gyteområdene til tobis (miljøverdi 8 av 10) (Miljødirektoratet, 2016). Makrell, torsk, hyse og tobis har gyteområder som overlapper eller ligger nært opptil Yme-feltet (Figur 5-3). Gytingen foregår i ulike perioder gjennom året, se Tabell 5.1.

Tabell 5-1. Oversikt over gyteperioder for fisk som har gyteområder som overlapper eller ligger nært opp til Yme-feltet.

Art	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.
Torsk	x	x	x	x								
Makrell					x	x	x					
Tobis	x											x
Hyse			x	x	x							



Figur 5-3. Gyteområder for makrell, torsk, hyse og tobis (kilde: Mareano, 2015)

Gytefeltet for tobis overlapper lokaliteten der Yme Beta er plassert. Tobis er en nøkkelart i økosystemet i Nordsjøen, fordi den er et sentralt bindeledd mellom plankton og høyere trofiske nivåer som fisk, fugl og sjøpattedyr. Under gytingen er tobis spesielt sårbar for påvirkninger av lokale bunnforhold siden den avsetter de befruktede eggene i sanden. Her har den også sitt skjulested.

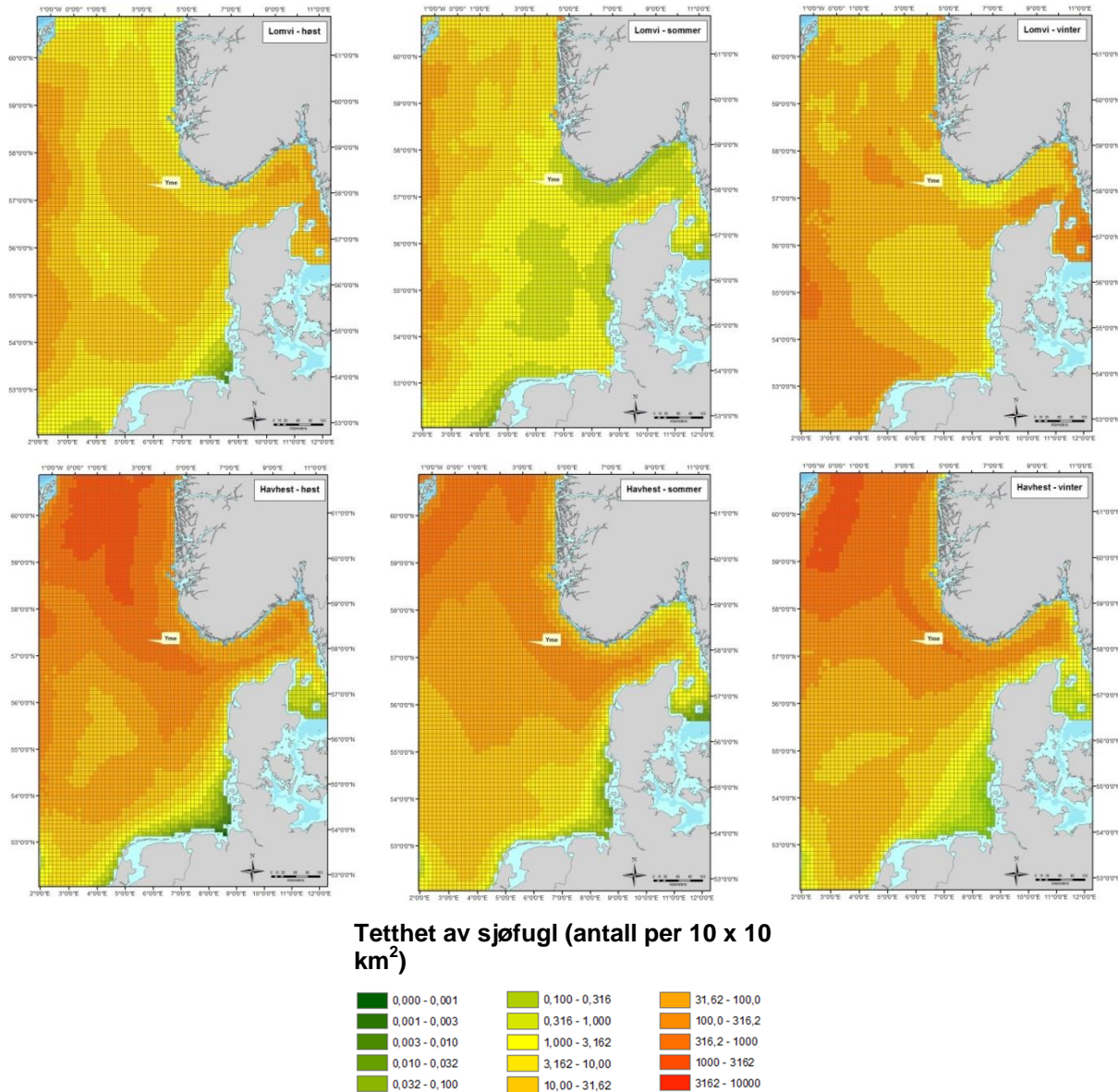
Ved avviklingen av Yme-feltet vil de fysiske inngrepene i havbunnen skje i et allerede berørt område. Inngrepene vil dessuten være begrenset både i omfang og i tid. Undersøkelser i 2010 av sedimentene ved Yme Beta, viser heller ingen kontaminering av olje eller andre borekjemikalier. Fjerningen er også planlagt å skje i sommerhalvåret da det ikke er forventet å finne gyteprodukter på havbunnen.

Etter fjerningen vil tidligere beslaglagt areal igjen bli potensielt tobishabitat.

5.2.4 Sjøfugl

Nordsjøen er et viktig område for flere store sjøfuglbestander. Spesielt viktige er havområdene over kontinentalsokkelen utenfor Vest-Agder til Sogn og Fjordane (Skov et al.,1995).

En estimert tetthet av de pelagisk dykkende artene lomvi, alke og lunde, samt den pelagisk overflatebeitende arten havhest i Nordsjøen, angir relativt høyest tetthet av havhest og lomvi. Fordeling gjennom ulike årstider, er vist i Figur 5-4. Yme ligger i et område av Nordsjøen som regnes som et sårbart havområde for sjøfugl fra desember til mars (miljøverdi 7 av 10) (Miljødirektoratet, 2016). Lomvi står oppført som *Kritisk truet* på Rødlista (2015), alke og havhest som *Sterkt truet* og lunde som *Sårbar*.

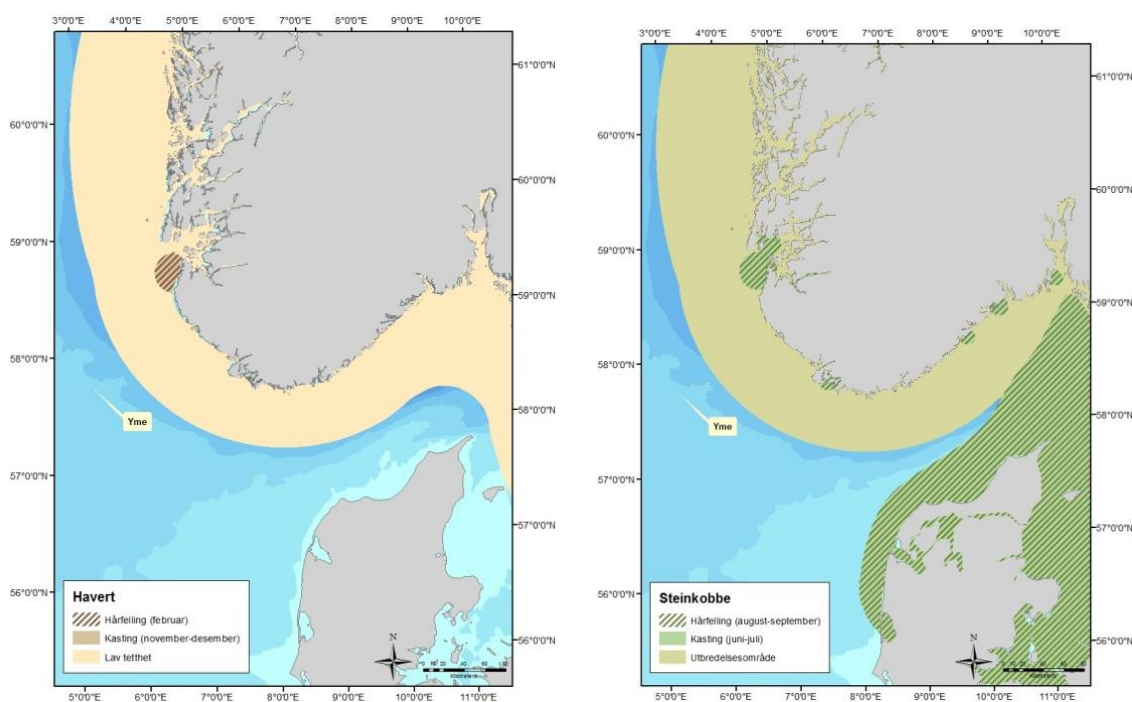


Figur 5-4. Estimert tetthet av de sjøfuglartene lomvi og havhest, fordelt på årstider (kilde: SEAPOP).

5.2.5 Sjøpattedyr

De vanligste hvalartene i Nordsjøen er vågehval, springere (kvitnos og kvitskjeving) og nise. Vågehvalen oppholder seg i Nordsjøen i forbindelse med næringsvandring, mens nise og springere er mer stedbundne. Generelt sett er konsentrasjonen av hval større i den vestlige delen av Nordsjøen enn i den østlige delen (Ottersen et al., 2010).

Selartene steinkobbe og havert er de vanligste i Nordsjøen. Disse lever i kolonier spredt langs norskekysten, med hvile- og kasteplasser på land. Det er sjelden de vandrer over lengre avstander utenfor kysten (Ottersen et al., 2010), og utenom enkeltindivider, forventer en ikke å se sel i området ved Yme (Figur 5-5).

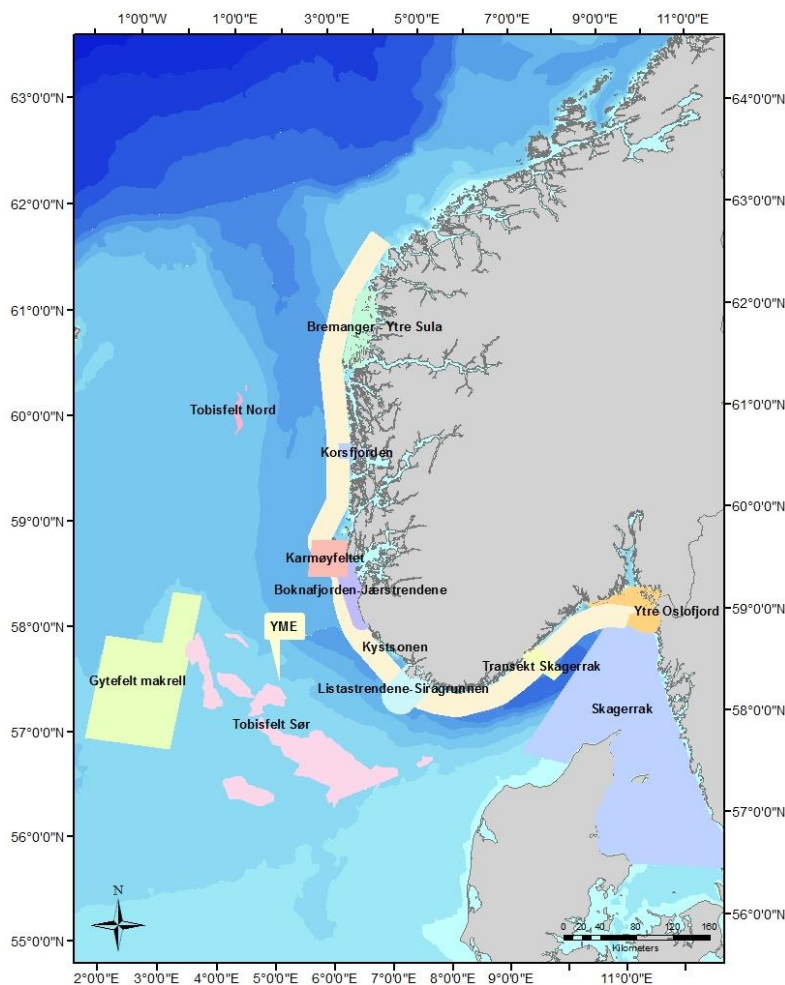


Figur 5-5. Områder for hårfeiling, kasting og generell utbredelse av havert (venstre) og steinkobbe (Kilde: Mareano, 2013).

5.2.6 Marine verneområder og særlige verdifulle områder

Særlig verdifulle områder (SVO-er) er områder som er viktige for biologisk produksjon og/eller biologisk mangfold. Sårbarheten til de viktigste miljøverdiene i SVO-ene fastsettes ut fra mulige påvirkninger fra petroleumsvirksomhet, fiskeri og akvakultur, skipstrafikk, land- og kystbasert aktivitet og langtransportert forurensning (HI og DN, 2012). Figur 5-6 viser områdene som er definert som SVO-er i Nordsjøen og Skagerrak.

Arbeidet med marin verneplan er en oppfølging av stortingsmeldingen *Vern og bruk i kystsona*. I 2001 ble det opprettet et rådgivende utvalg som har kommet med forslag om hvilke områder som bør inngå i verneplanen. Utvalget har anbefalt 36 områder, og i 2009 ble det sendt ut oppstartsmelding for 17 av områdene i første fase av marin verneplan. I juni 2013 ble det, med vedtak i statsråd, opprettet tre marine verneområder i Norge. Områdene som er foreslått i marin verneplan er særegne områder eller leveområder som er typiske for kysten vår (Miljødirektoratet, 2015).



Figur 5-6. Særlig verdifulle områder i Nordsjøen og Skagerrak (kilde: Direktoratet for naturforvaltning, 2012).

5.2.7 Kulturminner

Yme er kategorisert som kategori D, lavest prioritet, i Kulturminneplanen for petroleumsvirksomheten på norsk sokkel, koordinert av Norsk Oljemuseum (Norsk Oljemuseum, 2010).

Aktuelle kulturminner innen utredningsområdet vil gjelde funn fra steinalderen og skipsvrak. Basert på funn gjort ellers i Nordsjøen og kunnskap om tidligere havnivå, vil det være et potensial for nye funn over det meste av kontinentalsokkelen grunnere enn 140 m. Det er ingen kjente funn fra steinalderen i utredningsområdet. Områdene til havs som vil berøres av avviklingsaktivitetene er allerede berørte områder (hvor innretninger er installert). Det forventes dermed ikke konflikt med kulturminner som følge av avviklingsarbeidet til havs.

5.3 Næringsvirksomhet i området

5.3.1 Fiskeriaktivitet

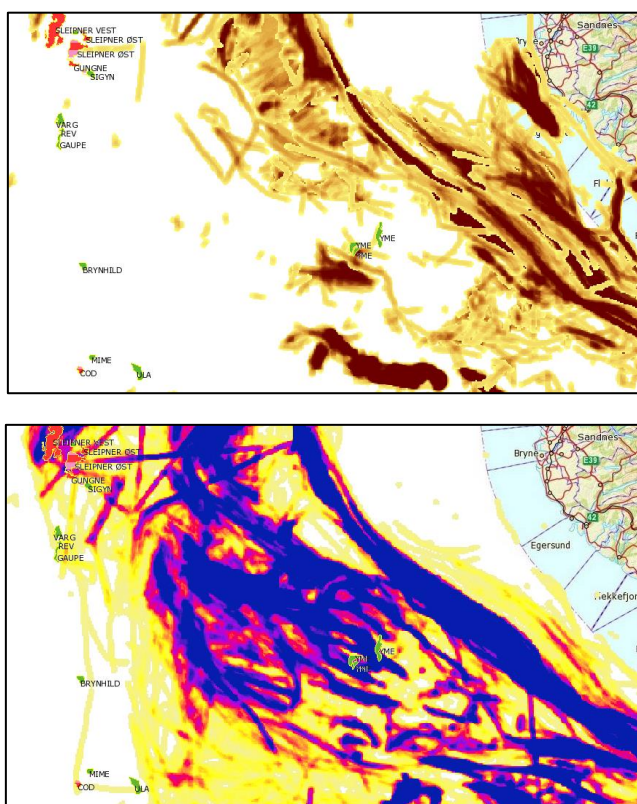
Siden 2000 har alle norske fiskefartøy over 24 meter (siden 2010 alle fartøy over 15 m) i Nordsjøen vært satellittovervåket og sporingsdataene gir en god oversikt over hvordan fiskeriaktiviteten med større fartøy til enhver tid foregår. Sporingsdata fra norske og utenlandske fartøy, angir at det er relativt stor fiskeriaktivitet ved Yme, spesielt av utenlandske fartøyer (figur 5-7).

Det er stor variasjon i både redskapstype, fartøytype og fiskeri i dette området. Fiskeriintensiteten er relativt høyest sør i lisensen. Her er det fiskeriaktivitet året rundt, med minst aktivitet om vinteren.

Noen av fartøygruppene som finnes i området er:

- Danske bunnetrålere (24-36 m lengde) med dobbel/trippeltrål. I mars-august er hovedarten rødspette. Disse fartøyene fisker direkte på, eller tett ved, Yme-feltet.
- Skotske partrålere eller EU-fartøy med redskap snurrevad (24-36 m lengde) som fanger torskearter, særlig hyse.
- Konvensjonelle redskap/garn/settegarn (21-24 m lengde) med torsk som hovedart.

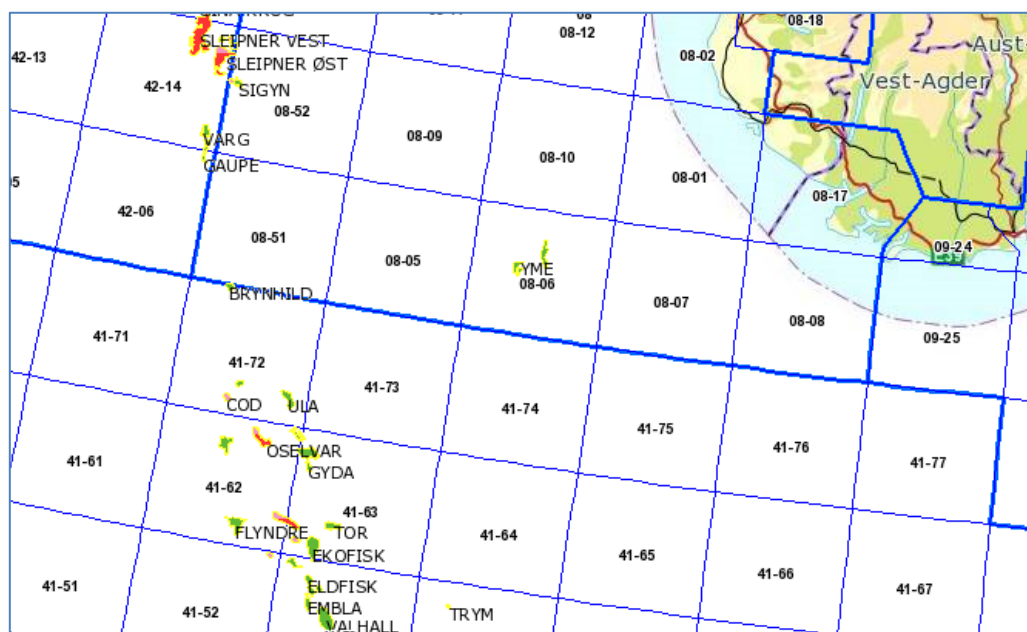
Nordøst langs Norskerenna finner man de tradisjonelle seitrålerne (over 36 m) og innenfor der reketrålerne (18-36m). Sør for Yme ligger også et tobisfelt med bunnetrålning, mai/juni.



Figur 5-7. Fiskeriaktivitet av norske (øverst) og utenlandske fartøy (>15m, 1-5 knop) basert på satellittsporingsdata i Nordsjøen i 2015. Fargen indikerer antall registrerte fartøy, hvor gul er få registrerte fartøy og mørkere farge betyr flere registrerte fartøy. (www.kart.fiskeridir.no, 2016).

5.3.2 Fangstdata

Nordsjøen er inndelt i blokker for innrapportering av marine fangster. Figur 5-8 viser deler av fiskeristatistikens hovedområde 8, 41 og 42 som dekker mesteparten av Nordsjøen. Yme er lokalisert sør i hovedområde 08 i lokasjon 06. Denne lokasjonen grenser til hovedområde 41 i sør.



Figur 5-8. Fiskeristatistikens inndeling av hovedområder og lokasjoner. Yme er lokalisert i hovedområde 8 og lokasjon 6.

Siden fiskeri i et område gjerne varierer over tid er det hensiktsmessig å studere data for en lengre tidsperiode. For å beskrive fangst rundt Yme-feltet er det brukt både historiske data hentet fra konsekvensutredningen for utbyggingen i 1995, og data fra de siste års fiske innhentet fra Fiskeridirektoratet.

Historiske data

De historiske fangstdataene er fra årene 1986, 1990 og 1993 og inkluderer norsk trål- og ringnotfiske fra fire fiskeristatistikklokasjoner omkring Yme. Statistikken for disse årene er vist i tabell 5-2. Selv om datasettet ikke inkluderer andre fangstredskaper, vil tallene trolig representere over 90 % av fangsten siden trål og not er de viktigste redskapene i dette området. Fangsttall er sammenholdt med samlet fangst i Nordsjøen.

Tabell 5-2. Norsk trål- og ringnotfiske og antall fartøyer med fangst i området omkring Yme (Talisman, 2006). Fangst i 1000 tonn.

	Blokkene 8/1-6 Lokasjon 0805			Blokkene 8/7-12 Lokasjon 4173			Blokkene 9/1-6 Lokasjon 0806			Blokkene 9/7-12 Lokasjon 4174			Nordsjøen ¹⁾		
	1986	1990	1993	1986	1990	1993	1986	1990	1993	1986	1990	1993	1986	1990	1993
Konsumtrålfiske	0,2	0,1	-	0	0,4	-	0,1	0	-	0	0,1	0,1	43,7	7,6	33,7
Industri-trålfiske															
- øyepål	0,2	0,0	0,2	-	0,0	-	0,7	0,6	0,3	-	-	0,0	67,5	126,6	93,7
- tobis	12,4	4,5	0,2	7,4	11,4	1,0	18,3	17,0	29,8	11,5	10,3	32,1	87,7	96,1	101,4
Ringnotfiske ²⁾															
- makrell	0,1	0,8	0,2	-	-	-	1,4	0,3	0,4	0,0	-	-	42,2	62,7	103,5
- hestmakrell	0,0	11,3	-	-	0,7	-	-	10,0	-	-	1,4	-	0,8	109,1	125,9
- sild	12,2	0,1	1,4	1,2	0,1	0,7	21,6	0,2	1,7	2,2	0,2	0,8	198,0	32,2	121,8
Fartøyer med fangst															
- konsumtrål	4	3	-	*	*	-	6	*	-	*	*	4			
- ind.trål øyepål	4	*	4	-	*	-	21	21	6	-	-	*			
- ind-trål tobis	34	25	*	24	46	7	42	54	43	41	50	41			
- makrell	*	3	*	-	-	-	14	*	4	*	-	-			
- hestmakrell	*	18	-	-	*	-	-	13	-	-	*	-			
- sild	56	3	14	6	3	7	79	5	21	12	*	6			

*) Antall fartøyer mindre enn tre oppgis ikke av Fiskeridirektoratet av anonymitetshensyn.

1) Nordsjøen definert som statistikkområdene 08, 28, 41 og 42, tilsvarende havområdene mellom 53°30' og 62°N og øst for 4°V (ekskl. Skagerrak).

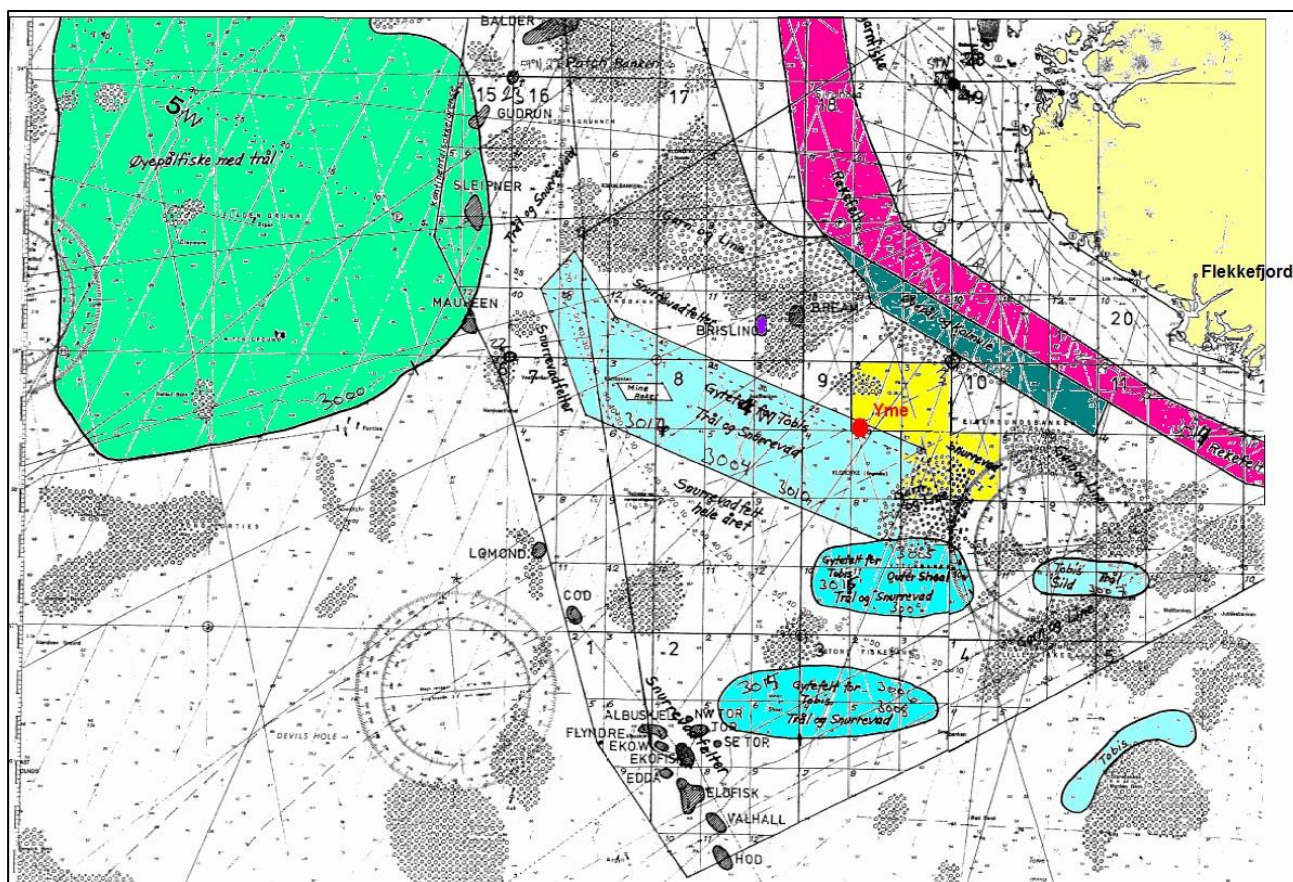
2) Inkluderer fiske med flytetrål.

Det framgår av Tabell 5-2 at det bare foregår et begrenset konsumtrålfiske i området omkring Yme. I lokasjonen tilsvarende blokkene 9/1-6, der Yme ligger, er det for de årene som er presentert i tabellen maksimalt rapportert konsumtrålfangster i størrelsesorden 100 tonn. Det samme gjelder lokasjonen sør for Yme, tilsvarende blokkene 9/7-12.

Det viktigste fisket i området omkring Yme var industri-trålfiske, med tobis som viktigste fiskeslag. I de tre årene som er presentert i tabell 5-2 ble fra 45 % til 62 % av de norske tobisfangstene i Nordsjøen fisket i de fire lokasjonene omkring Yme. Fangsten har vært mest stabil i de to lokasjonene tilsvarende blokkene 9/1-12.

Det har enkelte år også foregått et betydelig ringnotfiske etter sild og hestmakrell i området omkring Yme. Sildefisket i Nordsjøen ble gjenåpnet med en beskjeden kvote i 1983, etter flere år med fangstforbud. Det var en sterk økning i sildefisket på 80-tallet. I årene 1986 - 1993 ble fra 2 % til 20 % av de norske ringnotfangstene av sild fisket i området omkring Yme. For ringnotfisket etter hestmakrell var andelen fra 0 % til 21 % de samme årene. Fisket etter sild og makrell er sterkt kvoteregulert. Hvor fisket finner sted og når det foregår, vil avhenge både av fiskens vandring og hvilke reguleringer som gjennomføres.

På bankområdene sørover og vestover fra Yme ligger et av de viktigste industri-trålfeltene i Nordsjøen (Figur 5-9). Fra omlag 2°Ø til 4°30'Ø utgjør «Vestbanken», «Albjørn», «Austbanken» og «Engelsk Klondyke» et sammenhengende tobisfelt. Det typiske med tobisfeltene er at de år om annet ligger brakk, for så å ha et intensivt fiske. Det er så godt som aldri godt fiske på alle tobisfeltene i Nordsjøen samme år.



Figur 5-9. Fiskefelt rundt Yme (Kilde: KU for utbyggingen av Yme, Talisman, 2006).

På grunn av tidligere omfattende fiske av tobis i norsk del av Nordsjøen, er tobisfisket strengt administrativt regulert og Norge har utviklet en egen forvaltningsmodell for tobis. Denne ble tatt i bruk første gang i 2010. I den nye modellen skal stenging av deler av tobisfeltene redusere muligheten for lokal nedfisking. Hensikten er å bygge opp bærekraftige gytebestander i hele utbredelsesområdet for tobis i Nordsjøen.

Oppdaterte fangstdata

I det følgende presenteres fangststatistikk fra de siste års (2012-2015) fiske i området rundt Yme. Dataene er hentet ut fra fartøy som har hatt fiskeoperasjoner i fiskeristatistikkens hovedområde 08 og lokasjon 06/07. Dataene inkluderer alle typer redskap.

Fangstdataene i tabellene under (Tabell 5-3 og 5-4) er data fra fangstdagbok som baserer seg på estimert kvantum om bord i fartøy som har fisket i de aktuelle områder. Kvantum vil derfor ikke være eksakt for dagboksdata, og de dekker heller ikke alle fartøy, siden norske fartøy under 15 meter ikke har rapporteringsplikt for dagboksdata. Med hensyn til områdefordeling har imidlertid dagboksdata høyere oppløsning enn landingsdata siden de dekker hver enkelt fiskeoperasjon, mens landingsdata for en tur bare inneholder ett enkelt fangstfelt.

Tabell 5-3. Data fra fangstdagbøker fra norske fartøy som viser estimert fangst (tonn) for noen av artene det fanges mest av i området rundt Yme. Tallene representerer alle fangster der fartøyene har hatt fiskeoperasjoner knyttet til område 08 og lokasjon 06/07. Dataene vil derfor også inkludere noe fangst fra nabolokasjoner.

Art	2012	2013	2014	2015
-----	------	------	------	------

Tobis og annen sil	n.n	2 738	522	67
Sei	289	275	337	262
Sild	396	90	2 428	1 333
Torsk	1 554	106	896	39
Lysing	67	73	58	94
Hyse	18	30	68	114
Reker	187	124	127	176

Som for de historiske data er tobis en av artene som norske fartøy fisker mest av i området rundt Yme. Som nevnt tidligere er dette et fiske som varierer mye fra år til år og fra felt til felt. Torsk og sild er også viktige arter.

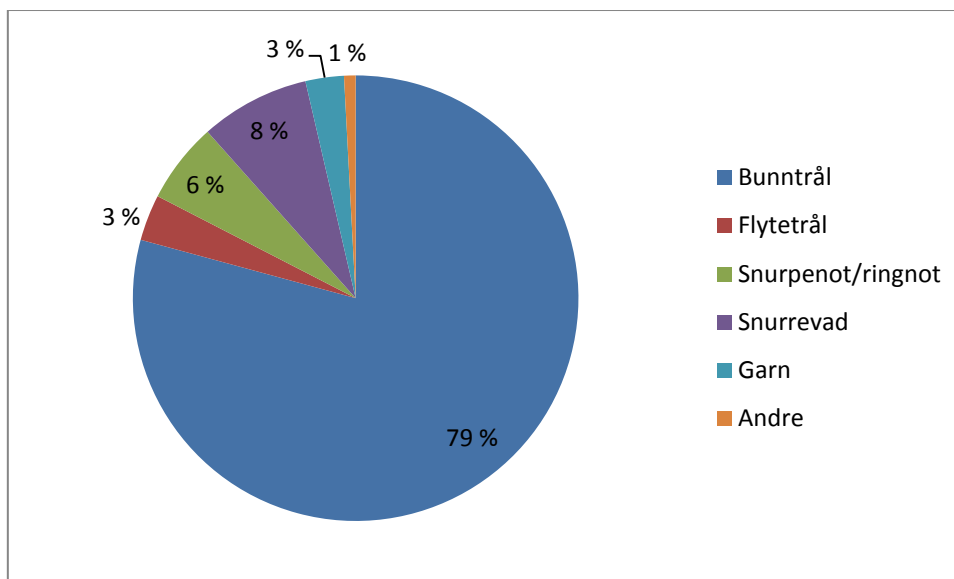
Fiskeartene det fiskes mest av i området av utenlandske fartøy er vist i Tabell 5-4.

Tabell 5-4. Data fra fangstbøker som viser estimert fangst (tonn) for noen av artene det fanges mest av utenlandske fartøy i området rundt Yme. Tallene representerer alle fangster der fartøyene har hatt fiskeoperasjoner knyttet til område 08 og lokasjon 06/07. Dataene vil derfor også inkludere noe fangst fra nabolokasjoner.

Art	2012	2013	2014	2015
Torsk	12 883	12 546	15 013	18 225
Sei	20 726	19 960	18 472	19 257
Rødspette	4 747	4 564	4 538	5 572
Lysing	2 826	2 876	3 408	2 009
Hyse	6 960	7574	8 153	16 477

Fangster fra utenlandske fartøy er langt større enn fra norske fartøy. De utenlandske fartøyene fisker blant annet en god del rødspette, mens tobisfisket er lite sammenlignet med det tatt av norske fartøy i enkelte år.

Figur 5-10 viser hvordan fangstene fra norske fartøy fordeler seg på redskapstype. Som figuren viser blir nesten 80 % av totalfangsten landet ved bruk av bunntål. 8 % og 6 % av totalfangsten blir henholdsvis fisket med snurrevad og not.



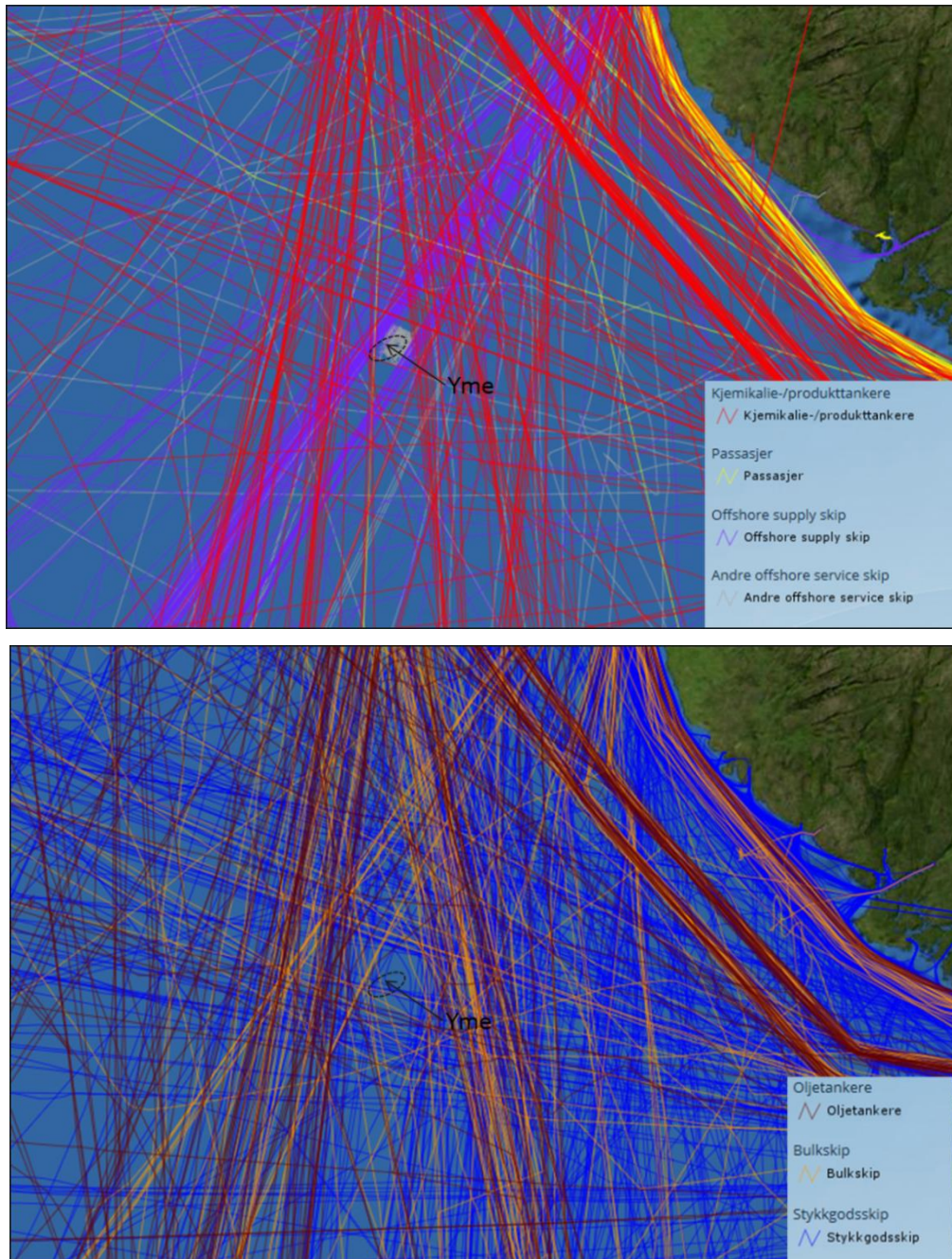
Figur 5-10. Fangst av fartøy med fiske tilknyttet område 08 og lokasjon 06/07 fordelt på redskapstype.

Ved å sammenligne historiske data og oppdaterte tall, ville det vært mulig å spore eventuelle trender og endringer i fiskeriene. Dette er imidlertid utfordrende. Dels fordi fisket er dynamisk aktivitet og vil variere i takt med fiskens vandringmønster og de til enhver tid gjeldende bestemmelser fra fiskerimyndighetene, og dels på grunn av at de oppdaterte data har høyere oppløsning enn de historiske og er på et litt annet format.

Det kan likevel konkluderes med at områdene rundt Yme er viktige arealer for både norske og utenlandske fartøyer. For norske fartøyer er det tobis, sild, torsk og sei som det fiskes mest av i området, de utenlandske fartøyene fisker mest torsk, hyse sei og rødspette. 87 % av totalfangsten i området fanges med bunnredskaper som bunnetrål og snurrevad.

5.3.3 Skipstrafikk

Nordsjøen og Skagerrak er et av verdens mest trafikkerte seilingsområder og har større omfang og kompleksitet enn andre norske havområder. Området har flere viktige transportåre, som transitt til nordområdene langs Norskekysten, trafikk til og fra Østersjøen samt trafikk mellom de store havnene i Norge og andre nordsjøland. Petroleumsaktivitet og skipstrafikk utgjør et konfliktpotensial og er hovedsakelig knyttet til bruk av de samme havområdene. Figur 5.11 viser trafikk tettheten rundt Yme-feltet i januar 2016. Som figuren viser er skipstrafikken betydelig rundt Yme. Trafikk fra offshore forsyningsfartøyer som skal videre til feltene lenger sør og vest i Nordsjøen, passerer Yme på veien. Dataene er hentet fra "Havbase" som er Kystverkets løsning for statistisk havområdeovervåking av skipstrafikk.



Figur 5-11. Skipstrafikk rundt Yme-feltet i januar 2016 (Kilde: Havbase.no, 2016).

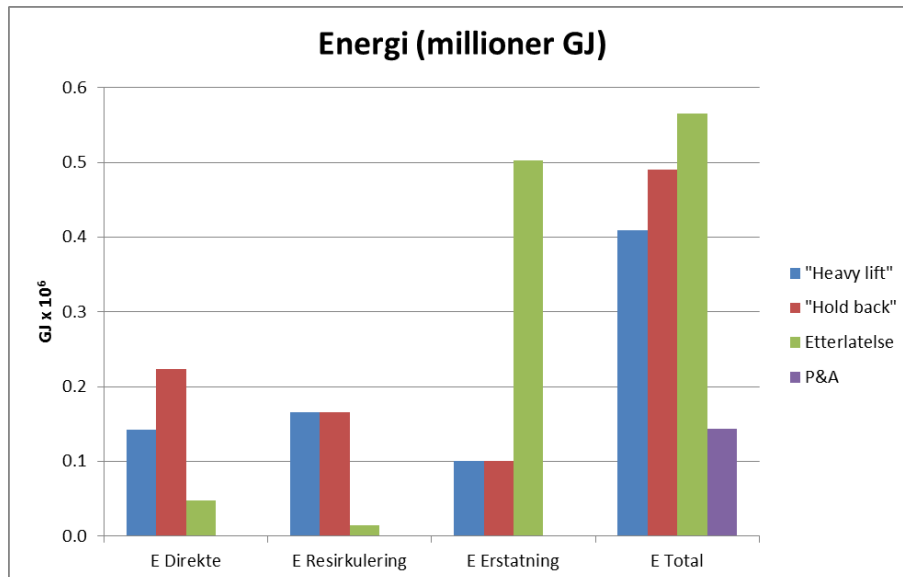
6 Miljømessige konsekvenser og avbøtende tiltak

6.1 Energivurderinger

Som beskrevet tidligere innebærer referansealternativet at lagertank, bunnstrukturer og lossesystem fjernes fra feltet og fraktes til mottaksanlegg for opphogging og sluttdisponering.

Erfaringer fra tidligere gjennomførte fjerningsprosjekt viser at det er de marine operasjonene knyttet til forberedelse til fjerning, samt selve fjerningen, som er mest energikrevende. Energi knyttet til hogging på land, og sjø/veitransport av hogget materiale til endelig destinasjon, er relativt beskjedent til sammenligning.

Repsol har utarbeidet studier for de marine operasjonene ved fjerningen av innretningene på Yme-feltet. Studiene er utført for fjerning av lagertank ved hjelp av tungløft «Heavy lift» og ved hjelp av tilbakeholdelse «Hold back» og angir estimerte fartøydøgn for de ulike fartøyene ved de to alternativene. Repsol har også vurdert fartøytider for fjerning av bunnramme, manifold, lossesystem, opprydning og steindumping som er inkludert i beregningene. En sammenligning av energiforbruket for de to fjerningsalternativene «Hold back» og «Heavy lift», samt alternativet med å etterlate tanken er vist i Figur 6-1. I tillegg vises estimert energiforbruk for de marine operasjonene som er forventet ved permanent plugging av de ni brønnene. Det er planlagt at pluggingen tar ca. 280 døgn og involverer en oppjekkbar rigg med et antatt dieselforbruk på 10 tonn per døgn. I tillegg regnes det med tre slepebåter i en uke knyttet til pluggingen. Energiforbruket relatert til plugging av brønner vil komme i tillegg til totalt energiforbruk for alle de tre vurderte fjerningsalternativene.



Figur 6-1. Sammenstilling av estimert energiforbruk for tre alternative metoder for nedbygging av Yme-feltet. Energiforbruk knyttet til marine operasjoner ved plugging (P&A) av brønner er også vist. Direkte energiforbruk er i hovedsak knyttet til marine operasjoner. Resirkulering er energi forbundet med resirkulering av materialer og erstatning er estimert energi for å fremstille nye materialer ved utelatt resirkulering.

Vurderingene er basert på estimert tidsbruk (dager) av ulike marine fartøy under operasjonene ved fjerningen av de ulike innretningene og tilhørende energifaktorer (IOP, 2000) ved forbrenning av drivstoff. Erfaringsdata fra tidligere fjerningsprosjekter indikerer at ca. 2,5 % energiforbruk kommer i tillegg til de marine operasjonene i form av hogging på land. Man antar videre at alt stålet som finnes i

innretningene går til gjenvinning/omsmelting. Energiforbruket ved gjenvinning av stål finnes ved å bruke en energifaktor på 9,5 GJ/tonn stål (IOP, 2000).

Energiforbruket forbundet med resirkulering og erstatning for «Heavy lift» og «Hold back» er det samme, fordi materialene som skal resirkuleres eller som etterlates er det samme i begge tilfellene. Det er kun fartøybruk ved de marine operasjonene som skiller de to alternativene.

Stål og annet metall fra de etterlatte kablene og rørledningene vil representere et «energibidrag» i form av utelatt resirkulering for disse materialene.

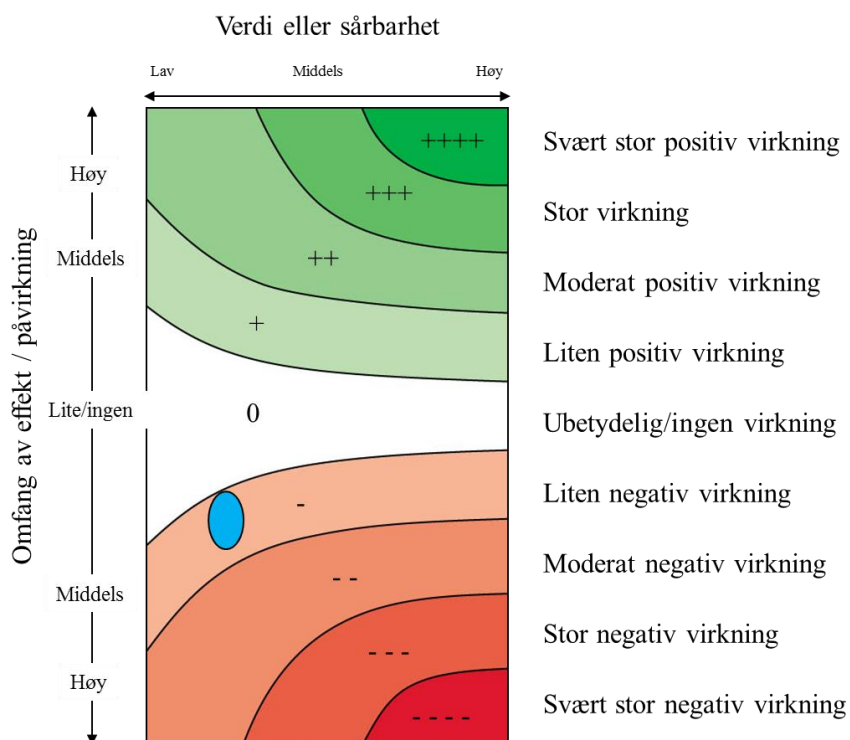
I alternativet der tanken etterlates vil det fremdeles være marine operasjoner knyttet til fjerning av bunnramme, manifold, lossesystem, steindumping og opprydning. Dette er vist som direkte energi i Figur 6.1. Det største energibidraget i etterlatelsesalternativet er imidlertid energien relatert til mengden stål som ikke vil bli gjenvunnet.

6.1.1 Avbøtende tiltak

Aktivitetene offshore bør være godt planlagt for å redusere fartøytid og således redusere energibehovet. Det største energibehovet er som nevnt knyttet til drift av maritime fartøy som gjennomfører avviklingsarbeidet til havs. Dette er energikrevende fartøyer, og selv om energireducerende tiltak i deres operasjon nok kan tenkes gjennomført, vil det mest effektive tiltaket være å redusere fartøytiden offshore.

6.1.2 Oppsummering, energi

Totalt energiforbruk ved fjerningen av innretningene på Yme-feltet er i overkant av 0,4 millioner GJ for referansealternativet og ca. 0,55 millioner GJ for alternativet med å etterlate lagertanken. I tillegg kommer energiforbruket knyttet til permanent plugging av brønner på ca. 0,14 millioner GJ. I henhold til karakteriseringen i OLFs håndbok (DNV, 2001) tilsvarer dette i alle tilfeller en «liten negativ» konsekvens (Figur 6-2).



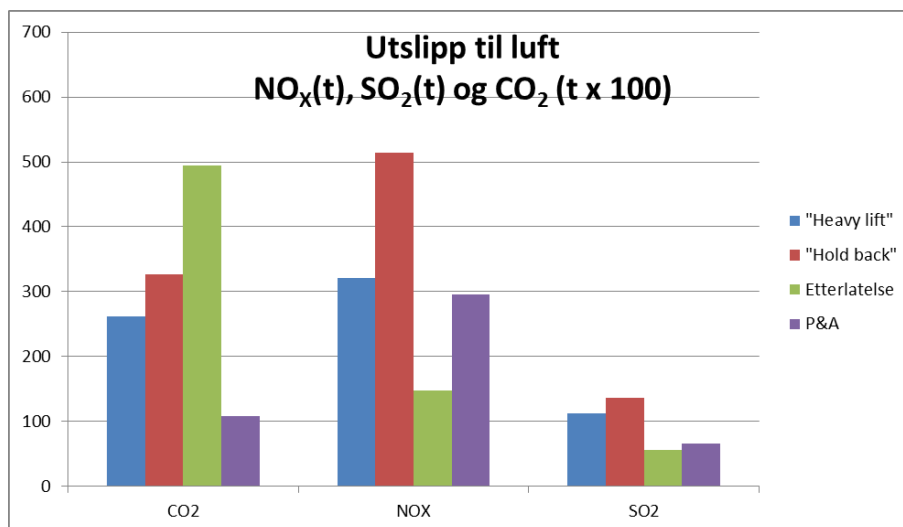
Figur 6-2. Konsekvensmatrise for energiforbruk.

6.2 Utslipp til luft

Utslipp til luft for de aktuelle operasjonene er sterkt knyttet til energiforbruket. I hovedsak er utslippet knyttet til forbrenning av fossilt drivstoff i de marine operasjonene, utslipp fra maskiner på land under hoggingen av de ulike delene av installasjonen samt gjenvinning av stål.

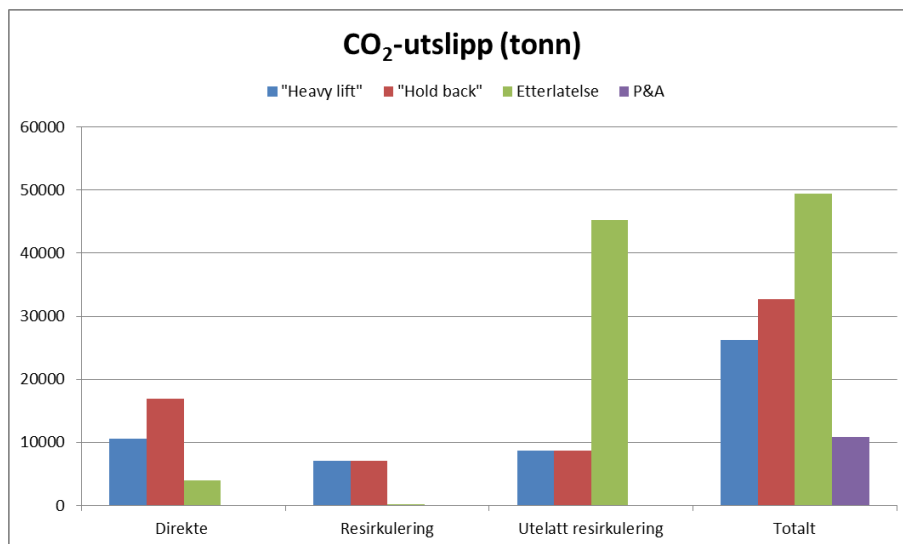
Som for energivurderingene er det brukt fartøytider for marine operasjoner ved hjelp av «Heavy lift» og «Hold back». Utslipp av CO₂, NO_x og SO₂ for de to fjerningsalternativene og for etterlatelse av lagertanken er vist i Figur 6-3. Utslipp til luft for pluggingen av brønner er også tatt med i figuren. Dette er utslipp som kommer i tillegg til utslippene estimert for de tre fjerningsalternativene. Det er planlagt at pluggingen vil ta 280 døgn og involvere en oppjekkbar rigg med et antatt dieselforbruk på ca. 10 tonn per døgn. I tillegg regnes det med tre slepebåter i en uke knyttet til pluggingen.

Tungløftalternativet er det alternativet som kommer best ut når det gjelder utslipp av CO₂. For NO_x og SO₂ er det alternativet med å etterlate lagertanken som gir minst utslipp til luft.



Figur 6-3. Utslipp til luft for de tre vurderte alternativene. Tallene for SO₂ og NO_x er i tonn, mens utslippene av CO₂ er i hundre tonn.

I Figur 6-4 er det fremstilt hvordan CO₂-bidraget er fordelt mellom de ulike utslippspostene i regnskapet. På samme måte som i energiregnskapet er tallene for resirkulering for utelatt resirkulering like for de to alternativene der lagertanken fjernes. Totalt sett er det «Heavy lift»-alternativet som er mest gunstig for utslipp av CO₂ (26 000 tonn), etterfulgt av «Hold back»-alternativet (32 000 tonn) og alternativet med å etterlate lagertanken (49 000 tonn). I tillegg kommer utslippene fra pluggingen av brønner på ca. 11 000 tonn CO₂, 295 tonn NO_x og 66 tonn SO₂.



Figur 6-4. Utslipp av CO₂ fordelt på de ulike postene i utslippsregnskapet. Til sammenligning er estimert CO₂-utslipp fra plugging av brønner også vist i figuren.

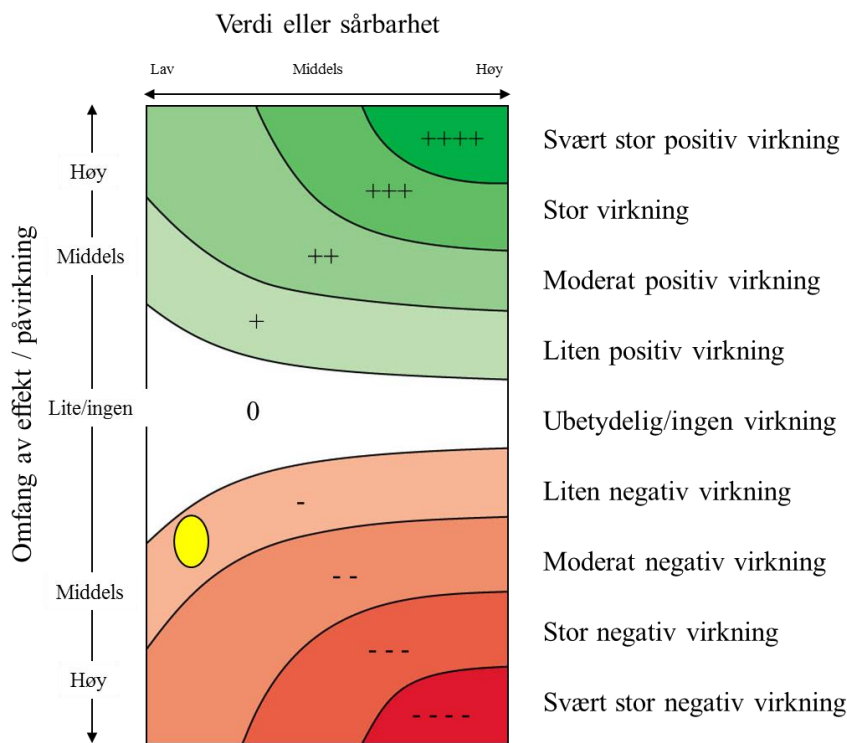
6.2.1 Avbøtende tiltak

Det bør fokuseres på drivstoffkvalitet. Fra 1. januar 2015 er det nedfelt et krav om at skip som seiler i utpekte utslippskontrollområder, herunder Nordsjøen, ikke kan bruk fyringsolje i kjeler, hoved- og hjelpemotorer, med et svovelinhold på mer enn 0,10 prosent (MARPOL). Det er også anledning til å møte kravet ved å bruke gass som drivstoff eller en annen godkjent metode for utslipp av SO_x forbindelser, for eksempel vasking av eksosgass.

Som for energivurderingene, vil god planlegging av offshoreaktivitetene og redusert fartøytid være viktige avbøtende tiltak også for utslipp til luft.

6.2.2 Oppsummering, utslipp til luft

Figur 6-5 viser vurderte konsekvenser for utslipp til luft. OLFs håndbok for konsekvensutredning (DNV, 2001) angir ingen kvantitative kategorier for angivelse av konsekvens når det gjelder utslipp til luft. Dette fordi CO₂-utslipp medvirker til global oppvarming hvor det er vanskelig å peke på viktigheten av hver enkelt kilde til utslipp.



Figur 6-5. Konsekvenser av utslipp til luft.

Utslipp av NO_x og SO₂ kan medvirke til ulike type miljøkonsekvenser, hvor lokale konsekvenser kan være viktige. Beliggenhet av utslipp (nærområde, region og før-tilstand/tålegrense) er derfor avgjørende for omfang av konsekvens, og en generell kvantifisering er vanskelig. Da de fleste marine operasjonene vil skje langt til havs, og lokalitet for hogging og omsmelting ikke er kjent, er konsekvenser av disse utslippene ikke videre vurdert. Basert på lokale/regionale forhold er «sårbarheten» for denne type utslipp vurdert som lav.

6.3 Planlagte utslipp til sjø

Det er ikke planlagt vesentlige utslipp til sjø. Relevante problemstillinger er knyttet til:

- Utslipp av sement og kjemikalier i forbindelse med plugging av brønner.
- Små utslipp fra dekk og ordinære operasjoner på rigg og skip
- Utslipp av kjemikalier i rørledninger (og kabler).
- Utslipp av betong (partikler i vannet) i forbindelse med kutteoperasjoner og ved rengjøring av betongfylte rørlinjer inn til rom under tanken.
- Utslipp av betong til sjø under heveoperasjon.
- Mulig utslipp av kuttessand ved kutteoperasjoner under vann (ved bruk av høytrykksvannskjærer).
- Behandling av forurenset vann på landanlegg som foretar demontering.
- Fjerning av marin begroing.

Plugging av brønner vil være underlagt søknad til og tillatelse fra Miljødirektoratet. Mengder og detaljer vil beskrives når dette arbeidet planlegges nærmere. I forbindelse med installasjon av sementplugg i brønnbanene er det vanlig at mindre mengder sement går til sjø via vaskevann av utstyr. Sementen forventes å ha samme effekt som de andre utslippene av partikler, ved at det tas opp eller påvirker gjeller eller filtersystemer hos fisk og annen fauna, samt sedimentasjon og tildekking av sjøbunnen. Kjemikaliene som brukes er mest i grønn og gul kategori og vil brytes ned i sjøen. Det er uvisst om det blir utslipp av røde eller svarte kjemikalier, disse er enten mer giftige /og eller seint nedbrytbare.

Det er uvisst hvordan bore-/brønnvæskene som nå står i brønnene vil behandles under pluggeoperasjonen. Om de kan bli værende i grunnen, tas opp og sendes til land eller om de kan slippes til sjø.

Det er rester av korrosjonsforebyggende kjemikalier og fargestoff i vannet i de nedgravde rørledningene og noe av dette vannet vil bli frigitt i forbindelse med at rørendene åpnes og dekkes til. I kontrollkabelen er det hydraulikkvæsker og glykol. Kjemikaliene er skadelige for organismer, men vil fortynnes i vannet og brytes ned (fargestoff er vanligvis lite giftige, men seint nedbrytbare). Det antas derfor at det vil bli ubetydelige og lokale effekter.

Utslipp av partikler fra kutte og rengjøringsoperasjoner samt frigivelse av betong, vurderes også under konsekvenser av fysisk påvirkning. Det er forventet at det er liten direkte effekt av stoffer i betongen i form av akutt giftighet. Effektene er hovedsakelig knyttet til partiklene i seg selv. Etterlatelse av betongen under tanken, kommenteres under avsnittet for fysiske konsekvenser.

Kuttessand består blant annet av små, harde metallpartikler som virker som slipe-/kuttemiddel. Små mengder metallforurensing i kuttessand medfører en belastning på miljøet ved utslipp til sjø. Dersom høytrykks vannskjæring blir vurdert til å være den mest hensiktsmessige måten, vil det inngå vurdering av mengde kuttessand som forventes å bli benyttet og hvilken type sand som er egnet og miljøegenskapene til den. Det gjøres en vurdering av mulige miljøeffekter og det må innhentes tillatelse fra Miljødirektoratet.

6.3.1 Marin begroing

Miljømyndighetens har tidligere uttrykt et generelt ønske om mest mulig fjerning av marin begroing til havs (jf. Klif rapport TA 2643/2010 og høringskommentarer til flere konsekvensutredninger). Samtidig er det et ønske at fartøytid til havs holdes på et minimum, både økonomisk og med hensyn på HMS/utslipp til luft. Flere operatører har vurdert muligheten for å fjerne noe begroing til havs, men har konkludert med at dette kun gjøres dersom midlertidig stans i andre planlagte aktiviteter tillater bruk av tilgjengelig fartøy/utstyr. Det vil ikke være en planlagt aktivitet som tillegges tid i aktivitetsplanen. Det

er likevel vanlig at begroing fjernes på og ved områder som skal kuttes, for å sikre god gjennomføring av kuttingen på riktig sted, et arbeid som gjerne utføres av dykkere.

I Storbritannia er det gjennomført en industristudie på dette tema (Oil & Gas UK, 2013) og resultatene herfra kan i stor grad antas å være gyldige for norsk sokkel. Denne sammenlignende vurderingen av løsninger for håndtering og avhending av marin begroing henholdsvis til havs, i fjord og på land, ga følgende generelle konklusjoner:

- Fjerning på land ble funnet som den beste løsningen totalt sett
- Fjerning på land ga best resultat for 4 av 5 kriterier; teknisk, energibruk, sikkerhet og økonomi.
- Fjerning til havs er best miljømessig.
- Dialog med personer på anleggene på land klargjorde at flere tiltak for å hindre og/eller begrense luktplager var vellykkede, herunder hurtig fjerning og bruk av lukthindrende midler. Dialogen avdekket videre at luktplagene er relativt kortvarige. Samtidig ble det erkjent at fjerning av den mest luktgenererende massen til havs, som blåskjell, kan være fordelaktig.

Det er videre viktig å påpeke at fjerning av marin begroing til havs i stort omfang har flere praktiske utfordringer knyttet til logistikk og HMS. Bruk av ROV for høytrykksspyling med vann, roterende børster, eller andre spesialutviklede redskaper for ROV, kan tenkes benyttet, men slike teknologier er ikke utviklet eller uttestet skikkelig for bruk offshore. Sannsynligvis er ikke dette teknologiske kvantesprang, men det tidsmessige aspektet ved gjennomføring av slike aktiviteter til havs, underforstått økonomiske og HMS-messige aspekter, taler i mot en slik løsning. Bruk av ledig tid under gjennomføringen av forberedende arbeider før fjerning av stålunderstell til havs kan likevel tenkes allokert til slikt formål, og da fokusert mot de øverste og mest luktgenererende lag som blåskjell. Samtidig vurderes det som uriktig ressursbruk å gjøre omfattende arbeid for fjerning av marin begroing til havs. Det er ikke utført eksakte økonomiske beregninger av slike forhold, blant annet begrunnet ut fra at utstyr ikke er uttestet og at slike aktiviteter aldri er planlagt/utført som en dedikert aktivitet. Med fartøyrater på inntil flere millioner NOK pr. dag er det likevel klart at slike aktiviteter vil være kostbare, og vanskelig kan rettfærdiggjøres i forhold til de begrensede ulemper dagens ordning med fjerning av begroing på land medfører.

I nevnte britiske studie er det pekt på at å la den marine begroingen tørke før enheten tas til land kan være fordelaktig før videre håndtering på anlegget, inkludert avfallshåndtering. Dette er ikke praktisk for en innretning som lagertanken som i hovedsak vil være neddykket i vann under tauing til land.

Marin begroing vil derfor trolig ikke fjernes i større omfang til havs (noe kan bli fjernet på grunn av klargjøring for fjerning), men dette vil for det meste gjøres på eller i nærheten av mottaksanlegget på land. Begroingen kan samles opp eller slippes til sjø avhengig av lokalitet for opphugging og dets tillatelser/praksis. Dersom materialet tas til land leveres det vanligvis til deponi.

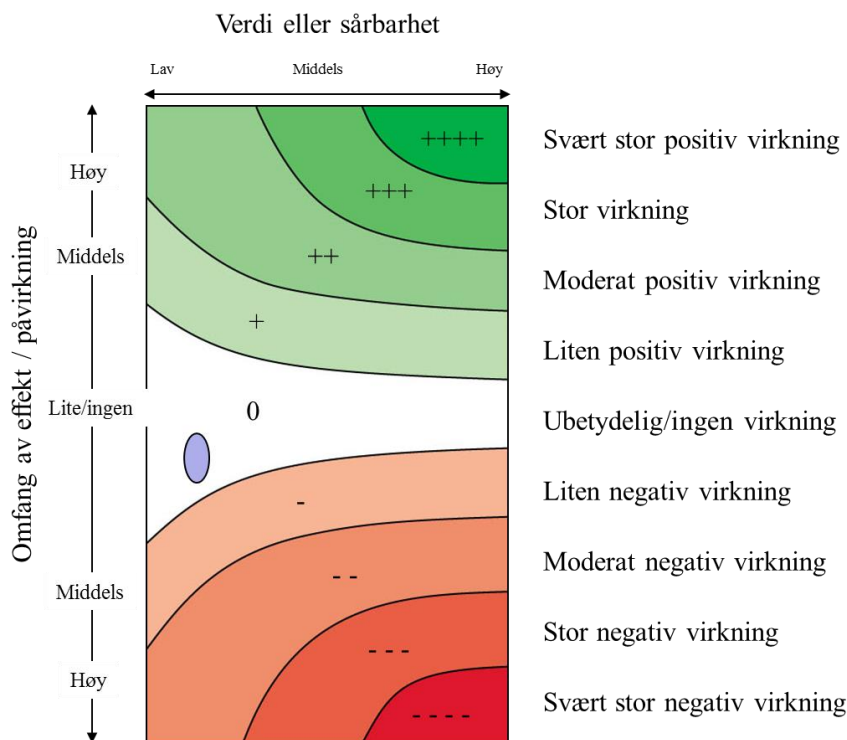
6.3.2 Avbøtende tiltak

Utslipp til sjø til havs vil være gjenstand for søknad til og tillatelse fra Miljødirektoratet. Eventuelle tiltak for å minimere utslipp og effekter vil vurderes i denne prosessen.

Ved demontering og opphugging på land vil det aktuelle anlegget ha egne tillatelser og krav til utslipp. Det vil også ha egne rutiner for å ivareta eventuelle rester av væsker og ha et etablert system for vannkontroll fra anlegget.

6.3.3 Oppsummering, planlagte utslipp til sjø

Planlagte utslipp vil være i henhold til tillatelser fra myndighetene og følge relevante industristandarder. Konsekvensene av planlagte utslipp til sjø er oppsummert i Figur 6-6. Aktivitetene er forventet å gi små lokale effekter av liten betydning. Vannsøylen og bunnhabitatet er vurdert til å ha lav sårbarhet, siden disse har en generell og vid utbredelse og det er ikke identifisert noen spesielt sårbare miljøressurser. I planleggingsarbeidet er det vurdert at planlagte utslipp vil ha en «ubetydelig» konsekvens for miljøet.



Figur 6-6. Vurdering av konsekvenser og sårbarhet til miljøet av planlagte utslipp. Det planlegges ikke utslipp som vil ha noen betydelig effekt.

6.4 Fysiske konsekvenser på habitater og kulturminner

Fysisk påvirkning av sjøbunnen er i første rekke knyttet til følgende aktiviteter:

- Utslipp av små mengder sement i forbindelse med plugging av brønner.
- Plassering av plattformbein til oppjekkbar rigg i forbindelse med plugging av brønner.
- Mudring (forflytning) av sjøbunn og allerede utlagt stein.
- Utlekking av stein (tildekking etter fjerning), rørender og brønner (fôringsrør som står nede i sjøbunnen).
- Partikkelspredning fra kutteoperasjoner under vann.
- Utslipp av kuttessand.
- Rengjøring av rørledningene som inneholder betong.
- Utslipp av betong til vannsøylen under heveoperasjon.
- Etterlatelse av betong fra undersiden av lagertanken.

Det er ikke forventet at sjøbunnen like ved innretningene er betydelig forurenset fra tidligere utslipp (borekaks). Miljøovervåkingen i 250 m avstand tyder på nokså uforurenset miljø.

Fartøyene som vil brukes til løfteoperasjoner for fjerning er antatt å ville benytte seg av dynamisk posisjonering (DP) og vil derfor ikke ha noen fysisk påvirkning på havbunnen fra ankere. Fysiske miljøkonsekvenser ved løft til land eller demontering på land er heller ikke forventet.

En oppjekkbar rigg vil ha tre eller fire bein som settes ned på havbunnen og det kan bli noe spredning av partikler i forbindelse med installasjon av rigg. Trolig er det ikke behov for steinfylling som fundament til å plassere beina på. Bunnfaunaen vil i løpet av noen år etablere seg på nytt i de områdene hvor beina plasseres.

Eksakt metode for kutting vil bestemmes som del av metodevalg for fjerning, men både bruk av diamantbånd og kuttessand er mest aktuelle metoder. Plattformbenene skal kuttes (på nivå over kolonnene) og det kan være aktuelt å kutte noen rør, dersom ikke de deles i tilkoblings- eller skjøtepunkt.

Mudring vil påvirke faunaen i det området mudringen foregår og i området hvor mudret materiale plasseres. Avhengig av mudringsteknikk vil sedimentener som mudres bli noe spredt til omkringliggende områder. Dette vil føre til nedslamming av bunnfauna og områder som vil bli berørt vil avhenge av strømningsforhold og partikkelstørrelse. I tillegg vil mudring føre til økt turbiditet i vannmassene lokalt mens arbeidet pågår. Det øverste laget av sjøbunnen i området består i hovedsak av fin sand, og ventes å re-sedimentere relativt hurtig. Tilsvarende vil bruk av kuttessand og sedimentasjon av betongpartikler føre til nedslamming av sjøbunnen lokalt.

Ut fra tidligere erfaring kan en anta at et areal på 10-20 m fra mudrelokasjon blir mest påvirket (noen millimeter eller mer med sedimentasjon) og at påvirkningen lenger borte er betydelig mindre (DNV 2010, 2013). Bunnfauna har ulik evne til å bevege seg og toleranse overfor nedslamming slik at effektene blir størst der hvor det er betydelig sedimentasjon (flere cm eller mer) og avtagende med økende avstand. Dyrene har generelt stor evne til å re-etablere seg og det forventes at et bunndyrssamfunn som er tilpasset de naturlige miljøforholdene er tilstede i løpet av noen år (Bakke m.fl. 2013).

Det er forventet at det meste av betongen under tanken, slipper fra skjørtene og blir liggende på sjøbunnen. Det vil dermed bli mindre spredning av partikler i vannet, enn om materialet løsner over tid. I forbindelse med vektberegninger for heving er det antatt at 20 % av betongen under lagertanken (ca. 260 tonn, men dette er trolig et svært konservativt estimat) henger fast i skjørtene. Materialet vil i så fall løsne over tid og synke til bunns. Det er dermed rimelig å anta at en del betong blir spredt i vannet under heving av tanken, men at det meste vil synke til bunn på stedet hvor fjerningen foregår. I

tillegg vil noe sediment følge med opp i vannet når de andre havbunnsinnretningene blir hevet. Over tid er det forventet at det meste av betongen som lå under tanken på sjøbunnen spres eller blir liggende avhengig av de rådene strømhastighetene ved bunn. I området der tanken stod, vil det i løpet av noen år etableres en ny fauna.

Utlekking av stein vil tilføre et annet substrat og habitat enn sanden som ellers dominerer i Nordsjøen. Dette habitatet vil gi grobunn for en annen type fauna enn den som lever i finkornete sediment. Det er benyttet betydelige mengder stein i forbindelse med petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Endring av habitat og grobunn for en annen type fauna enn den opprinnelige, er ikke vurdert å utgjøre en betydelig konsekvens for miljøet.

Tilsvarende vil bruk av kuttessand og etterlatelse av betong medføre en annen sammensetning av partikkelstørrelsen i sedimentet. Faunaen som lever i bunnen er tilpasset de lokale forholdene, og endring av partikkelstørrelse vil dermed kunne gi en annen artssammensetning. Arealet som påvirkes vil være ubetydelig i Nordsjøsammenheng.

Endring av partikkelstørrelse i sjøbunnen har også vært et tema i forbindelse med utbredelsesområdene for tobis og utslipp fra for eksempel boring. Denne arten graver seg ned i bunnen i perioder og har spesifikke krav til sedimentets beskaffenhet. Endring av partikkelsammensetningen kan dermed få følger for leveområdet tobisen. Imidlertid ligger Yme gamma og lagertanken utenfor det som er definert som tobis-område, og arealmessig er det påvirkede arealet ubetydelig i forhold til utstrekning til habitatet til tobis på norsk sokkel.

Dersom det blir besluttet å ta opp rørledninger for gjenbruk, forventes dette å gi en økt forstyrrelse av sjøbunnen og økt sedimentasjon under arbeidet. Dersom gropene i rørtraséene ikke steindumpes, men etterfylles naturlig, vil behovet for steindumping reduseres (siden rørendene ikke må tildekkes).

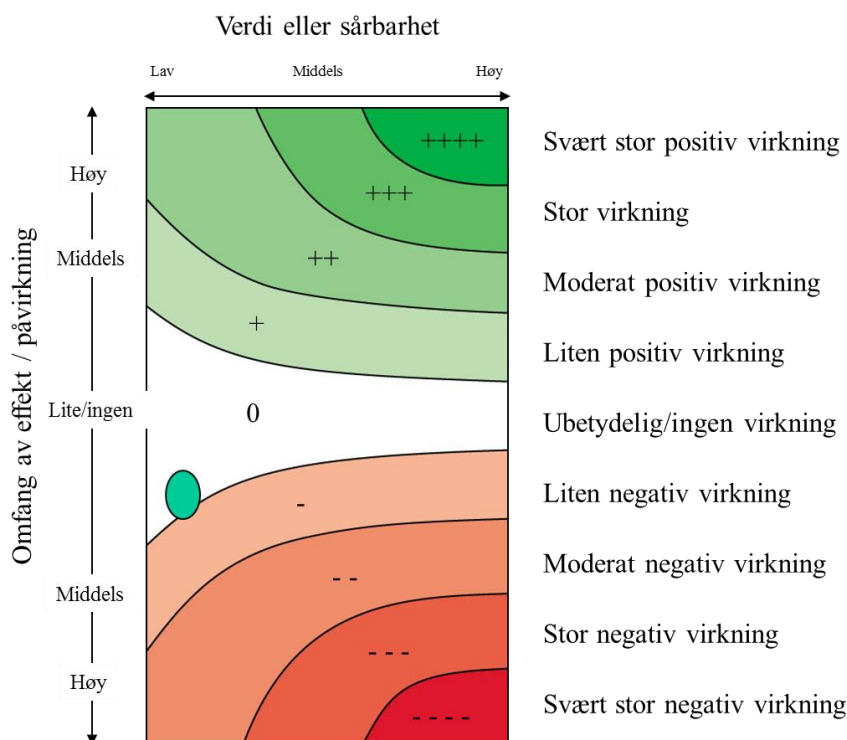
Siden de områder som fysisk vil berøres av avviklingsaktivitetene allerede er utbygd/berørt, forventes ingen konsekvenser på marine kulturminner.

Det er ingen vernede naturområder eller sårbare naturressurser på bunnen i nærområdet rundt installasjonen. Eventuell mudring og steindumping forventes derfor å ha en "liten negativ" lokal konsekvens for miljøet (Figur 6-7).

6.4.1 Avbøtende tiltak

Det viktigste tiltaket er å minimere behovet for mudring, kutting og steindumping.

Planlegging av mudring og utlegging av stein vil bli omfattet av en søknad om tillatelse fra Miljødirektoratet. Vurdering av eventuell lokal forurensning i sjøbunnen og spredning av miljøskadelige stoffer til vannmasser og lokalt miljø og effekter fra arbeidet, vil inngå i søknaden til miljømyndighetene.



Figur 6-7. Vurdering av konsekvenser og sårbarhet til miljøet som følge av fysisk forstyrrelse.

6.5 Estetiske-/nærmiljøvirkninger

Dette temaet er i første rekke knyttet til forhold på og ved landanlegg for disponering av innretningene. Arbeidet offshore er mer kortvarig og har større betydning for personell enn miljømessige forhold. Relevante forhold som er adressert inkluderer:

- Spredning av støv fra kutting
- Støy fra fartøyaktivitet, hoggevirksomhet og transport
- Lukt fra marin begroing (kun begrenset omfang av begroing på innretningene)
- Visuelle/ estetiske virkninger ved inntak av innretninger/eventuell midlertidig lagring

6.5.1 Støv

I forbindelse med opphuggingen på land vil det kunne oppstå støvflukt. Hogging og skjæring vil føre til at rust, betongstøv og andre partikler frigjøres og ansamles på hoggeplassen. Skjærebrenning vil også føre til frigjørelse av partikler. Dersom støvet inneholder tungmetaller kan dette ha en negativ effekt på miljøet. Spredningen av støv påvirkes av været i de tilfeller hvor operasjoner som fører til generering av støv foregår utendørs. Spesielt i tørt vær med vind vil det være potensiale for spredningen av støv.

Det er betydelige mengder med betong i og på lagertanken og dette vil kunne generere mye støv ved opphugging og transport.

Støvflukt fra anlegg som driver med denne type aktivitet er regulert gjennom krav i anleggenes tillatelser. Dette er en dagligdags problemstilling relatert til denne type aktivitet, og anleggene skal ha

tilrettelagt arbeidsprosesser og rutiner på en slik måte at kravene i tillatelser overholdes. Støvflukt kan motvirkes gjennom ulike tiltak slik som skjerming av støvende arbeidsoperasjoner, flytting av enkeltaktiviteter innendørs der dette lar seg gjøre, vanning og feiing av utendørs arealer. Ved gode rutiner for å motvirke dannelse og ivareta støvflukt vurderes miljøkonsekvensene ved dette som begrenset.

Mottaksanlegg for Yme innretninger er ikke bestemt, men det må forutsettes at det aktuelle anlegget driftes i tråd med de krav som er gitt tillatelse / forskrifter fra myndighetene. Da lokaliteten er ukjent er områdets verdi/sårbarhet antatt å være «liten til middels». Støvflukt vil kun ha helt lokal påvirkning og miljøkonsekvensene vurderes således som «liten negativ».

6.5.2 Støy

I forbindelse med tunge løft av enheter til land vil det genereres en del støy fra fartøy relatert til generatorer/motorer og selve løftene (dunk, skraping o.l.). Tilsvarende vil løfteoperasjoner på anlegget og aktiviteter som skjærebrenning, mekanisk kutting, transport og annen maskinbruk vil føre til støy i forbindelse med demoleringen av installasjonene. Betongen i lagertanken vil være krevende å dele opp og fjerne. Trolig vil det benyttes meisel/pigging på gravemaskin eller tilsvarende for å dele opp betongen. Dette vil i lengre perioder generere støy for arbeidere på anlegget og området rundt.

I anleggenes tillatelser er det satt spesifikke krav til støynivå utendørs. Dersom det er mulig vil støyende aktiviteter flyttes inn i anleggshaller. Også andre krav til støydemping kan være aktuelt og støyforholdene skal forsøkes kontinuerlig forbedret.

Selv støy innenfor tillatelsenes grenser kan være sjenerende og støyende aktivitet kan være nærmest kontinuerlig ved et slikt anlegg. Det er derfor viktig å fokusere på støyreducerende tiltak og planlegging av aktiviteter for å redusere sjenerende støy så mye som mulig. Avhengig av lokalisering av anlegget vurderes konsekvensene støy medfører som «liten negativ» til «moderat negativ».

6.5.3 Lukt

Marin begroing utgjøres av alger og blåskjell på områder høyt oppe i vannsøylen og andre fastgroende organismer (ofte bløtkoraller) lenger nede. Når understellet tas til land og organismene blir utsatt for luft vil disse dø og nedbrytningsprosessen starte. Dette vil generere noe sjenerende lukt og det har derfor vært en del fokus på muligheten for å fjerne begroingen offshore.

Fjerning av marin begroing til havs kan enten utføres ved hjelp av miniubåt (ROV) før innretningene fjernes eller under transporten til land. Undervannsoperasjoner med ROV og tilhørende utstyr for å spyle vekk marin begroing allerede før installasjonen fjernes vil være tidkrevende, føre til økt utslipp til luft samt innebære en betydelig kostnad for fartøy- og utstysleie. Dette gjøres normalt kun i områdene rundt kuttflater på stålunderstellet. Fjerning av begroing med høytrykksspyling under transport til land kan være en mulighet, men det vil være utfordringer knyttet til tilkomst og sikkerhet. Marin begroing antas derfor først fjernet etter ankomst til land og etter hvert som lagertanken heves i sjøen ved huggeanlegg. Dette vil behandles på det valgte anlegget i overenstemmelse med krav fastsatt i anleggets tillatelse.

Generelt for alle anleggene er at luktutslipp skal begrenses mest mulig og at marin begroing fjernes umiddelbart etter ankomst på land og at håndteringen sikrer at en i størst mulig grad unngår lukt. Det må forventes at håndtering av marin begroing på lagertanken likevel vil føre til noe luktsjenanse i nærområdet rundt anlegget. Beliggenhet av anlegget er derfor avgjørende for i hvilken grad lukt fra anlegget oppleves som generende. Da den aktuelle aktiviteten vil foregå ved et etablert industrianlegg, vil ikke dette anses som unikt. Effekten vurderes som begrenset og konsekvensen som «liten negativ».

6.5.4 Visuelt

Vurdering av visuelle virkninger er avgrenset til områdene innaskjærs under transport og demontering på land.

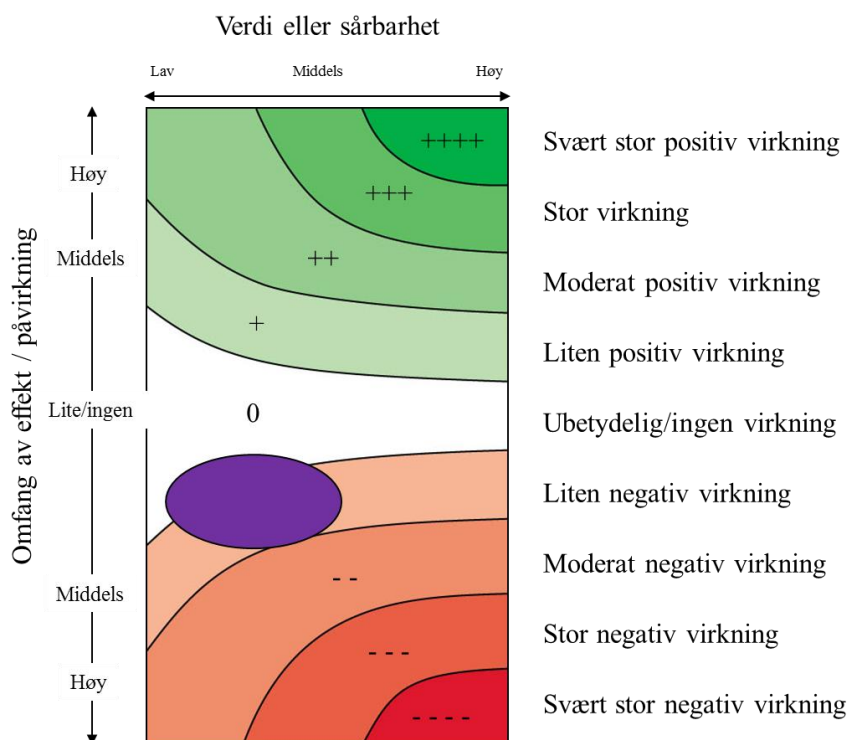
Referansealternativet for transporten av havbunns-innretningene til land er transport på fartøy. Tanken vil taes flytende. Noe transport vil i tillegg foregå med skyttelfartøy. Fjerningsaktiviteten vil totalt sett pågå over flere år, men marine aktiviteter knyttet til fjerning av innretninger vil være begrenset til noen dager for den enkelte innretningen. Fartøyene vil kunne ses på lang avstand i den korte perioden de ankommer kystsonen til endelig destinasjon, på linje med annen skipstrafikk. Dette forventes ikke å medføre noen målbare negative konsekvenser.

Visuelle konsekvenser knyttet til mottak/oppbevaring/arbeid med større innretninger på mottaksanlegg forventes heller ikke, da arbeidet vil foregå på et område som allerede benyttes til industriformål. Aktiviteter på fartøyer ved kai og på anlegget ved arbeid på kveld/natt vil kunne medføre bruk av en del lys. Etter forurensningsloven defineres lys som forurensning og i tillatelsen til anlegget er det derfor lagt inn krav for å påse av lys ikke medfører vesentlige negative konsekvenser for naboer eller annen næringsvirksomhet i nærområdet. Det er derfor viktig at det innarbeides rutiner for å unngå unødvendig bruk av lys og at det påses at dette ikke har negative virkninger i forhold til aktiviteter i nærområdet (f.eks. fiske). Lys vurderes generelt ikke å ha vesentlige påvirkninger eller konsekvenser for miljø ved demolering av installasjoner.

Konsekvensene av visuelle forstyrrelser som følge av ilandføring og opphugging av Yme-innretningene vurderes som «ubetydelig» til «liten negativ».

6.5.5 Samlet vurdering av estetiske konsekvenser/ konsekvenser for nærmiljø

En samlet vurdering av konsekvenser av støv, støy, lukt og visuelle effekter fremgår av Figur 6-8, og er relevant for aktiviteter på og ved land. I vurderingen er det tatt høyde for at det på det nåværende tidspunkt ikke er kjent hvilket anlegg som skal ta imot innretningene fra Yme. Det er derfor antatt at omkringliggende område har en lav til middels sårbarhet/verdi for alle parametere. Dette antas å være en konservativ tilnærming, da det vil være uønsket å ha et anlegg av denne typen i et område med stor miljømessig verdi eller høy sårbarhet. Den samlede konsekvensen er dermed vurdert å være fra «liten negativ» til «moderat negativ» avhengig av hvilken lokalitet anlegget har. Det er bare parameteren støy som havner i kategorien «moderat negativ» konsekvens. De øvrige ligger innenfor «liten negativ» konsekvens.



Figur 6-8. Estetiske konsekvenser for nærmiljø av disponering av Yme-innretninger. Det er en del usikkerhet rundt verdi og sårbarhet og omfang siden huggelokalitet ikke er bestemt. Det antas at støy er den kategorien som gir høyest påvirkning av nærmiljøet.

6.5.6 Avbøtende tiltak

Estetiske konsekvenser ved anlegget som skal ta imot innretningene kan begrenses ved gode driftsrutiner, god planlegging og ved gode fasiliteter for arbeidet. Dersom anlegget har mulighet for å utføre de meste støyende og støvende aktivitetene innendørs vil dette være gunstig for omgivelsene i forhold til støvflukt og støy. Operasjoner som antas å medføre høyt støynivå vil om mulig legges til dagtid om hverdager. Gode driftsrutiner f. eks. i form av skjerming av støvende operasjoner, vanning og feiing vil også kunne bidra til å redusere konsekvensene for omgivelsene. Lokalisering av anlegget vil være avgjørende for behovet for avbøtende tiltak.

6.6 Avfallsstyring og ressursbruk

Avfallshierarkiet og dets prinsipper vil legges til grunn for avfallsstyringen relatert til sluttdeponering av innretningene på Yme. Hensikten med dette er å forsøke å finne frem til den beste miljøløsningen, som for denne type prosjekter normalt innebærer en høy grad av materialgjenvinning.

Ved ankomst til mottaksanlegget vil farlig avfall skilles fra de innkomne modulene så godt dette lar seg gjøre. Deretter vil innretningene deles opp i mindre enheter og sorteres i henhold til materiale før videre behandling.

Tabell 6-1 viser en oversikt over de materialene som utgjør størstedelen materialstrømmen fra de ulike innretningene som er tenkt fjernet i det anbefalte avviklingsalternativet.

Tabell 6-1. Materialfordeling for innretninger som er planlagt fjernet under avviklingen av Yme-feltet (tonn).

Gjenstand/ struktur	Stål	Anoder	Betong	Betong under tank**
Lagertank inkl. bein og caisson	13 862	634*	27 433	260**
Manifold	164	23*	n.a	n.a
Bunnramme/brønnhode	127	20*	n.a	n.a
Lossesystem**	67	20*	157***	n.a

*Estimert vekt av anoder i 2018. Antar 2,5 % årlig forbruk.

**Det antas at 20 % av totalvekten av betongen (1 280 tonn) vil henge fast under tanken når den heves. Trolig vil det meste av dette løsne av offshore.

*** Mengden betong på bunnrammen til lossesystemet er anslått til 70 % av totalvekten.

I tillegg til lagertank og bunnstrukturer vil beskyttelsesstrukturer for rørender (6 stk. a 4 tonn) og beskyttelsesdeksler i komposittmateriale (35 stk.) også bli fjernet. På Yme Gamma er det 13 beskyttelsesdeksler med en samlet vekt på 57 tonn. Dette gir en gjennomsnittlig vekt på ca. 4,4 tonn per deksel. Dersom man antar samme vekt for beskyttelsesdekslene på de resterende 22 dekslene, gir dette en totalvekt på 154 tonn.

Mengden marin begroing for lagertank inkludert bein og caisson er anslått til 200-400 tonn. På de andre bunnstrukturene er det mindre groe og det kan anslås til noen få tonn totalt.

I tillegg til stål og annet metall som materialgjenvinnes, vil det også være noe EE-avfall, plaststoffer og farlig avfall fra innretningene som ikke kan materialgjenvinnes. Deler av dette avfallet har utbyttbart energiinnhold og vil bli energigjenvunnet. De fraksjonene som ikke lar seg gjenvinne vil deponeres/behandles. Til denne fraksjonen inngår enkelte typer isolasjonsmateriale og enkelte typer farlig avfall.

6.6.1 Betong

Størstedelen av betongen er støpt inn som ballast i lagertanken og må meisles eller kuttes opp på annen måte før disponering. Betongen som er brukt til ballast er mye mer porøs og har langt lavere trykkfasthet enn vanlig betong (0,5 MPa, dvs 2-5 % av normal betong). Dette betyr at den vil være lettere å knuse og håndtere enn vanlig betong. For å øke egenvekten på ballastbetongen er den tilsatt tilslagsstoffer (Megadense og Bredero) som inneholder ulike mengder jernstoff. Den ferdige ballastbetongen i lagertanken har en egenvekt på 3,4 tonn/m³, mens det vanlige for betong er en egenvekt på rundt 2,4 tonn/m³. Selv om betongen inneholder en god del jern i form av tilslag, er det lite sannsynlig at jernet kan bli gjenvunnet. Det antas at arbeidet med å skille jernet fra resten av betongen vil være for tidkrevende og omfattende til at det er hensiktsmessig.

Generelt sett kan gjenbrukt betong bli brukt til utfyllinger (vei), erosjonsbeskyttelse eller som tilslag i ny betongproduksjon. Mye av betongen som kommer fra installasjoner på norsk sokkel har imidlertid vært i kontakt med olje eller andre kjemikalier, og kan være forurenset av dette. Tidligere ble det også tilsatt miljøgifter som PCB i betong for å oppnå spesifikke egenskaper, men dette er ikke relevant for Yme, som er av nyere dato. Det må likevel i hvert enkelt tilfelle gjøres en vurdering av grad av forurensning.

Miljødirektoratet utarbeidet i 2013 et faktaark (Miljødirektoratet, 2013) som omhandler lovlig og miljømessig forsvarlig bruk av lett forurenset betong. Faktaarket er oppdatert i 2015 og følgende tekst er hentet fra arket.

I følge forurensningsloven § 32 første ledd skal næringsavfall i utgangspunktet bringes til lovlig avfallsanlegg. Bestemmelsen åpner imidlertid også for at avfall kan "gjenvinnes eller brukes på annen måte". Dette innebærer at betongavfall kan erstatte pukk eller lignende i forbindelse med bygge- og anleggstiltak som skal gjennomføres uansett, altså uavhengig av om betongmassene kan benyttes til formålet eller ikke. Betongmassene må være egnet for formålet, og mengden betongmasser som benyttes må stå i forhold til behovet for masser. Den som vil nyttiggjøre seg av betongavfall må sørge for at bruken ikke er i strid med forurensningsforbudet beskrevet i forurensningsloven § 7 første ledd.

Den som ønsker å bruke lett forurenset betong til et nyttig formål, har ansvar for å vurdere om det konkrete tiltaket kan medføre nevneverdige skader eller ulemper, slik at det er ulovlig uten tillatelse fra forurensningsmyndigheten (som normalt vil være Miljødirektoratet). De viktigste momentene i denne vurderingen vil være omfanget og virkningene av forurensningen. Forurensningens omfang og virkninger avhenger blant annet av hvilke helse- og miljøfarlige stoffer som finnes i betongen, på konsentrasjonsnivåer og totale mengder av disse stoffene i betongen, hvilken risiko det er for at stoffene lekker ut (noe som bl.a. avhenger hvor og hvordan betongen skal brukes) og lokale resipientforhold.

Det er foreløpig ikke fastsatt noen grenseverdier for innholdet av helse- og miljøfarlige stoffer i betongavfall som kan nyttiggjøres uten tillatelse fra forurensningsmyndighetene. Men der konsentrasjonene av tungmetaller og PCB målt i murpuss og malingsjikt ikke overstiger nivåene som er angitt i tabell 6-2, vil betongavfallet normalt kunne brukes som fyllmasser uten tillatelse.

Tabell 6-2. Foreløpig referansenivå i mg/kg for tungmetaller og PCB målt i malingsjiktet og murpuss.

Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Krom (Cr)	Nikkel (Ni)	Bly (Pb)	Sink (Zn)	PCB ($\Sigma 7$)
<8	<1,5	<150	<150	<60	<200	<300	<5

Siden lagertanken og lossesystemet på Yme-feltet aldri har vært i bruk, vil ikke betongen i eller på innretningene være forurenset av olje eller andre kjemikalier. Betongen er også produsert i nyere tid og etter at ny bruk av PCB ble forbudt. Det er derfor lite sannsynlig at betongen fra Yme er forurenset av miljøfarlige stoffer som hindrer nyttegjøring uten tillatelse fra forurensningsmyndighetene.

Ikke alt betongavfall er like godt egnet som tilslag til ny betongproduksjon. Norsk betongforening har publisert en artikkel (Norsk betongforening, 2003) som inneholder informasjon og krav som er aktuelle ved bruk av resirkulert betong og murverk ved betongproduksjon. Rapporten inneholder krav til resirkulerte materialer, produksjon av resirkulert tilslag, produksjon av betong med resirkulert tilslag samt prosjekteringsregler. Publikasjonen gir regler for opp til 100 % bruk av resirkulert tilslag.

Dersom det er ønskelig å benytte betongavfall som tilslag for ny betongproduksjon, må man påse at avfallet tilfredsstillter kravene til en slik produksjon.

6.6.2 Farlig avfall

Siden innretningene på Yme-feltet ikke har vært i drift vil det ikke forekomme nevneverdig oljeholdig avfall fra innretningene. Kvikksølv og radioaktivitet (NORM) i avleiringer vil heller ikke være en problemstilling siden rørledninger og tank ikke har vært i produksjon. Eventuelle funn av farlig avfall vil bli håndtert og avhendet i henhold til krav og beste industripraksis.

De ulike kategoriene farlig avfall vil bli ivaretatt av mottaksanlegget der installasjonen skal hogges. Avhengig av typen farlig avfall kan dette enten benyttes til materialgjenvinning, energi gjenvinnes eller deponeres. Gjenbruk av farlig avfall er også en mulighet, men dette er sjeldent et alternativ.

6.6.3 Oppsummering av konsekvenser

Erfaringer fra andre demoleringsprosjekter viser svært høy andel gjenvunnede materialer. På Yme-feltet utgjør betong størstedelen av materialstrømmen (ca. 60 %). På grunn av den høye vektandelen betong, som har vist seg vanskelig å finne gode gjenvinningsløsninger for, forventes en betydelig lavere gjenvinningsgrad enn for konvensjonelle stålunderstell. Konsekvensen av avfallsstyring og ressursbruk vurderes likevel som en liten positiv konsekvens (Figur 6-8). I denne vurderingen vektlegges høy grad av gjenvinning av metaller, samtidig som avfall og farlig avfall håndteres ansvarlig og sluttdisponeres i henhold til krav og beste industripraksis.

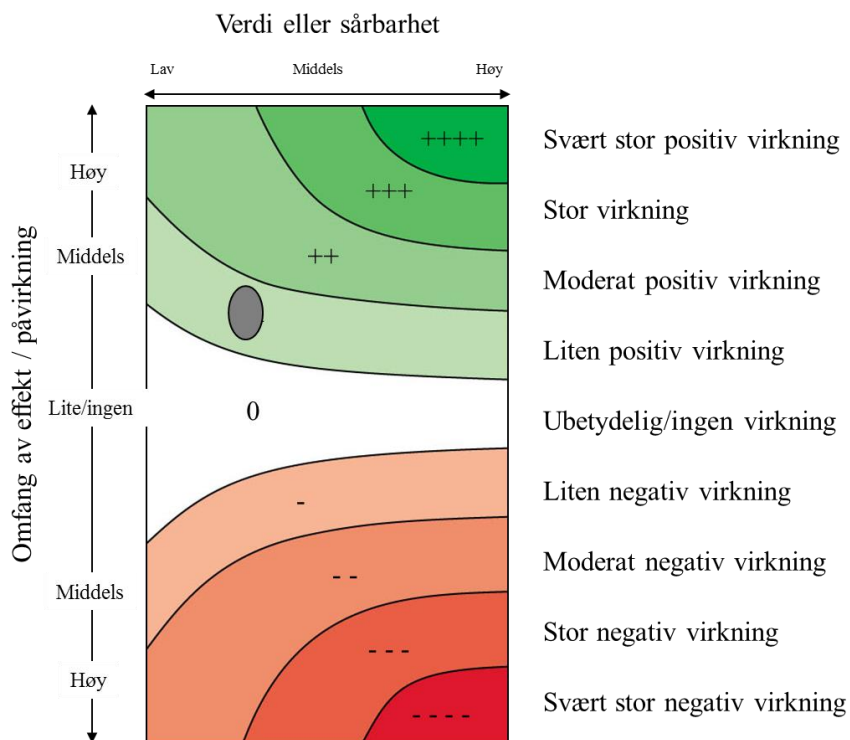


Figure 6-8. Vurdering av konsekvenser og sårbarhet til miljøet av avfallsstyring og ressursbruk.

6.7 Forsøpling

I forbindelse med fjerning av innretningene vil det foretas undersøkelser av sjøbunnen etter skrot og eventuelle midlertidig etterlatte strukturer på havbunnen. Det kan for eksempel være objekter som er mistet i havet ved uhell eller dårlig vær, typisk deler av stillas og beskyttelsesstrukturer. Slikt søppel skal fjernes både av miljømessige hensyn og for å hindre ulemper for fremtidig fiskeri.

Etterlatte eksponerte rørledninger kan på lang sikt gi opphav til forsøpling når de går i oppløsning. Imidlertid vil det ta minst flere hundre år før de korroderer i stykker så lenge de ligger beskyttet i havbunnen. Det anses som lite sannsynlig at de etterlatte rørledningene blir eksponert på sjøbunnen med de tiltakene som blir gjort for å unngå dette. Dermed er forsøpling fra de etterlatte rørledningene ansett som et lite problem som eventuelt vil oppstå etter svært lang tid.

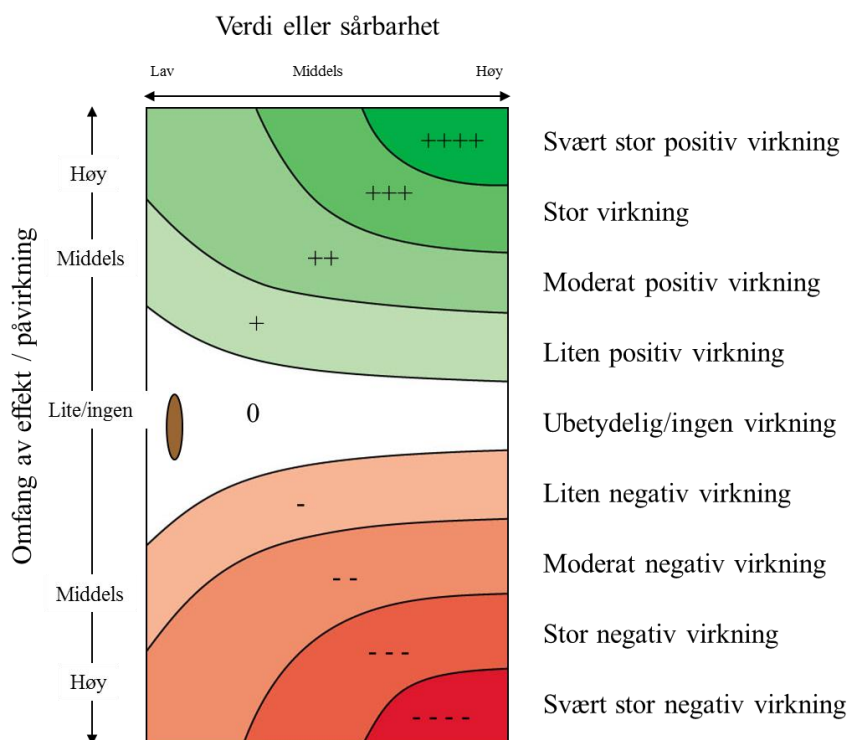
Alternativet med å fjerne rørledningene vil medføre at en fjerner forsøplingsrisikoen som rørledninger på lang sikt representerer.

I henhold til OLFs retningslinjer for karakterisering av borekakshauger (OLF, 2003) er det ikke ansett som nødvendig med videre undersøkelser av en kakshaug av denne type (vannbasert borevæske), med henblikk på om den kan etterlates på feltet eller ikke, etter fjerning av installasjonen. Det kan imidlertid bli nødvendig å flytte bort kaks i forbindelse med kutteoperasjoner av fundament (pæler) og for å foreta løft av deler som er dekket av borekaks, noe som vil være underlagt en egen tillatelse fra Miljødirektoratet.

Ved opphugging av installasjoner på land, vil avfall sorteres og behandles i henhold til etablerte rutiner og det skal ikke bli tilførsel av søppel til naturen.

Det forventes ikke forsøpling som følge av fjerningsarbeidet. Kampanjen for å finne og fjerne objekter fra havbunnen fører til mindre skrot i området enn det ellers ville være etter driften av feltet. Dersom noen betongmatter etterlates, skal de dekkes med stein og være overtrålbare.

Havbunnen i området har ingen spesielt sårbar eller verdifull fauna og med de nevnte tiltak forventes forsøpling anses å ha en «ubetydelig/ingen» konsekvens (Figur 6-10).



Figur 6-10. Vurdering av konsekvenser og sårbarhet til miljøet av forsøpling, når tiltak for å fjerne skrot er ivaretatt. Dersom rørene fjernes vil det være positivt siden en fjerner potensielt fremtidig forsøpling av korroderte rør som går i stykker.

6.8 Uplanlagte utslipp til sjø

Yme-feltet ligger i et område med moderat til lav sårbarhet (se kapittel 5.2) for fugl (sårbare overfor oljesøl) og lav sårbarhet for vannsøyle og bunnfauna/-habitat. Risiko for betydningsfulle akutte utslipp til sjø fra fjerningsaktiviteter på feltet er generelt lav og eventuelle utslipp vil ventelig være små.

De mest sannsynlige uplanlagte utslippene er knyttet til marine operasjoner, med lekkasjer eller uhell fra fartøy involvert i fjerningsoperasjonen, samt fra ROV/hydraulikkssystemer knyttet til forberedende arbeider. I forbindelse med avviklingen av Frigg ble det kun rapportert om veldig små utslipp av drivstoff og oljer («noen liter») og det ble beregnet en utslippsrate på 0,00025 m³ olje per fartøydag (Nesse og Moltu, 2012). Erfaringer fra fjerningsarbeidet tilknyttet Ekofisk I (2009-2013) viste en hyppighet av utslipp på 1-4 per år (totalt 17 utslipp til sjø), hvor volumet varierte fra <1- 10 liter, med unntak av ett utslipp på 100 liter. Utslippene ved Ekofisk har i all hovedsak vært relatert til hydraulikkssystemer (hydraulikkolje) fra undervannsoperasjoner og et par små dieselutslipp. Slike små utslipp er vurdert til å ha en «ubetydelig» konsekvens for miljøet.

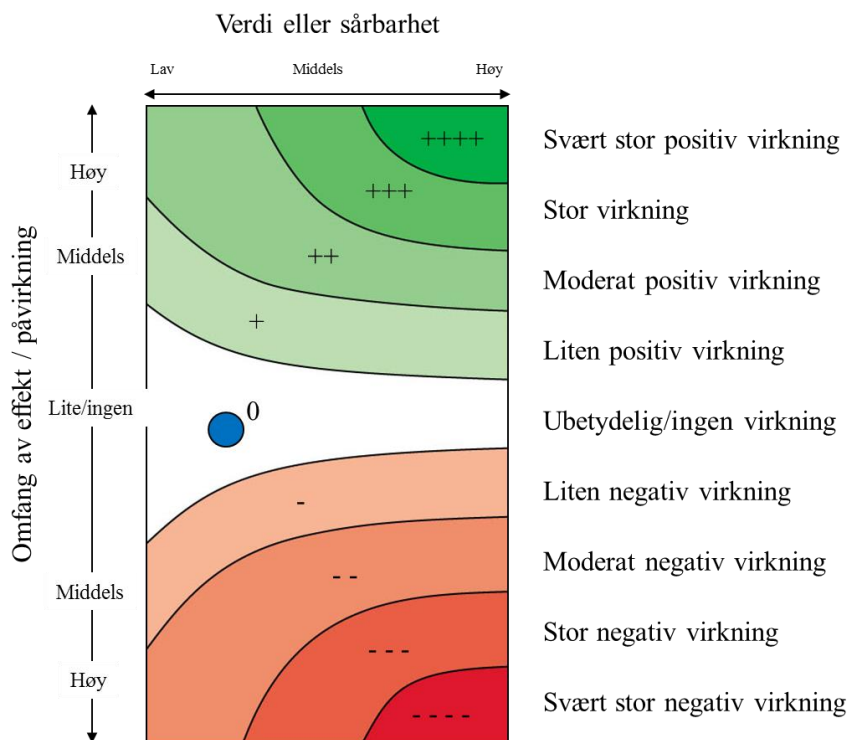
6.8.1 Avbøtende tiltak

Det vil være fokus på å redusere muligheten for akutte utslipp. Godt vedlikehold og kontroll av utstyr er tiltak som kan forhindre utslipp.

Ved mottaksanlegg på land vil det vurderes behov for å legge ut lenser når innretninger tas til land for eventuelt å samle opp utslipp av olje/diesel. Mottaksanleggene er videre konstruert for å hindre uplanlagte utslipp til sjø, blant annet vil overflatevann samles opp og sendes videre til renseanlegg.

6.8.2 Oppsummering, uplanlagte utslipp til sjø

Akutte utslipp med negative konsekvenser av betydning på miljøet er ikke forventet. Det er ikke store volumer av kjemikalier eller hydrokarboner som vil behandles under avviklingen. I dette området er sjøfugl på vinterstid mest utsatt for oljesøl. Vannsøylen og bunnhabitatet er vurdert til å ha lav sårbarhet, siden disse har en generell og vid utbredelse og det er ikke identifisert noen spesielt sårbare miljøressurser. I planleggingsarbeidet er det vurdert at uplanlagte utslipp vil ha en «ubetydelig» konsekvens for miljøet. Forventede konsekvensene av akutte utslipp til sjø er oppsummert i Figur 6-10.



Figur 6-10. Vurdering av konsekvenser og sårbarhet til miljøet av akutte utslipp.

7 Samfunnsmessige konsekvenser

7.1 Konsekvenser for fiskeriene

Det bedrives aktivt fiskeri rundt Yme store deler av året. Arealene sør og vest for Yme er viktige for fiskeriene i Nordsjøen både med tanke på norske og utenlandske fartøy. Av norske fartøy er det spesielt tobis det fiskes betydelige mengder av. Mer detaljer rundt fiskeriene i området rundt Yme er beskrevet i kapittel 5.3.

7.1.1 Konsekvenser i anleggsfasen

Mulige negative konsekvenser for fiskeri i forbindelse med avviklingen av Yme-feltet er i hovedsak relatert til anleggsperioden. Det meste av arbeidet med klargjøring for fjerning, og selve fjerningen, vil foregå innenfor allerede etablerte sikkerhetssoner. Det forventes derfor ingen betydelige negative konsekvenser for fiskeri i forbindelse med fjerningsarbeidet på feltet. Det vil i tillegg bli noen marine operasjoner ved fjerning av bunnstrukturer, steindumping og opprydning på havbunnen, men dette er av relativt lite omfang og av kort varighet (14 dager).

Permanent plugging av brønner på Yme, tre brønner på Yme Beta og seks på Yme Gamma, vil føre til arealbeslag. Dette arbeidet er forventet å pågå 180 dager i 2017 og 100 dager i 2018. Mesteparten av tiden vil de marine operasjonene foregå på Yme Gamma som allerede har etablert sikkerhetssone.

Transport av innretningene til land vil føre til et dynamisk arealbeslag rundt slepet, men transporten vil ha begrenset varighet (noen få dager). Dette er ikke ventet å medføre noen praktiske ulemper for fiskeri og fangsttap som følge av dette er ikke forventet. Det vil imidlertid være viktig å planlegge transporten for å begrense omfanget av operasjonelle ulemper for fiskeriet. I tillegg er det viktig med god kommunikasjon med lokale fiskere for å avklare aktiviteter og tidsplaner, i forhold til slep til landanlegg.

Etterlatte rørledninger skal være nedgravd (0,5 -1 m overdekking) og endene steindumpet for ikke å være til hinder for fiskeri. Ved utlegging av stein skal dette utformes slik at bunntåling kan foretas når området er åpnet for fiskeri.

Det anses som lite sannsynlig at de nedgravde rørledningene blir eksponert over tid, som følge av at sjøbunnen vaskes bort. Når rørledningene ikke er i bruk, vil de ikke være utsatt for store temperaturendringer med tilhørende utvidelse/krymping og dermed vil de ligge mer stabilt i sjøbunnen. Undersøkelse fra 2015 (Subsea 7, 2015) viser at rørledningene er nedgravd med god overdekking, generelt 1-2 m og kun med mindre eksponerte deler i overgangene inn mot innretningene. Disse områdene vil grusdumper etter fjerning av havbunnsinnretningene. Dersom senere inspeksjon avdekker eksponerte deler av rørledningene vil adekvate tiltak vurderes.

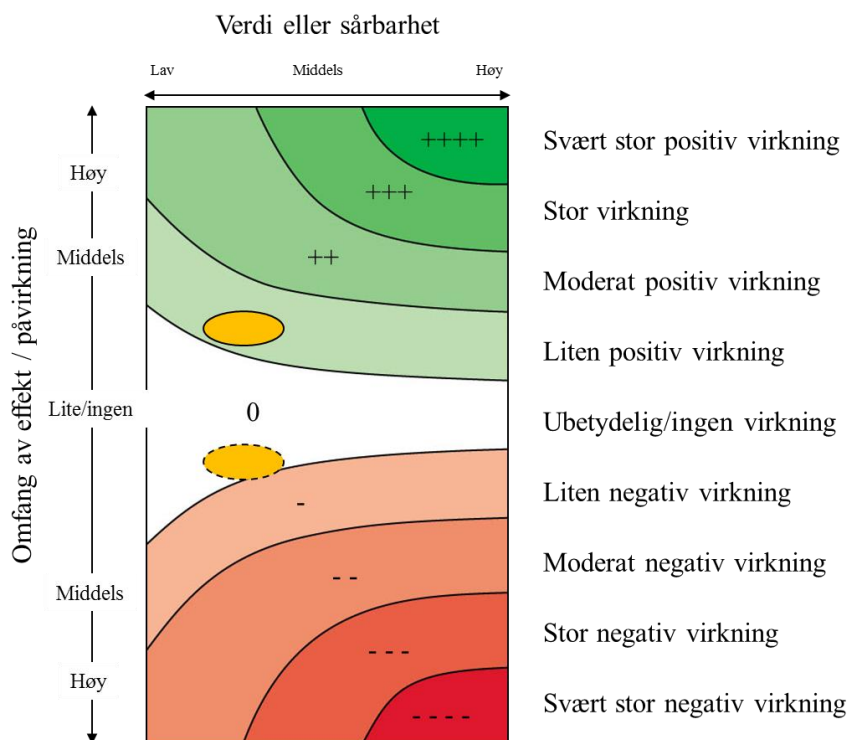
Med bakgrunn i ovennevnte aspekter vurderes konsekvensen for fiskeriene i anleggsfasen til «liten negativ».

7.1.2 Konsekvenser etter sluttdisponering

Etter endt avvikling vil arealbeslaget rundt Yme-feltet oppheves. Fjerning av innretningene og åpning av området for fri ferdsel vurderes derfor å ha en «liten positiv» konsekvens for fiskeriene.

7.1.3 Oppsummering konsekvenser

Konsekvensene for fiskeriene som følge av nedbyggingen av Yme-feltet er vist i Figur 7-1. Konsekvensene relatert til anleggsfasen er vist med stiplet figur, mens konsekvenser etter sluttdisponering er vist med figur med heltrukket linje.



Figur 7-1. Vurderte konsekvenser for fiskerier i anleggsfasen (stiplet sirkel) og etter endt disponering (heltrukket sirkel).

7.2 Konsekvenser for skipstrafikk

Sluttdisponering av innretningene vil medføre at installasjoner som utgjør en fare for skipstrafikken fjernes, noe som betyr redusert risiko for skipskollisjoner etter endt fjerning. Risikoen for skipskollisjoner vil således kun være relatert til anleggsperioden.

7.2.1 Konsekvenser i anleggsfasen

Området rundt Yme har betydelig skipstrafikk og detaljer er beskrevet i kapittel 5.3.3.

Arbeider knyttet til fjerning av innretningene på Yme vil i hovedsak foregå innenfor allerede etablert sikkerhetssone og varigheten av operasjonene er relativt kortvarig (estimert til 62 dager).

Permanent plugging av brønner på Yme, tre brønner på Yme Beta og seks på Yme Gamma, vil føre til arealbeslag og derav negative konsekvenser for skipstrafikken. Likevel vil de marine operasjonene mesteparten av tiden foregå på Yme Gamma som allerede har etablert sikkerhetssone.

Konfliktpotensialet med annen skipstrafikk vurderes derfor som lav. Aktivitetene vil medføre noe fartøytrafikk til og fra feltet som betyr at fjerningsoperasjonene medfører en «liten negativ» konsekvens for skipstrafikken i området under anleggsperioden.

Maritime aktiviteter knyttet til fjerning av innretningene på Yme-feltet er vist i tabell 7-1.

Tabell 7-1. Estimat over varigheten av marine operasjoner knyttet til fjerning av innretningene på Yme-feltet.

Fase	Aktivitet	Varighet
Fase 0-1	Testing av systemer	14 døgn
Fase 0-2	Rengjøring av systemet	14 døgn
Fase 1 a	Før frigjøring fra Havbunn	20 døgn
Fase 1 b	Frigjøring fra Havbunn	14 døgn
Fase 2	Etter frigjøring fra havbunn, heve periode	10 døgn
Fase 3	Transport/førtøyning land	10 døgn
Fase 4	Fjerning av bunnstrukturer, steindumping og opprydning	14 døgn

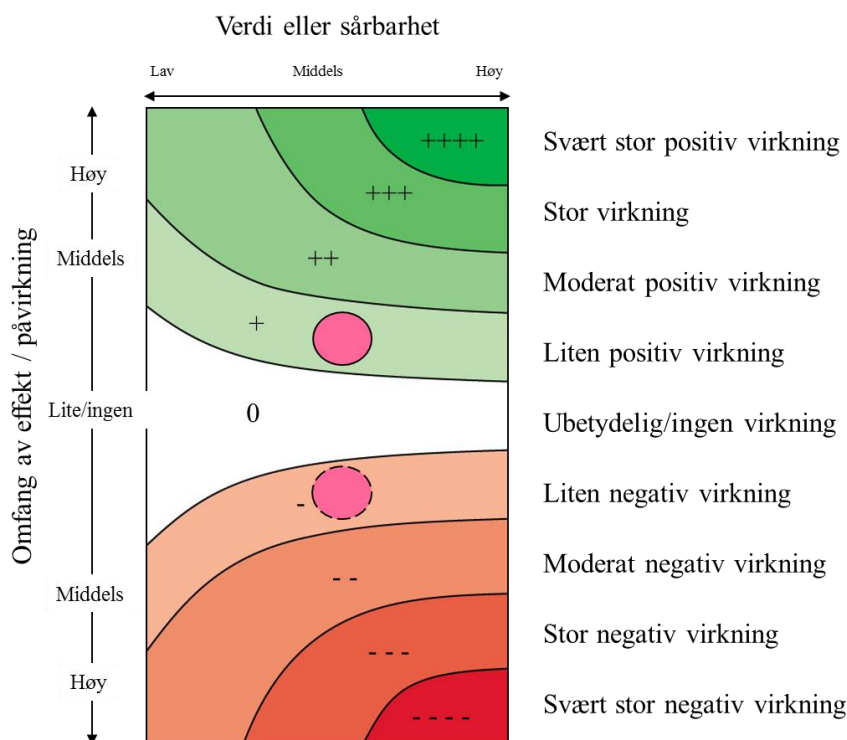
De maritime operasjonene knyttet til fjerningen er planlagt påbegynt i 2020 og vil pågå over en periode på ni uker. Arbeidet med plugging av brønner kommer utenom og er antatt å ha en varighet på 180 dager i 2017 og 100 dager i 2018.

7.2.2 Konsekvenser etter sluttdisponering

Etter fjerning av innretningene på Yme vil arealet som var belagt av sikkerhetssoner omkring installasjonen frigjøres for passerende skipstrafikk. Videre vil fartøysaktivitet til og fra innretningene opphøre. Totalt sett vil risiko for kollisjon med innretningene og assosiert skipstrafikk opphøre. Fjerning av innretningene er således vurdert å medføre en «liten positiv» konsekvens for skipstrafikk.

7.2.3 Oppsummering av konsekvenser

Konsekvensene forbundet med risiko for skipskollisjoner ved nedbyggingen av Yme-feltet er vist i Figur 7-2. Konsekvensene relatert til anleggsfasen er vist med stiplet figur, mens konsekvenser etter sluttdisponering er vist med figur med heltrukket linje.



Figur 7-2. Vurderte konsekvenser knyttet til risiko for skipskollisjoner i anleggsfase (stiplet figur) og etter endt disponering (heltrukket figur).

7.3 Konsekvenser for lokalsamfunn

Innenfor tidsrammen til konsekvensutredningen er det ikke avklart hvor innretningen vil hogges opp. I tråd med fastsatt utredningsprogram er mulige virkninger på lokalsamfunn derfor kun belyst generelt og basert på erfaringer og tidligere analyser.

Hoggeaktivitet vil foregå ved et anlegg som er regulert for et slikt formål, og som har konsesjoner og tillatelser for slik drift. Forhold relatert til estetiske forhold er adressert i kapittel 6.5. Andre relevante problemstillinger kan være:

- Økt trafikk som følge av materialtransport og økt arbeidsstokk
- Lokale virkninger på turisme, rekreasjon, oppdrettsnæring og annen lokal virksomhet

De nevnte problemstillinger er dels relatert til temaene som vurdert under estetiske virkninger (støv, støy, lukt og visuelt). Økt trafikk kan i tillegg være belastende, spesielt større omfang av tungtransport, herunder eventuell veitransport av betongmateriale. Avhengig av hvilken lokalitet som blir benyttet kan arbeidsstokken være fast (lokal) eller basert på innleid arbeidskraft belagt i brakkeanlegg. Omfanget av sysselsatte vil være svært begrenset sammenlignet med for eksempel større utbyggingsprosjekter.

Oppdrettsaktivitet lokalt kan være sårbar for støy og spredning av partikler i sjø, for eksempel fra hogging av betong. Det må derfor gjøres spesifikke vurderinger av dette ved valgt anlegg dersom det finnes slik næringsaktivitet i nærområdet.

Eksempler på konflikter mellom opphuggingsaktiviteter og lokalbefolkning/hytteturister har forekommet. Avhengig av sted og tid for operasjonen vil avbøtende tiltak implementeres for å minimere negative konsekvenser knyttet til aktiviteter på mottaksanlegg. Informasjon og

involvering/tilpasning, i god tid før oppstart av de enkelte aktivitetene, vil kunne minimere negative konsekvenser for lokalbefolkningen.

7.4 Sysselsettingsvirkninger

Avvikling av innretningene vil primært medføre behov for maritime tjenester, hoggeaktivitet og tjenester knyttet til materialdisponering. Aktivitetene vil således ikke medføre noen varige samfunnsmessige virkninger i form av investering og sysselsetting, men vil kunne bidra til kontinuitet i virksomhet og opprettholdelse av eksisterende arbeidsplasser i hoggebedriften og dens nærområde. I tillegg kommer konsumvirkninger. Det er likevel gjennomført en analyse for å estimere betydningen av prosjektet for nasjonale vare- og tjenesteleveranser, samt sysselsetting i relevante bransjer.

7.4.1 Metode og forutsetninger

Det er gjennomført beregninger av behovet for arbeidskraft som følge av fjerning og sluttdisponering av innretninger på Yme-feltet. Beregningene er gjennomført basert på kostnadsestimat våren 2016 og vurderinger av norske andeler. Det er betydelig usikkerhet knyttet til enkeltelementer i framstillingen, men samlet sett gir den likevel et godt bilde på sysselsettingsvirkningene ved fjerning av installasjonene.

Arbeidet er antatt gjennomført i løpet av perioden 2017 til 2020, og samlede kostnader er anslått å være i størrelsesorden opp mot 3 milliarder 2016 NOK. De norske andelene er estimert til om lag 0,9 mrd NOK.

Sysselsettingseffekten av fjerningen er estimert, og da også implisitt etterspørsel etter arbeidskraft, både direkte og indirekte gjennom konsumvirkninger. Ringvirkninger er estimert for ulike næringsgrupper.

Ved estimering av sysselsettingseffekter og ringvirkninger i samfunnet benyttes Pandamodellen som er en regionaløkonomisk kryssløpsmodell. Ringvirkninger for sysselsetting er estimert på nasjonalt nivå. Modellen har innebygd koeffisienter for kryssløp og de nasjonale sysselsettingseffektene blir fordelt på de viktigste næringene. Det er ikke grunnlag for å beregne virkninger på noen bestemt region da de norske leveransene kan komme fra en rekke leverandører med til dels spredt lokalisering og rekrutteringsgrunnlag.

I foreliggende rapport er analysene gjennomført med anerkjente metoder som tidligere er benyttet for en rekke prosjekt på norsk sokkel, og i tråd med «Håndbok i konsekvensutredning ved offshore avvikling» (DNV, 2001).

Det må understrekes at det er store usikkerheter knyttet til beregningene, særlig som følge av usikkerhet rundt de forventede norske leveranseandelene. Alle kontraktstildelinger knyttet til konkrete prosjekter skjer i henhold til EUs konkurranseregler og tildeling er basert på tekniske (inkludert HMS betraktninger) og kommersielle vurderinger.

7.4.2 Vare- og tjenesteleveranser

Norske leveranseandeler inklusiv virksomhet i egen organisasjon er presentert i tabellen nedenfor.

Tabell 7-2. Norske leveranseandeler fordelt på kostnadsgrupper

Kostnadsgruppe	Lavt anslag	Høyt anslag
Repsols egen organisasjon	90 %	100 %
Konseptstudier og -valg	90 %	100 %
Konsulenttjenester	90 %	100 %
Ingeniørtjenester	90 %	100 %
Marine operasjoner	19 %	29 %
Opphogging på land	90 %	100 %
Permanent plugging av brønner	5 %	15 %
Sum kostnader	29 %	39 %

Aktivitetene er forventet å foregå fra 2017 til 2020. Det er forutsatt at innretningene fraktes til Norge for videre opphogging. De største norske andelene vil en derfor kunne få fra 2020 og eventuelt utover, mens det er størst aktivitet i 2017 til 2019. Om de norske kostnadsandelene fordeles på næringer, vil de initielt fordeles på følgende næringer:

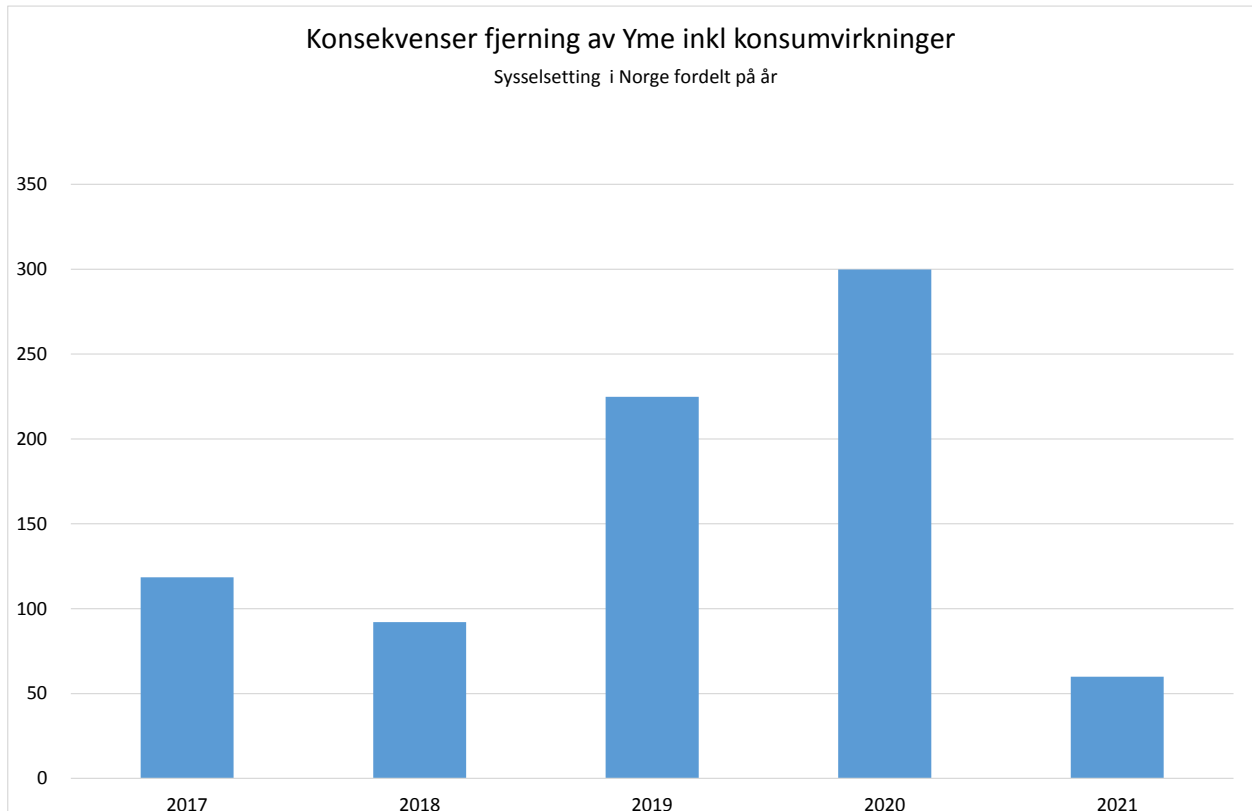
Tabell 7-3. Norske leveranseandeler fordelt på hovednæringer

Næringer	Andel av norske leveranser
Olje- og gassproduksjon og tilknyttede tjenester	15 %
Sjø- og landtransport, samferdsel	26 %
Verkstedindustri og Oljeservice industri	28 %
Tekniske og forretningsmessige tjenester	22 %
Andre næringer	8 %

Ved modellberegning blir leveransene via underleveransestrukturer og konsumvirkninger spredt på en rekke næringer.

Nasjonale sysselsettingsvirkninger

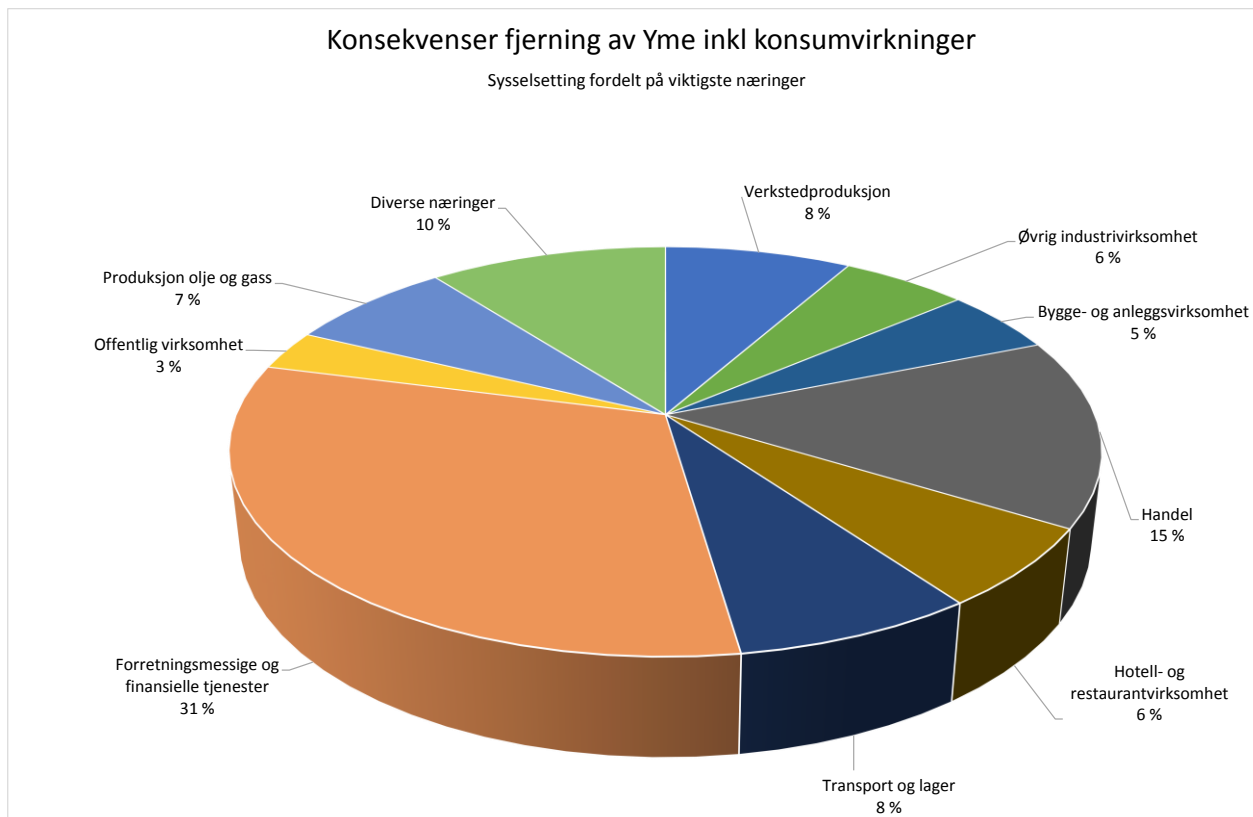
De samlede sysselsettingsvirkninger er beregnet på nasjonalt nivå av de norske andelene av leveransene samt av operatørens egen organisasjon.



Figur 7-3. Sysselsettingsvirkninger i Norge som følge av fjerning og sluttdisponering av Yme-innretninger fordelt på år. Omfatter også konsumvirkninger.

Det er særlig i 2020 at behovet for arbeidskraft i Norge er høyt med ca. 300 sysselsatte i Norge. Virkningen i 2021 skyldes forsinkelse innen konsumvirkningen.

I alt forventes et behov for arbeidskraft på om lag 800 årsverk, hvorav mellom 200 og 250 stammer fra konsumvirkningen.



Figur 7-4. Sysselsettingsvirkninger i Norge som følge av fjerning og slutt disponering av Yme-innretninger fordelt på de viktigste næringene. Omfatter også konsumvirkninger

Forretningsmessige og finansielle tjenester omfatter hele bredden av konsulentvirksomhet og utgjør i alt nær en tredel av sysselsettingen i Norge, i gjennomsnitt ca. 50 arbeidsplasser i Norge. Virkningen i enkelte næringer som f.eks. handel stammer fra konsumvirkningen.

8 Oppsummering av konsekvenser, forslag til avbøtende tiltak og oppfølging

8.1 Oppsummering av konsekvenser

Tabell 8-1 oppsummerer vurderte konsekvenser ved avvikling og sluttdisponering av innretninger på Yme-feltet. Resultatene angir at det ikke forventes noen store negative konsekvenser ved avviklingen, mens det for enkelte tema forventes små til middels store negative konsekvenser. Det er også noen tema som er vurdert til å gi positive konsekvenser. Generelt er det ikke noen unike, spesielt sårbare eller verdifulle miljøressurser i området, de tilstedeværende ressursene har vid utbredelse.

For enkelte av konsekvenstemaene er det en viss usikkerhet knyttet til omfang av effekt og konsekvenser. For sistnevnte kan dette også ha en viss betydning av hvilket anlegg på land som benyttes til demontering og materialhåndtering, som ikke er bestemt, og dette er i hovedsak relatert til estetiske lokalmiljø tema som støy og støvflukt.

I det innledende sammendraget til rapporten er konsekvensbildet for anbefalt avviklingsløsning illustrert i en samlet konsekvensmatrise. Tiltak for å redusere eller eliminere negative virkninger kan fokuseres i videre prosjektplanlegging, og er omhandlet nedenfor.

Tabell 8-1. Oppsummering av konsekvenser ved anbefalt avvikling og disponering av innretninger på Yme-feltet. Ved vurderingene er det tatt utgangspunkt i det foretrukne alternativet med full fjerning av innretningene, med unntak av rørledninger og kabler.

Konsekvenstema	Beskrivelse	Konsekvens
Totalt energiforbruk inkludert gjenvinning av materialer	Totalt energiforbruk ved avviklingen på Yme-feltet er estimert til i overkant av 0,4 millioner GJ for referansealternativet. I tillegg kommer energiforbruket knyttet til permanent plugging av brønner på ca. 0,14 millioner GJ. I karakteriseringen i OLFs håndbok tilsvarer dette en liten negativ konsekvens.	Liten negativ konsekvens
Utslipp til luft inkludert gjenvinning av materialer	Omfanget av utslipp til luft er estimert til 26 000 tonn CO ₂ , 300 tonn NO _x og 100 tonn SO ₂ for den anbefalte løsningen. I tillegg kommer utslippene fra pluggingen av brønner på ca. 11 000 tonn CO ₂ , 295 tonn NO _x og 66 tonn SO ₂ . Konsekvensene av utslipp til luft er vurdert til en liten negativ.	Liten negativ konsekvens
Planlagte utslipp til sjø	Permanent plugging av brønner forventes å gi noe utslipp av sementpartikler og kjemikalier. Dette kan gi en liten og i stor grad midlertidig lokal påvirkning. Det vil bli utslipp av vann som er tilsatt kjemikalier for å unngå korrosjon i rørledninger. Kjemikaliene er delvis nedbrutt, og vil ved utslipp fortynnes lokalt og	Ubetydelig/ ingen konsekvens - liten negativ lokal konsekvens.

Konsekvenstema	Beskrivelse	Konsekvens
	<p>brytes ned videre. Virkning på vannlevende organismer vil være midlertidig og lokal.</p> <p>Det vil bruk av kuttessand som inneholder metaller. Det forventes mer fysiske effekter på havbunnen av kuttessand enn giftvirkninger av metallinnholdet.</p>	
Akutte utslipp	Det er lav sannsynlighet for utslipp med betydelig konsekvenspotensial – lav miljørisiko.	Ubetydelig/ ingen konsekvens
Fysiske konsekvenser på habitater og kulturminner	<p>Rester av sement i vaskevann fra operasjon med plugging av brønner vil gi ubetydelig nedslamming av havbunnen i nærområdet. Bruk av oppjekkbar rigg, vil gi midlertidig skade på havbunnen der beina til riggen plasseres.</p> <p>Konsekvenser forventes fra mudreoperasjoner, hvor masser blir flyttet på havbunnen. Dette fører til partikkelspredning og nedslamming av bunndyr i nærområdet. Det er bare sluppet ut vannbasert borevæske/kaks og forurensingsnivået forventes å være lavt. Utlekking av steinfylling og bruk av kuttessand vil også ha fysiske konsekvenser.</p> <p>Betongen under lagertanken vil etterlates og gi et område med meget finkornet sediment. Det er antatt at opptil ca. 260 tonn betong kan henge fast under tanken ved heving (trolig er dette er svært høyt estimat), men at det meste vil løsne offshore og synke til bunns.</p> <p>Over tid vil partikkelsammensetningen der hvor tanken stod tilpasses de lokale strømforholdene. Koloniserende bunnfauna vil være tilpasset de rådende miljøforholdene.</p> <p>Det er ikke identifisert kulturminner på havbunnen i det berørte området.</p>	Ubetydelig - liten negativ konsekvens
Estetiske/nærmiljø virkninger	<p>Støvflukt fra denne type anlegg kan ha en negativ miljøpåvirkning dersom støvet inneholder skadelige stoffer. Støvflukt er regulert i anleggenes tillatelser, og det forutsettes at anleggene har gode driftsrutiner som sikrer overensstemmelse med disse kravene. Påvirkningen vil være lokal og er vurdert som «liten til middels negativ konsekvens» avhengig av lokalisering av anlegget.</p> <p>Håndtering av store mengder betong fra lagertanken kan gi mye støv.</p>	Liten til middels negativ konsekvens

Konsekvenstema	Beskrivelse	Konsekvens
	<p>Støy fra opphoggingsanlegg er regulert i tillatelsen, men kan være sjenerende selv om kravet etterleves. Konsekvensvurdert å ha liten til moderat negativ konsekvens avhengig av lokalisering. Viktig med fokus på god planlegging med hensyn på aktiviteter som støy og tiltak som reduserer støy.</p> <p>Dersom betongen i tanken må hugges/pigges løs vil det generere støy over en lengre periode.</p>	Liten negativ - moderat negativ konsekvens
	Lukt fra fjerning av marin begroing fra installasjonene kan medføre en liten negativ konsekvens i nærområdet rundt opphoggingsanlegget.	Liten negativ konsekvens
	Visuelle effekter fra avvikling av Yme-feltet er primært knyttet til bruk av sterk belysning fra på opphoggingsanlegg og på skip/kai. Konsekvensen vurderes som ubetydelig /liten negativ avhengig av lokalisering av anlegget.	Ubetydelig/ Liten negativ konsekvens
Avfallsstyring og ressursbruk	På grunn av den høye andelen betong i materialstrømmen (vekt ca. 60 %), kan det ikke forventes en like høy materialgjenvinning som ved konvensjonelle stålkonstruksjoner. På bakgrunn av den høye forventede gjenvinningen av metaller, vurderes konsekvensen av avfallsstyring og ressursbruk likevel som en liten positiv konsekvens.	Liten positiv konsekvens
Forsøpling	<p>Som en del av avslutningsarbeidet vil omfang av skrot på havbunnen kartlegges og fjernes. Det forventes derfor ingen forsøpling av betydning.</p> <p>Eventuelle etterlatte betongmatter vil være dekket eller bli dekket med stein og være overtrålbare, men vurderes som lokal forsøpling.</p>	Ubetydelig/ ingen konsekvens
Fiskeri	I anleggsfasen vil maritime operasjoner knyttet til fjerningsarbeidet føre til arealbeslag som kan gi negative virkninger for fiskeriene. Plugging av brønner beslaglegger også areal som kan gi potensielle konflikter med fiskefartøy. Konsekvensen for fiskeriene er vurdert til liten negativ i anleggsfasen.	Liten negativ konsekvens
	Fjerning av innretningene og åpning av området for fri ferdsel vurderes å ha en liten positiv konsekvens for fiskeriene.	Liten positiv konsekvens
Skipstrafikk	Økt fartøyaktivitet rundt Yme-feltet vil kunne gi negative virkninger for annen skipstrafikk i form av	Liten negativ konsekvens

Konsekvenstema	Beskrivelse	Konsekvens
	økt kollisjonsfare i anleggsfasen. Omfanget og varigheten av operasjonene gjør at konsekvensen vurderes som liten negativ i denne perioden.	
	Etter endt fjerning vil tidligere sikkerhetssone rundt Yme Gamma opphøre og det vil bli fri ferdsel for skipstrafikken. Derfor vurderes virkningen for skipstrafikken å ha en liten positiv konsekvens etter at innretningene er fjernet..	Liten positiv konsekvens
Sysselsetting	Store deler av aktivitetene vil foregå offshore og bli utført av internasjonale selskaper. Avvikling av Yme er vurdert å medføre en «liten» positiv konsekvens for sysselsetting nasjonalt i form av å bidra til å opprettholde eksisterende arbeidsplasser, samt gjennom konsumvirkninger. Dette er totalt estimert til 800 årsverk fordelt over fem år.	Liten positiv konsekvens

8.2 Oppsummering av avbøtende tiltak

Generelt er god planlegging av arbeidet en viktig forutsetning for å gjøre arbeidet sikkert for involvert personell og for å redusere utslipp og fare for skade på miljøet. Dette står derfor sentralt i det videre arbeidet med avvikling av Yme. Basert på konsekvensutredningen er de mest vesentlige negative konsekvenser funnet å være relatert til demontering og hogging av betong fra lagertanken, med dertil tilhørende problemstillinger innen støy, støv og andre sjenanser for lokalbefolkning, miljø og lokal næringsvirksomhet.

Viktige forhold for å redusere eller eliminere negative konsekvenser fra slik aktivitet inkluderer:

- Fokus på disse forholdene både ved valg av landanlegg for opphogging og oppfølging av arbeidet ift. reduksjon av negative estetiske virkninger og etablering av barrierer mot forurensning.
- Dialog med lokalsamfunn og lokalt næringsliv
- Nyttiggjøre erfaringer fra tilsvarende operasjoner

Ved de ulike landanleggene har det vært betydelig fokus på å implementere tiltak for å begrense eventuelle lokale virkninger, og betydelige forbedringer er gjennomført. Enkelte tiltak er kortfattet omtalt under:

- Inndeling av anleggsarealet i ulike kategorier i henhold til aktivitet og eventuell fare for forurensning.
- Oppsamling og rensing av vann fra de ulike areal-kategoriene.
- Støy er omfattet av anleggene sine konsesjoner og angir grensenivå for akseptabel støy samt tidsbegrensninger. Fartøy som ankommer utenfor «normal tid» kan bryte grensene og må styres.
- Støvflukt var tidligere ikke ventet som et problem knyttet til demontering av stålennetninger, men erfaringer tilsier at en del rust- og partikler oppstår ved hogging, og kan gi noe støvflukt.
- Oppdeling av betong og skille av betong og armering kan generere betydelig mengde støv. Spesielle tiltak og planer er derfor nødvendig.

- Marin begroing som brytes ned kan gi meget sjenerende lukt. Fokus er derfor på å ivareta dette så hurtig og effektivt som mulig ved ankomst land (etter eksponering mot luft).
- Siden anleggene som benyttes til demontering er industriområder, er normalt ikke det visuelle ved inntak av fartøy og utrangerte innretninger tillagt stor betydning. Lys på anlegg (og fra fartøyer ved kai) kan imidlertid oppfattes sjenerende, og omfattes normalt av anleggets konsesjon.

Bruk av energi for gjennomføring av aktiviteten er nødvendig, og vil medføre til utslipp av avgasser til luft. God planlegging av maritime aktiviteter, for redusert tid for gjennomføring, vil derfor bli fokusert.

Andre, men mindre potensialer for negative virkninger er relatert til fiskeri og skipstrafikk, spesielt i anleggsfasen. Dette kan i stor grad ansees som vanlig virksomhet på sokkelen (bruk av borerigg og maritime fartøyer), og konfliktpotensialet vil minimeres gjennom etablerte rutiner og praksis. For å sikre et lavt konfliktpotensial i forhold til utøvelse av fiskeriaktivitet også på lang sikt vil:

- Rørender graves ned/tildekket.
- Etterlatte rørledninger inspiseres for å kontrollere at de ligger nedgravd i sjøbunnen og ikke representerer et hinder for fiskeri.
- Opprydding av havbunnen gjennomføres etter utført fjerningsaktivitet for å redusere risiko for skade på fiskeutstyr samt redusere forsøplingspotensialet. Etter endt fjerning vil det gjennomføres verifikasjon og dokumentasjon som rapporteres til myndighetene.

Materialene som fjernes gir et grunnlag for en positiv virkning gjennom materialgjenvinning og annen bruk. Fokus på gode miljøløsninger med bruk av BAT-vurderinger, samt gode rutiner for avfallsstyring og sluttdisponering er derfor sentralt.

8.3 Plan for oppfølging

Etter godkjenning av avslutningsplanen (inkludert konsekvensutredningen) vil det etableres en plan for videre oppfølging av forhold avdekket i prosessen, som sikrer at disse blir ivaretatt videre inn i detaljplanlegging og gjennomføring.

Dette vil blant annet omfatte en vurdering av behov for samtykker og tillatelser (jf. oversikt i kapittel 2.7). Herunder vil eventuelle utslipp til sjø til havs være gjenstand for søknad til og tillatelse fra Miljødirektoratet. Miljødirektoratet har i sin høringsuttalelse til programforslaget kommentert at det bør tilstrebes å unngå potensiell miljøskadelig påvirkning i de mest sårbare periodene på året. For aktuelt område vil dette ha størst relevans i gyteperioden for tobis, som gyter om vinteren. Fjerningsaktiviteter vil i hovedsak foregå i sommerhalvåret, og det er heller ikke planlagt vesentlige utslipp med potensiell miljøskadelig påvirkning. Dette vil adresseres nærmere i søknaden om tillatelse til virksomhet. Utslipp fra anlegg på land vil være i henhold til anleggets konsesjon/tillatelse for virksomheten, men muligheter for behov for endringer av disse vil bli vurdert.

Gjenbruk av de ulike innretninger står meget sentralt i den videre prosessen. Innretningene er ikke brukt og potensialet for gjenbruk vurderes derfor som bedre enn for eldre innretninger. Fokus på god avfallsstyring vil likevel være sentralt dersom gjenbruk ikke kan gjennomføres, med spesielt fokus på å finne miljømessig gode avhendingmuligheter for betong. Generelt vil det arbeides med å bedre rutinene for en god avfallshåndtering, og å sikre en korrekt og miljømessig ansvarlig sluttdisponering av alle avfallsstrømmene basert på BAT-vurderinger. Det vil bli etablert et miljøregnskap for å holde god kontroll med alle material- og avfallsstrømmer og sikre dokumentasjon av dette.

For dekonstruksjon på land vil det som en del av totalvurderingen bli lagt vekt på å velge lokalitet hvor det tas hensyn til mulige miljømessige og estetiske konsekvenser som støy, støvflukt, lukt, lys samt barrierer mot forurensning. Det vil være et krav at rivekontraktør har tillatelse til alle nødvendige aktiviteter.

I gjennomføringen vil det fokuseres på god planlegging med hensyn på aktiviteter som støyer og tiltak som reduserer støy, samt tiltak for å hindre støvflukt fra rivning av betong.

I samarbeid med rivekontraktør vil det etableres kontakt med lokalbefolkning og lokalt næringsliv for å sikre eventuelle innspill til gjennomføring av aktiviteten som kan redusere negative virkninger. Dette vil også som relevant omfatte lokalt fiske og oppdrettsnæring.

Ved planlegging av de ulike aktiviteter til havs og ved land vil spesifikke behov for beredskap mot akutt forurensning bli vurdert relatert til de aktuelle aktivitetene og risikonivå.

Miljøovervåking av sedimentene på Yme-feltet vil gjennomføres i henhold til Aktivitetsforskriften, og tilhørende retningslinjer. Normalt er det krav til gjennomføring av to overvåkingsundersøkelser, med tre års mellomrom, etter avsluttet produksjon. For Yme har det ikke vært produsert, men produksjonsboring ble gjennomført i perioden 2008-2009. Etter dette er det ikke gjennomført miljøovervåking. Foreløpig plan er at dette gjøres som en del av den regionale undersøkelsen i 2017. Detaljer omkring videre planer for miljøovervåking på Yme vil avklares i dialog med Miljødirektoratet, jf. kommentarer til høring av forslag til utredningsprogram (kapittel 3). Miljøovervåkingen etter fjerning vil typisk inkludere analyser av sedimentprøver (metaller, organisk innhold, oljekomponenter og partikkelstørrelsesfordeling) samt undersøkelse av bunnfauna.

Det vil lages en plan for kartlegging og opprydding av skrot og gjenstander på havbunnen, herunder verifikasjon av slutt-tilstand. Behovet for videre overvåking av rørledninger vil vurderes og avklares med relevante myndigheter.

9 Referanser

Bakke, T., Klungsoyr J. & Sanni S 2013. Environmental impacts of produced water and drilling waste discharges from the Norwegian offshore petroleum industry. Marine Environmental Research, 92 (2013) 154-169.

DNV, 2001. Håndbok i konsekvensutredning ved offshore avvikling. DNV Rapport nr. 00-4041. Rev.nr. 00. Utarbeidet av Det Norske Veritas og Asplan for OLF. 15.mars 2001.

DNV 2010. Environmental monitoring of Albuskjell 2/4 F drill cuttings relocation. DNV report 2010-4134.

DNV, 2011. Grunnlagsundersøkelser 2010: Pi, Bream, Yme Gamma, Yme Beta, Jordbær og Visund Sør. Rapport for Talisman, BG og Statoil. Rapport nr. 2011-0340/DNV.

DNV, 2011b. Forvaltningsplan Nordsjøen og Skagerrak- Konsekvenser for fiskeri- og havbruksnæring. Rapport nr. 2001-0297.

DNV, 2012. YME subsea flowline and SMS preservation study.. Report 2012-0207.

DNV 2013. Environmental impacts from drill cuttings relocation at Albuskjell Ekofisk. Report 2012-4176. Version 1 07-02-2013.

Havforskningsinstituttet og Direktoratet for naturforvaltning, 2012. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Sammendrag – Sårbarhet for særlig verdifulle områder. Ta 2921/2011.

IMO, 1989. Guidelines and standards for the removal of offshore installations and structures on the continental shelf and in the exclusive economic zone (IMO Resolution A.672(16)).

Institute of Petroleum (London), 2000. Guidelines for the calculation of estimates of energy use and gaseous emissions in removal & disposal of offshore structures. Institute of Petroleum, London. ISBN 0 85293 255 3.

Klif 2010. Avvikling av utrangerte offshoreinstallasjoner. TA 2643.

Mareano, 2013, 2014 og 2015.

<http://maps.imr.no/geoserver/web/?wicket:bookmarkablePage=:org.geoserver.web.demo.MapPreviewPage>

Miljødirektoratet, 2013a. Faktaark M14. Disponering av betongavfall.

Miljødirektoratet, 2015. Om marin verneplan [Internett], Miljødirektoratet. Tilgjengelig fra: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Verneomrader/Marin-verneplan/Om-marin-verneplan/> [Lest 7. september 2015].

Miljødirektoratet, 2016. . Havmiljø.no

Miljøverndepartementet, 2013. Meld. St. 37. Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Nordsjøen og Skagerrak (forvaltningsplan).

Nesse, S. og Moltu, U. E. 2012. Frigg Cessation Project. Environmental footprint and EIA comparison. SPE 157361. Rev 1.

Norsk betongforening, 2003. Publikasjon nr. 26. Materialgjenvinning av betong og murverk for betongproduksjon.

Norsk Oljemuseum, 2010. Olje- og gassfelt i Norge. Kulturminneplan. Norsk Oljemuseum, mars 2010.

NVE, 2010. Norges vassdrags- og energidirektorat, 2010. Havvind. Forslag til utredningsområder.

Norges vassdrags- og energidirektorat, Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Kystverket, Oljedirektoratet, 2010.

OD, 2012, Disponering av betonginnretninger. Oljedirektoratet. ISBN 978-82-7257-067-4. Mars 2012.

Oil & Gas UK, 2013. <http://www.oilandgasuk.co.uk/publications/viewpub.cfm?frmPubID=774>

OLF, 2003. Guidelines for characterization of offshore drill cuttings piles. Final report May 2003.

OLF, 2006. RKU-Nordsjøen. Oppdatering av regional konsekvensutredning for petroleumsvirksomhet i Nordsjøen. Desember 2006.

OSPAR, 1998. OSPAR Decision 98/3 on the Disposal of Disused Offshore Installations. OSPAR " convention for the protection of the marine environment of the north-east Atlantic. Ministerial meeting of the OSPAR Commission.

Ottersen, G., Postmyr, E. & Irgens, M. (red.), 2010. Arealrapport med miljø og ressursbeskrivelse, forurensningssituasjonen, særlig verdifulle og sårbare områder samt viktige områder for næringer.

Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Havforskningsinstituttet, Bergen og Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

Skov, H. Durinck, J., Leopold, M. F. & Tasker, M. L. (1995). Important bird areas for seabirds in the North Sea including the Channel and the Kattegat. BirdLife International, Cambridge.

Soldal, A.V., Humborstad, O-B., Løkkeborg, S., Svellingen, I og Jørgensen, t., 1999. Etterlatte oljeplattformer som kunstige fiskerev. Fisken og havet nr. 1 – 1999. Havforskningsinstituttet.

Statens vegvesen 2014. Bruk av knust betong i vegbygging. Varige veger 2011-2014. Statens

Doc. Title: Konsekvensutredning (KU)
Document No.: YME03-19259-S-RA-0001
Rev.: A



vegvesen rapporter. Nr 262.

Statoil, 1995. Vedlegg til plan for utbygging og drift av Yme-feltet. Fase II Yme Beta Øst. Oppdatert konsekvensutredning for Yme-feltet.

Statoil, 2000. Yme avslutningsplan. Konsekvensutredning. Dokid: 005940000414.

Subsea 7, 2015. Talisman WO4 Subsea Inspection and Survey 2015. Doc no. TEN00-16347-U-RA-0013. Rev 02 Oct 2015.

Talisman, 2006. Plan for utbygging og drift av Yme-feltet. Del II. Konsekvensutredning.

Talisman, 2010. Årsrapport til Klima- og forurensningstilsynet 2009.

Talisman, 2011. Årsrapport til Klima- og forurensningstilsynet 2010.

Talisman, 2013. Årsrapport til Klima- og forurensningstilsynet 2012.