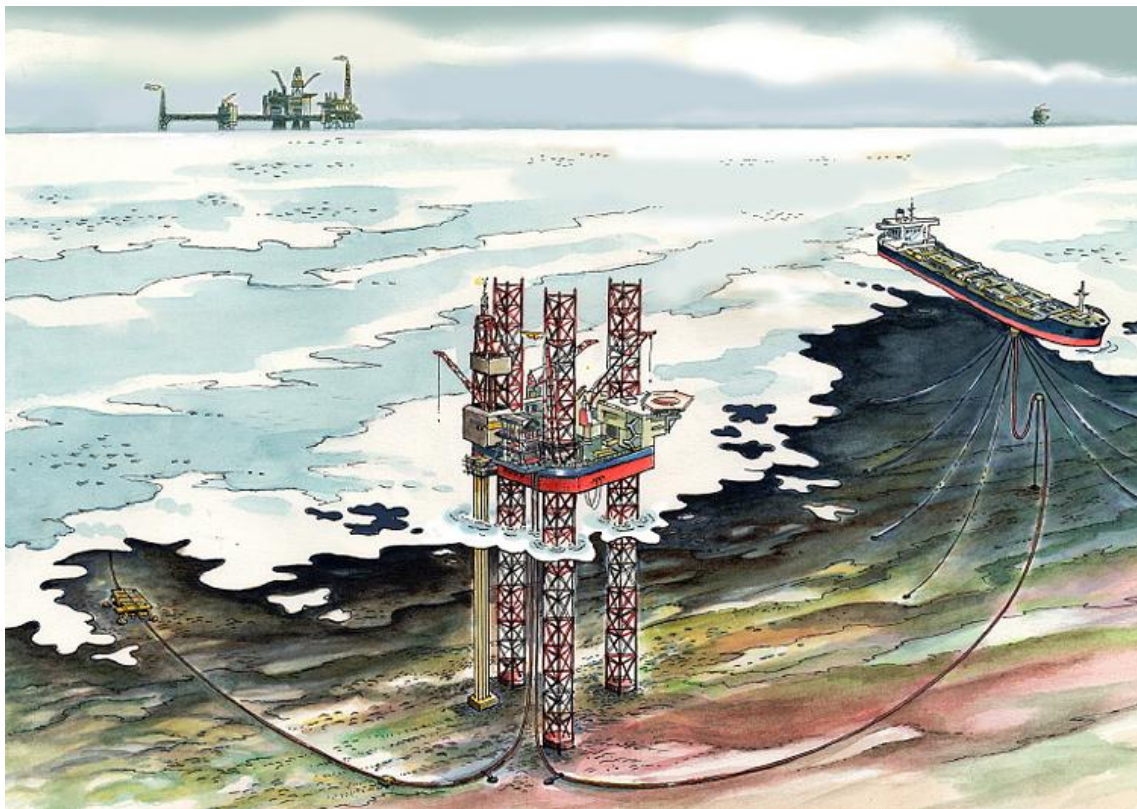


# Avslutning av virksomheten og disponering av innretninger på Volve-feltet

## Konsekvensutredning

Mars 2013



## **Forord**

Foreliggende konsekvensutredning er utarbeidet i henhold til petroleumslovens bestemmelser for avvikling og disponering av innretninger på norsk sokkel, og omhandler innretninger og tilhørende infrastruktur på Volve-feltet i Nordsjøen.

Feltet er bygget ut med den oppjekkbare (flyttbare) prosess- og boreriggen Mærsk Inspirer, lagerskipet Navion Saga for oljelagring, samt brønnramme, feltinterne rørledninger, stigerør og annet havbunnsutstyr. Feltet eies av utvinningstillatelse 046 BS ved lisenshaverne Statoil Petroleum AS (operatør), ExxonMobil Exploration & Production Norway AS og Bayerngas Norge AS. Ved utgangen av 2012 hadde Volve produsert 7,6 mill Sm<sup>3</sup> olje og 0,7 mrd Sm<sup>3</sup> gass. Produksjonen er nå avtagende og basert på oppdatert produksjonsprognose, og nåværende oljeprisforventninger, er forventet avslutningstidspunkt for produksjonen på Volve oktober 2015.

Konsekvensutredningen er utarbeidet i henhold til program for konsekvensutredning som ble fastsatt av Olje- og energidepartementet 2. desember 2011. Foreliggende konsekvensutredning legges herved frem for offentlig høring. Eventuelle kommentarer eller innspill til forslaget anmodes sendt til Statoil med kopi til Olje- og energidepartementet. I forståelse med Olje- og energidepartementet er høringsperioden satt til 12 uker.

Konsekvensutredningen ligger elektronisk på Statoil.com sidene:  
<http://www.statoil.com/no/enviromentsociety/environment/impactassessments/cessation/pages/default.aspx>.

Forus, mars 2013.

## Innholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	1
Sammendrag.....	4
1 Innledning.....	6
1.1 Formål.....	6
1.2 Lovverk, prosess og saksbehandling .....	6
1.3 Tidsplan .....	8
1.4 Nødvendige søknader og tillatelser .....	8
2 Planer for avslutning / disponering .....	9
2.1 Rettighetshavere .....	9
2.2 Beskrivelse av felt og innretninger .....	9
2.2.1 Overflateinstallasjoner .....	10
2.2.2 Havbunnsinstallasjoner .....	11
2.3 Produksjonsprofil.....	13
2.4 Forberedelse til fjerning.....	14
2.4.1 Overflateinstallasjoner .....	14
2.4.2 Rørledninger.....	15
2.5 Alternative disponeringsløsninger .....	15
2.6 Anbefalt avviklingsløsning.....	17
2.6.1 Rørledninger.....	17
2.6.2 Stigerør .....	17
2.6.3 Lastebøye og ankersystem .....	18
2.6.4 Andre havbunnsstrukturer .....	18
2.7 Sluttdisponering.....	18
2.8 Miljøovervåking/opprydding .....	19
2.9 Tidsplan og kostnader.....	19
2.10 HMS-forhold.....	20
3 Sammenfatning av høringsuttalelser til programforslaget .....	21
4 Metoder for utredningsarbeidet .....	28
4.1 Metode for vurdering, presentasjon og visualisering av konsekvensresultater .....	28
4.1.1 Vurdering av verdi og/eller sårbarhet.....	29
4.1.2 Vurdering av omfang av effekter .....	30
4.2 Temaspesifikk metode for energibetraktning og konsekvensvurdering av utslipp til luft	30
5 Naturressurser, Miljøkonsekvenser og avbøtende tiltak .....	32
5.1 Naturressurser og miljøtilstand i området .....	32
5.1.1 Kort beskrivelse av området.....	32
5.1.2 Sjøfugl .....	33
5.1.3 Pattedyr.....	34
5.1.4 Kulturminner .....	34
5.1.5 Fiskeressurser .....	34
5.1.6 Miljøtilstanden på Volve-feltet .....	35
5.1.7 Fiskeri.....	35
5.1.8 Skipstrafikk .....	39
6 Miljømessige konsekvenser ved disponering av Volve-innretninger .....	41
6.1 Energivurderinger.....	41
6.2 Utslipp til luft.....	43
6.3 Utslipp til sjø .....	45

6.3.1	Fjerning av overflateinnretninger .....	45
6.3.2	Etterlatelse av nedgravde rørledninger .....	45
6.3.3	Fjerning av nedgravde rørledninger .....	46
6.4	Påvirkning av havbunnen .....	46
6.4.1	Fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr .....	46
6.4.2	Etterlatelse av nedgravde rørledninger .....	46
6.4.3	Fjerning av nedgravde rørledninger .....	46
6.5	Spredning av forurensing.....	47
6.5.1	Fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr .....	47
6.5.2	Fjerning av nedgravde rørledninger .....	47
6.6	Forsøpling .....	47
6.7	Estetiske konsekvenser ved mottaksanlegg .....	47
6.7.1	Lukt .....	48
6.7.2	Visuelt .....	48
6.7.3	Støy.....	48
6.8	Materialer og avfallshåndtering .....	48
6.8.1	Fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr .....	48
6.8.2	Disponering av rørledninger.....	49
6.9	Kulturminner .....	49
7	Samfunnsmessige konsekvenser ved disponering av Volve-innretninger .....	50
7.1	Fiskeri .....	50
7.1.1	Fjerning av overflateinnretninger .....	50
7.1.2	Etterlatelse av nedgravde rørledninger .....	50
7.1.3	Fjerning av nedgravde rørledninger .....	51
7.2	Akvakultur .....	51
7.3	Skipstrafikk.....	51
7.4	Samfunnsøkonomiske konsekvenser .....	51
8	Oppsummering av konsekvenser .....	53
9	avbøtende tiltak .....	55
10	Referanser.....	56

## SAMMENDRAG

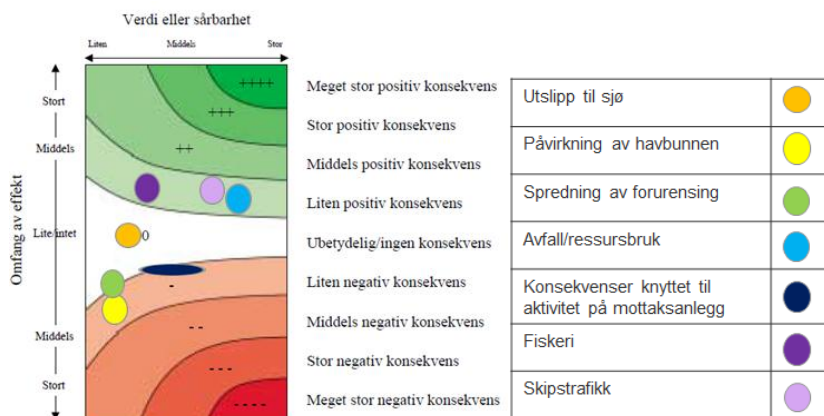
Volve er et felt med begrenset levetid og produksjon. Oljeproduksjonen på feltet startet i februar 2008. Ved utgangen av 2012 hadde Volve produsert 7,6 mill Sm<sup>3</sup> olje og 0,7 mrd Sm<sup>3</sup> gass. Feltet er bygget ut med den oppjekkbare (flyttbare) prosess- og boreriggen Mærsk Inspirer, lagerskipet Navion Saga for olje, samt brønnramme og feltinterne rørledninger for olje og gass på havbunnen. Produksjonen er nå avtagende, og basert på oppdatert produksjonsprognose og nåværende oljeprisforventninger er forventet avslutningstidspunkt for produksjonen på Volve oktober 2015. Dette er lenger enn antatt ved produksjonsstart. I henhold til norsk regelverk utarbeides det derfor en avslutningsplan for Volve, hvor konsekvensutredningen utgjør en integrert del.

Den oppjekkbare riggen og lagerskipet er innleide og vil forlate feltet etter nedstengning for gjenbruk annetsteds. Volve-relatert utstyr på disse vil tas til land for mulig gjenbruk eller opphogging. Brønnramme, stigerør og havbunnsutstyr fjernes og tas til land. Oljerørledningen til lagerskipet og gassrørledningen til Sleipner Øst er i hovedsak nedgravd 1-2 meter under havbunnen, og den anbefalte løsningen er at de nedgravde rørledningene etterlates på feltet. For å minimere konsekvenser for fiskeri vil eksponerte seksjoner av rørledningen fjernes eller graves ned og rørender steindumpes eller graves ned. Ankerpæler kuttes om lag 2 meter under havbunnsnivå. Gropene rundt pælene vil over tid fylles naturlig igjen av sedimenter, og etterfylles med stein om nødvendig.

De totale kostnadene ved nedstengning av Volve-feltet, inkludert plugging av brønner, administrasjonskostnader og prosjektreserve, er estimert til om lag 1,1 mrd NOK.

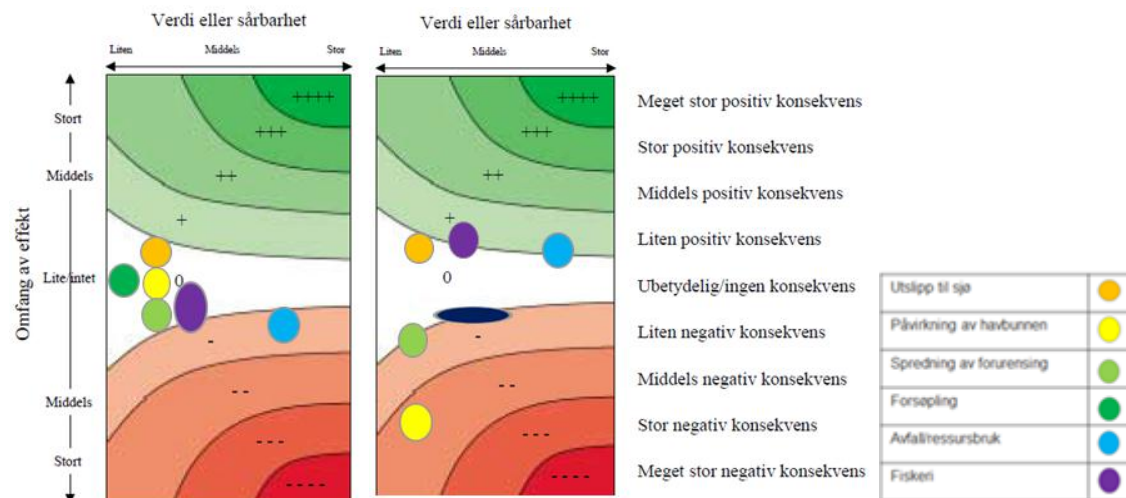
Da både rigg og lagerskip er innleide og kan benyttes videre på andre felt vil den totale mengde materialer som skal slutt disponeres på land være liten sammenlignet med de fleste andre felt. Den anbefalte løsningen med etterlatelse av de nedgravde rørledningene innebærer at omlag 3200 tonn materialer transporteres til land for slutt disponering.

Figur 0-1 og 0-2 oppsummerer noen av konsekvensvurderingene som er gjort i foreliggende konsekvensutredning. De ulike konsekvensene er vist med ulike farger, og utstrekning av de ulike sirklene viser grad av usikkerhet i vurderingene. Det vil si at en liten sirkel indikerer liten usikkerhet, mens en sirkel utstrakt i horisontal retning viser usikkerhet i forhold til områdets verdi eller sårbarhet. Som vist i figur 0-1 er fjerning av overflateinnretningene og havbunnsstrukturer (brønnramme, ankerpæler, havbunnsventiler m.m.) vurdert som positivt for fiskeri og skipstrafikk da sikkerhetssoner avvikles og området gjøres tilgjengelig. Videre er gjenvinning av stål fra innretningene vurdert som positivt for miljø i forhold til ressursbruk. Mudring og fysisk nedslamming av havbunnen i forbindelse med fjerning av brønnramme og havbunnsutstyr er vurdert å ha en liten, men forbigående negativ konsekvens for bunnfauna. Utslipp i forbindelse med boring av topphull på Volve-feltet har skjedd med bruk av vannbasert borevæske og det forventes ikke å være større ansamlinger av borekaks under Volve-innretningen. Videre er miljøtilstanden på feltet er vurdert som god og negative konsekvenser i form av spredning av forurensing ved fjerning av rigg og havbunnsstrukturer er således vurdert som ubetydelige/små og forbigående. Mengde materialer som skal håndteres på land er små og eventuelle negative konsekvenser forbundet med opphuggingsaktiviteter er vurdert som ubetydelig/små og generelt forbigående.



**Figur 0-1. Oppsummering av de viktigste miljø og samfunnsmessige konsekvensene ved fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr.**

Den anbefalte disponeringsløsningen innebærer at de nedgravde rørledningene etterlates på feltet. Konsekvenser knyttet til fjerning av de nedgravde rørledningene har imidlertid også blitt vurdert. Som vist til venstre i figur 0-2 er etterlatelse av de nedgravde rørledningene i hovedsak vurdert å ha ubetydelige konsekvenser for miljø. I forhold til ressurshåndtering og gjenvinning av materialer (stål og plast) er imidlertid etterlatelsesalternativet vurdert å medføre liten negativ konsekvens mens fjerning er vurdert å medføre en liten positiv konsekvens. Som vist til høyre i figur 0-2 er alternativet med fjerning av de nedgravde rørledningene vurdert å medføre moderate, men forbigående negative konsekvenser forbundet med lokal nedslamming av havbunnen. Fjerning av rørledningene er vurdert å ha en ubetydelig-liten positiv konsekvens for fiskeri da risikoen for fremtidig konflikt elimineres. Fjerning og sluttdisponering av rørledningene på land vil potensielt kunne medføre ubetydelig/små men forbigående negative konsekvenser for lokalsamfunn, og vil medføre noe større utslipp til luft sammenlignet med etterlatelsesalternativet. Konsekvenser knyttet til utslipp til luft er vanskelig å kvantifisere og således ikke illustrert i figuren. Det totale CO<sub>2</sub>-utslippet er beregnet å være i størrelsesorden 5 000 og 6 400 tonn for henholdsvis etterlatelse og fjerning av rør, og inkluderer utslipp fra fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr. Til sammenligning var de totale CO<sub>2</sub>-utslippene fra driften av feltet i 2011 på 115 000 tonn.



**Figur 0-2. Oppsummering av de viktigste miljø og samfunnsmessige konsekvensene ved etterlatelse (venstre) og fjerning (høyre) av nedgravde rørledninger.**

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Formål

Rettighetshaverne til Volve planlegger for avvikling av driften på feltet. I henhold til norsk regelverk skal det utarbeides en avslutningsplan for et felt 2-5 år før utvinningstillatelsen utløper, eller bruken av en innretning endelig opphører. Avslutningsplanen skal bestå av to deler, en disponeringsdel og en konsekvensutredning (KU)

Formålet med en KU er å sikre at forhold knyttet til miljø, samfunn og naturressurser blir inkludert i planarbeidet på linje med tekniske, økonomiske og sikkerhetsmessige forhold. KU skal belyse spørsmål som er relevante både for den interne og den eksterne beslutningsprosessen, samt å sikre offentligheten informasjon om prosjektet. Videre skal KU tilrettelegge for en åpen og medvirkende prosess, herunder å gi mulige berørte parter anledning til å uttrykke sin mening samt å påvirke utformingen av prosjektet.

Målsetningen med et forslag til utredningsprogram er å gi relevante myndigheter og høringsparter mulighet til å kunne påvirke hva som vil bli krevd utredet. Utredningsprogrammet fastlegger hvilke forhold som skal belyses i konsekvensutredningen og ligger til grunn for den konsekvensutredning utbygger gjennomfører. Utredningsprogrammet for avslutning av virksomheten og disponering av innretninger på Volve-feltet ble godkjent av Olje- og energidepartementet (OED) den 2. desember 2011. Foreliggende konsekvensutredning er utarbeidet i henhold til fastsatt utredningsprogram.

### 1.2 Lovverk, prosess og saksbehandling

De prinsipielle betingelsene for avvikling og fjerning av utrangerte petroleumsinstallasjoner til havs følger av internasjonale avtaler og konvensjoner. De viktigste av disse er i norsk sammenheng OSPAR konvensjonen (beslutning 98/3) og IMOs retningslinjer (1989<sup>1</sup>). Disse setter krav til henholdsvis hva som må fjernes og krav til fri overseiling ved eventuell etterlatelse av installasjoner.

OSPAR beslutning 98/3 krever at utrangerte innretninger skal fjernes generelt, men med visse muligheter for unntak etter internasjonal konsultering for betonginnretninger, store stålunderstell og skadde innretninger med stor risiko forbundet til fjerning. IMOs retningslinjer krever fjerning av innretninger plassert på vandyp grunnere enn 75 meter og ved større vandyp en fri overseiling på 55 meter, samt krav til merking av etterlatte innretninger som stikker over havoverflaten. Kravene i avtalene er implementert i norsk regelverk og praksis.

Kravet om avslutningsplan inkludert konsekvensutredning er hjemlet i petroleumslovens § 5-1, og kravet om konsekvensutredning generelt er hjemlet i petroleumslovens § 4-2. Loven og tilhørende forskrifter pålegger rettighetshaver å redegjøre for virkninger som tiltaket kan ha

---

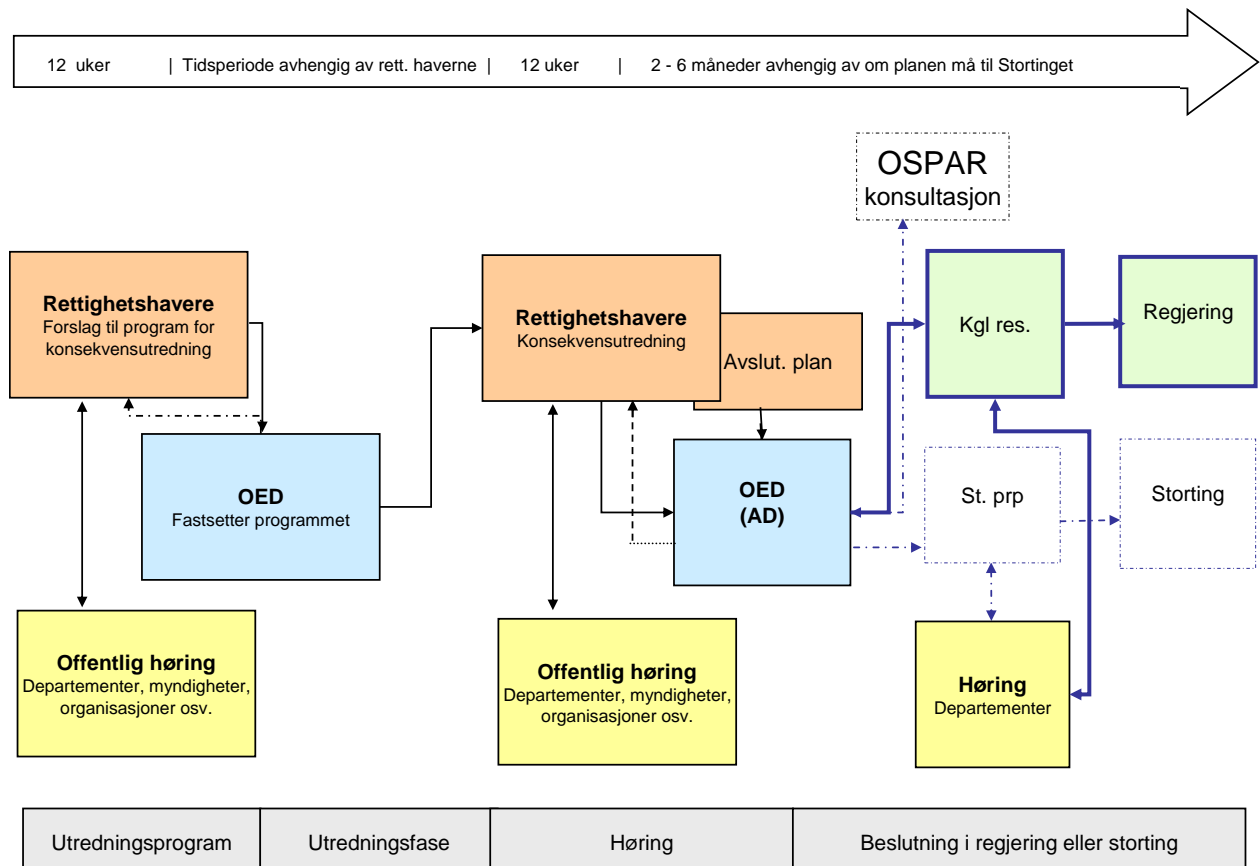
<sup>1</sup> IMO Res A.672 (16)

for miljø, naturressurser og samfunn. Mulige utslippsreducerende og ulempeavbøtende tiltak skal redegjøres for som en del av dette arbeidet.

KU-prosessen settes formelt i gang ved at rettighetshaverne legger frem for offentlig høring et forslag til utredningsprogram. Olje- og energidepartementet fastsetter utredningsprogrammet ut fra dette fremlagte forslaget, mottatte høringsuttalelser og eventuelle kommentarer til disse fra operatør/lisenshavere. Høringskommentarer mottatt til utredningsprogrammet for Volve, samt en vurdering av disse, er gitt i kapittel 3. Utredningsprogrammet legges til grunn for den konsekvensutredning som blir gjennomført av rettighetshaverne. For Volve ble dette fastsatt av OED den 2. desember 2011.

KU sendes på offentlig høring av rettighetshaverne ved operatøren Statoil. Samtidig offentliggjøres dette gjennom Norsk lysningsblad. Eventuelle høringskommentarer sendes til Statoil med kopi til OED. Kommentarene vil behandles og utgjøre en del av myndighetenes totale behandling av avslutningsplanen. Avslutningsplanen leveres til Olje- og energidepartementet og Arbeidsdepartementet, med kopi til Oljedirektoratet og Petroleumstilsynet. Avhengig av prosjektets kostnadsramme vil avslutningsplanen behandles i regjeringen eller Stortinget. For Volve antas en behandling i regjeringen. Avslutningsplanen for Volve vil innebære fjerning i samsvar med OSPARs bestemmelser, og internasjonal konsultasjon er ikke ansett som relevant i denne saken.

Prosessen for KU og avviklingsplan er skissert i figur 1-1 under.



**Figur 1-1. Konsekvensutredningsprosess for avvikling av Volve, fra forslag til utredningsprogram til beslutning om sluttdisponering i Regjeringen.**



### 1.3 Tidsplan

Tidspunkt for avslutning av virksomheten på Volve avhenger av produksjonsprognoser, oljepris og resultat av fremtidige brønner. Det tidligste tidspunkt for nedstenging er styrende for innlevering av avslutningsplanen.

Det formelle myndighetskravet tilsier at en avslutningsplan normalt skal legges frem 2-5 år før endelig bruk av innretningen opphører, for Volve betyr dette endelig opphør av produksjonen. Tidligst tidspunkt for nedstenging er 3. kvartal 2014<sup>2</sup>. Det er derfor igangsatt en prosess med følgende tidsplan frem til myndighetsbehandling.

**Tabell 1-1. Tidsplan for KU-prosess og myndighetsbehandling av avviklingsplanen.**

Aktivitet	Tidsplan (tentativ)
Fastsettelse av utredningsprogram (OED)	Desember 2011
Innsending av konsekvensutredning (del II avslutningsplan)	1. kvartal 2013
Høring av konsekvensutredning	2. kvartal 2013
Levering av disponeringsdel (del I avslutningsplan)	3. kvartal 2013
Godkjenning av avslutningsplan	Høst 2013

### 1.4 Nødvendige søknader og tillatelser

En oversikt over nødvendige søknader og tillatelser som må innhentes fra norske myndigheter er gitt i tabell 1-2 nedenfor. Behovet for eventuelt å innhente ytterligere tillatelser enn de som her er nevnt vil bli avklart i den videre planprosessen og gjennom behandling av foreliggende konsekvensutredning.

**Tabell 1-2. Nødvendige søknader og tillatelser knyttet til nedstengning av Volve-feltet.**

Søknad/tillatelse	Gjeldende lovverk	Ansvarlig myndighet
Avviklingsplan, inkludert KU	Petroleumsloven	OED/AD
Søknad om tillatelse til utslipp i forbindelse med tømning av rørledninger	Forurensingsloven	Klif
Eventuell søknad om tillatelse for mudring/forflytning av sediment/borekaks	Forurensingsloven Forurensingsforskriften	Klif
Søknad om samtykke før disponering av innretninger	Styringsforskriften §25 d	Ptil

---

<sup>2</sup> Basert på oppdatert produksjonsprognose og nåværende oljeprisforventninger er forventet avslutningstidspunkt for produksjonen på Volve oktober 2015.

## 2 PLANER FOR AVSLUTNING / DISPONERING

### 2.1 Rettighetshavere

Volve favnes av utvinningslisens (PL) 046 BS i blokk 15/9 i Nordsjøen. Operatør er Statoil. Rettighetshaverne og deres andeler er angitt i tabellen under. Utvinningslisensen utløper ved utgangen av 2028.

**Tabell 2-1. Lisenshavere og andeler.**

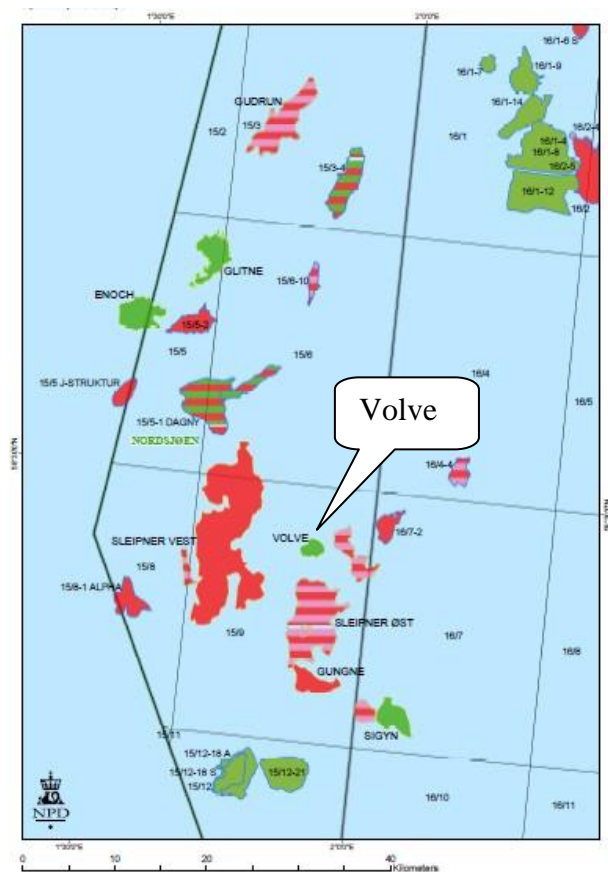
PL046 BS	
Rettighetshaver	Andel (%)
Statoil Petroleum AS	59,6
ExxonMobil Exploration & Production Norway AS	30,4
Bayerngas Norge AS	10,0

### 2.2 Beskrivelse av felt og innretninger

Oljefeltet Volve ble funnet i 1993 og avgrensingsboringer ble utført i 1997 og 1998. Plan for utbygging og drift (PUD) ble levert i 2005, inkludert konsekvensutredning (desember 2004). Feltet kom i drift 12. februar 2008.

Prospektene Volve Sør og Volve Vestflanken, som var inkludert i PUD, ble boret i 2008 og 2009 ved forlenging av nye produksjonsbrønner. Ingen av brønnene inneholdt olje. Det produseres nå olje fra to brønner, mens to brønner benyttes for vanninjeksjon. I tillegg består feltet av to vannprodusenter som supplerer tilleggs volumer for injeksjon. Det planlegges å bore en ny brønn på feltet i løpet av andre kvartal 2013. Hensikten er å undersøke oljepotensialet i to tilstøtende segmenter. Avhengig av resultater fra boringen kan det bli aktuelt å bore ytterligere brønner på feltet.

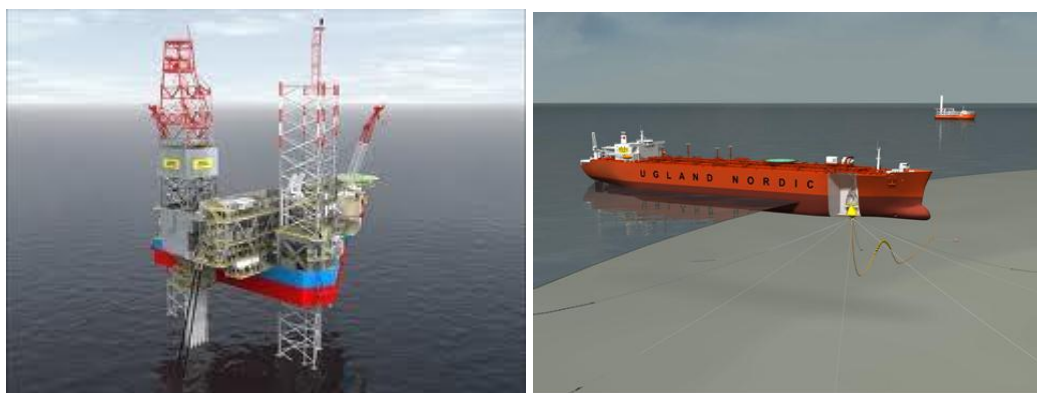
Volve er lokalisert i den midtre delen av Nordsjøen, om lag åtte kilometer nord for Sleipner Øst (Figur 2-1). Havdypet i området er om lag 90 meter.



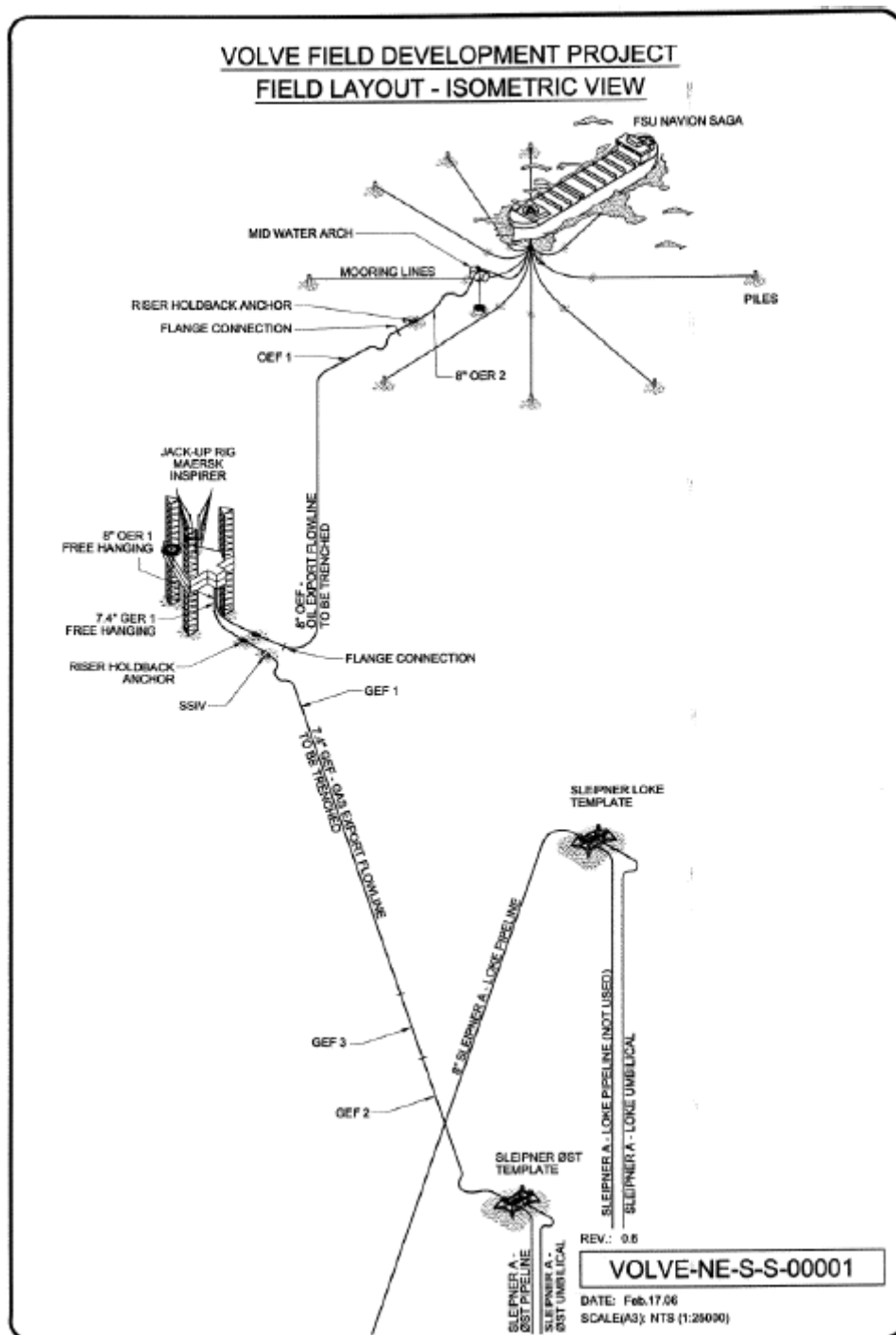
Figur 2-1. Lokalisering av Volve-feltet i Nordsjøen.

### 2.2.1 Overflateinstallasjoner

Volve-feltet er bygget ut med den oppjekkbara prosess- og boreinnretningen Mærsk Inspirer og Navion Saga som er et skip for lagring av stabilisert olje (Figur 2-2). Volve-spesifikt utstyr og juletremodul er montert på Mærsk Inspirer og lagerskipet. Som vist i figurene under er lagerskipet Navion Saga koblet opp mot en lasteanordning (STL bøye ("Submerged Turret Loading")) med fleksibel rørledning, og ni ankerlinjer pælet i bunn. Bøyen har en vekt på omlag 140 tonn.



Figur 2-2. Oppjekkbar prosess- og boreinnretning Mærsk Inspirer (venstre). Eksempel på lagerskip med STL lastebøye, stigerør og ankersystem (høyre).



Figur 2.3 Skisse over feltstrukturer på Volve.

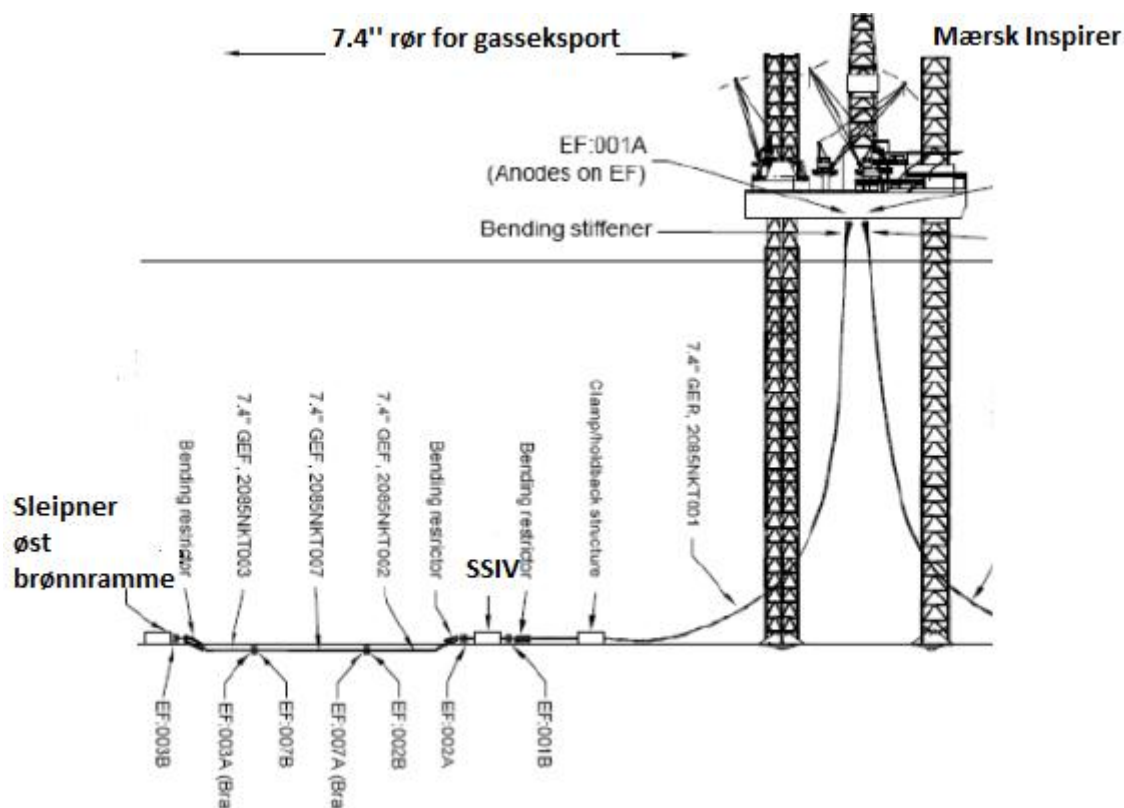
### 2.2.2 Havbunnsinstallasjoner

Under den oppjekkbare riggen er det montert en havbunnsbasert brønnramme med 15 brønnsliiser (Figur 2-4). Vekten av denne er 40,5 tonn og dimensjonene er 10,5 x 4,5 x 2,9 m. Brønnrammen består som vist i figuren under av en øvre og en nedre del, der den nedre delen ligger nedgravd.



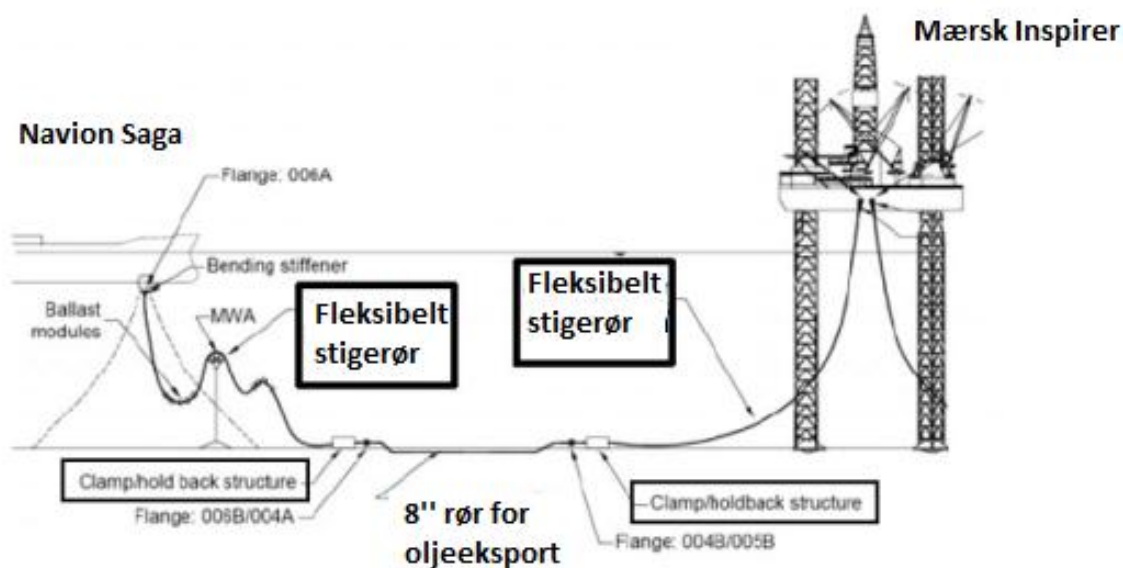
**Figur 2-4. Brønnramme før installering offshore.**

Etter prosessering på Mærsk Inspirer sendes rikgassen fra Volve gjennom en 7,4'' diameter rørledning til Sleipner A via Sleipner Øst brønnrammen (figur 2-5). Rørsystemet for gasseskport består av 320 m langt fleksibelt stigerør fra Mærsk Inspirer samt et nedgravd, fleksibelt rør med en lengde på 5068 m.



**Figur 2-5. Skisse over system for gasseskport.**

Etter stabilisering på Mærsk Inspirer sendes oljen til lagerskipet Navion Saga i et om lag 2,5 km langt, nedgravd 8'' rør med fleksible stigerør i begge ender (Figur 2-6). Fra lagerskipet eksporteres oljen videre med skytteltankere.

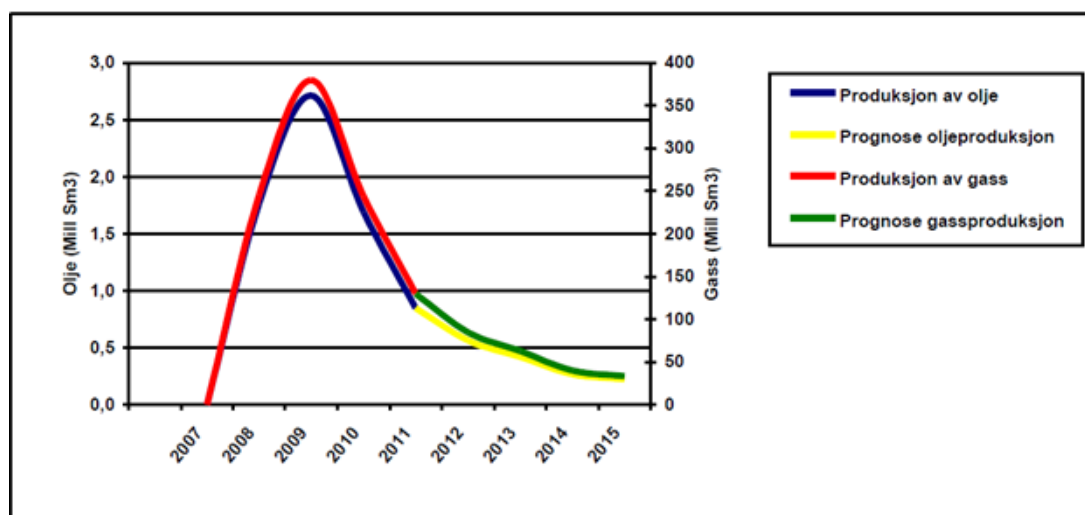


Figur 2-6. Skisse over system for oljeeksport.

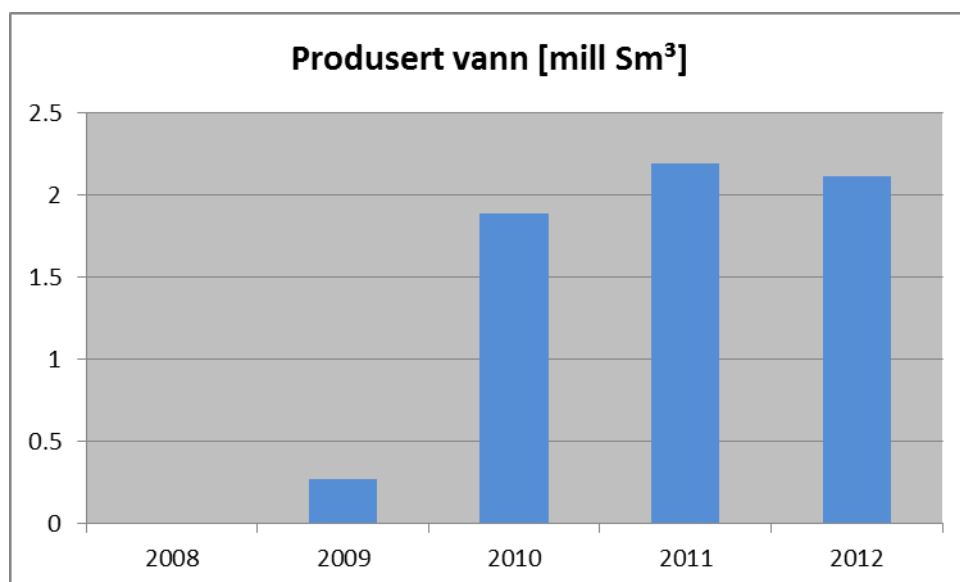
### 2.3 Produksjonsprofil

Volve-reservoaret inneholder olje i en kombinert stratigrafisk og strukturell felle i sandstein tilhørende Hugin-formasjonen av jura alder. Reservoaret ligger på 2 750 – 3 120 meters dyp. Volve blir produsert med vanninjeksjon som drivmekanisme.

Figur 2-7 gir en historisk oversikt over produksjon av olje fra feltet startet produksjonen i 2008. Tallene til og med 2012 er produksjonstall mens det for 2013-2015 er oppgitt prognoser. Data for prognoser er hentet fra revidert nasjonalbudsjett (RNB 2013, Ressursklasse 0-2) som operatørene leverer til Oljedirektoratet hvert år. Produksjonen nådde toppen i 2009 og vil gradvis avta frem til 2015 når produksjonen fra eksisterende brønner forventes å avsluttes. Volve er et felt planlagt for forholdsvis kortvarig og begrenset produksjon (3-5 år antatt ved utbygging), og har således relativt høye driftskostnader per produsert enhet. Dagens produksjon er på omlag 1500 Sm<sup>3</sup> olje/døgn (9 400 fat/d). Som indikert i figur 2-8 har vannproduksjonen vært økende fra 2008 til 2010 for å flate ut de siste årene som et resultat av tilbakeplugging av de mest vannførende sonene i brønnene. Boring er gjenopptatt på feltet i 2013 for å utforske potensialet for økt produksjon, og vellykkete boreresultater vil kunne øke feltets levetid utover 2015.



Figur 2-7. Historisk produksjon av olje og gass fra feltet samt prognoser for kommende år (Volve årsrapport 2011).



Figur 2-8. Vannproduksjon 2008-2012.

## 2.4 Forberedelse til fjerning

### 2.4.1 Overflateinstallasjoner

Etter at all produksjon er stoppet vil rørledninger og prosessanlegg rengjøres før Mærsk Inspirer og Navion Saga forlater feltet. Vaskevann fra dekk og brønnhodeområdet på Mærsk Inspirer samles opp via drens-systemet. Vann som slippes ut i forbindelse med rengjøringsoperasjonene vil i forkant renses til under myndighetskravet på 30 mg/l olje i vann. Etter gjennomspyling rengjøres separatorene, vannutskillere etc. manuelt for å fjerne gjenværende fraksjoner av slam og mulige avleiringer. Avfall fra den manuelle rengjøringsoperasjonen samles deretter i sloptanker og fraktes til land for videre håndtering i henhold til gjeldende regelverk og Statoil-interne krav og kriterier.

## 2.4.2 Rørledninger

Etter nedstengning på Mærsk Inspirer vil oljerøret spyles med vann. Spylevannet med restolje pumpes over til lagerskipet Navion Saga. En geleplugg sendes gjennom oljerøret for å fjerne eventuelle rester av olje. Deretter vannfylles oljerøret og olje-i-vann analyser utføres på Navion Saga for å sikre at olje-i-vann konsentrasjonen i røret ikke overskrider 100 ppm<sup>3</sup>. Rørledningen plugges og legges ned på havbunnen.

Gassrøret vil først spyles med nitrogen og deretter med reservoarvann. I tillegg det bli aktuelt å tilsette monoetylenglykol (MEG). Etter rengjøringsoperasjonen utføres olje-i-vann analyser for å sikre at olje-i-vann konsentrasjonen ikke overskrider 100 ppm før rørledningen plugges og legges ned på havbunnen.

Eventuelle utslipp i forbindelse med rengjøring av rørledningene vil være underlagt en utslippstillatelse fra Klif og er ikke favnet av foreliggende konsekvensutredning.

## 2.5 Alternative disponeringsløsninger

I henhold til petroleumslovens bestemmelser for planlegging av avvikling og disponering av offshore innretninger skal eierne vurdere muligheten for videre bruk innen petroleumsvirksomhet, annen bruk på stedet eller fjerning.

Siden de innleide innretningene er enkle å flytte vil både riggen og lagerskipet fjernes etter endt bruk på Volve for mulig gjenbruk andre steder. Muligheter for å selge eller gjenbruke deler av Volve- utstyret vurderes. Dersom reelle gjenbruksmuligheter ikke identifiseres vil utstyret tas til land for gjenvinning eller avfallsdeponering.

Fjerning av de nedgravde rørledningene har blitt vurdert som et alternativ til etterlatelse og vil medføre en ekstra kostnad på i størrelsesorden 100 MNOK. I tabell 2-2 er ulike aspekt forbundet med de alternative metodene for håndtering av rørledninger oppsummert.

---

<sup>3</sup> Intern Statoil kriterie for oljeinnhold ved etterlatelse av rørledninger



**Tabell 2-2. Oppsummering av alternative disponeringsløsninger for de nedgravde Volve-rørledningene.**

<b>Alternativ</b>	<b>Vurdering</b>	<b>Fiskeri</b>
Etterlatelse	<p>Alternativet innebærer etterlatelse av de nedgravde rørledningene på stedet mens eksponerte seksjoner graves ned eller kuttes av og tas til land for sluttdisponering.</p> <p>Rørender graves ned eller steindumpes.</p>	<p>Konsekvenser for fiskeri er i hovedsak vurdert som positive da eksponerte seksjoner av rørledningene fjernes/graves ned, og resterende seksjoner forblir nedgravd 1-2 meter under havbunnen. Sannsynligheten for at de nedgravde rørene skal eksponeres på sikt vurderes som lav da havbunnsedimentet i området er kompakt og ikke utsatt for erosjon.</p>
Fjerning	<p>Alternativet innebærer at steindumping fjernes før rørledningene graves fram.</p> <p>Etter kutting fjernes rørledningene fra havbunnen, mest sannsynlig ved reversert kveiling til dekk på et støttefartøy.</p> <p>Fjerningsalternativet medfører en større personellrisiko knyttet til håndtering av rørledninger på fartøy, samt større risiko i forhold til kostnader og plan, sammenlignet med etterlatelse.</p> <p>Alternativet medfører store forstyrrelser av havbunnen da steindumping må fjernes før rørledningene graves opp.</p>	<p>Konsekvenser for fiskeri er vurdert som positive da rørledningene fjernes fra havbunnen.</p> <p>Eventuell risiko for fremtidig eksponering av nedgravde rør elimineres.</p>

## 2.6 Anbefalt avviklingsløsning

Ut fra en totalvurdering, inkludert en kost-nytte vurdering, er følgende alternativ anbefalt for avviklingen av Volve-feltet:

- Boreriggen Mærsk Inspirer og lagerskipet Navion Saga fjernes fra Volve-feltet og leveres tilbake til eierne Mærsk og Teekay.
- Lastebøye fjernes og tas til land for eventuelt gjenbruk/salg eller opphugging og gjenvinning.
- Aankerkjettinger og øvre del av pæler fjernes og tas til land for opphugging og gjenvinning.
- Havbunnsstrukturer fjernes og tas til land for opphugging og gjenvinning.
- Stigerør fjernes og tas til land for opphugging og gjenvinning.
- Rørledninger som ligger nedgravd 1-2 meter under havbunnen etterlates på stedet.
- Eksponerte seksjoner av de nedgravde rørledningene fjernes eller graves ned.

Den anbefalte avviklingsløsningen er i henhold til OSPAR-konvensjonens beslutning 98/3. Videre er etterlatelse av de nedgravde rørledninger i tråd med gjeldende praksis på sokkelen, jf St. meld. 47 (1999-2000) da disse i hovedsak er nedgravd til 1-2 meter under havbunnen. Detaljer rundt den anbefalte avviklingsløsningen for Volve-feltet er beskrevet i avsnittene under.

### 2.6.1 Rørledninger

Retningslinjer for disponering av utrangerte rørledninger og kabler på norsk kontinentalsokkel er gitt i Stortingsmelding nr 47 (1999-2000). Normal praksis er at rør og kabler etterlates når de ikke er til ulempe eller utgjør en risiko for bunnfiske. Som nevnt er rørledningene på Volve gravd ned 1-2 meter under havbunnen og den anbefalte avviklingsløsningen innebærer etterlatelse av de nedgravde rørledningene på stedet. Ved overgangen fra stigerør til rørledning ligger mindre seksjoner av rørledningene eksponert på havbunnen. I tillegg har mindre seksjoner av har gassrøret over tid blitt eksponert. Totalt utgjør de eksponerte seksjonene om lag 400 meter av gassrøret og 20 meter av oljerøret. Den anbefalte avviklingsløsningen innebærer at de eksponerte rørseksjonene fjernes eller graves ned mens rørender graves ned eller steindumpes for å eliminere risikoen for fasthenging av fiskeredskaper.

Kryssingen mellom Volve 7.4'' gassrørledning og Sleipner A-Loke rørledningen er fullstendig overdekket med beskyttelsesmatter og steindumping, og kryssning vil etterlates som en del av nedgravd rørledning.

### 2.6.2 Stigerør

Den anbefalte avviklingsløsningen innebærer at de fleksible stigerørene kobles fra og kuttes opp i mindre seksjoner på dekk av støttefartøy før transport til land. Alternativt kan stigerørene kveiles opp på dekk på egnet fartøy, eller kuttes opp i mindre deler på havbunnen før de løftes opp til fartøyet.

### 2.6.3 Lastebøye og ankersystem

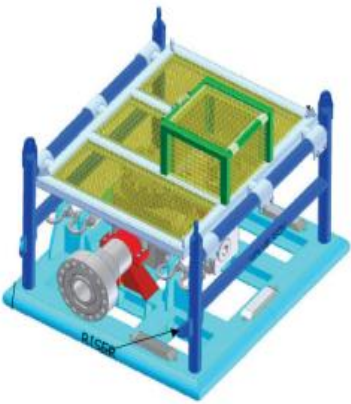
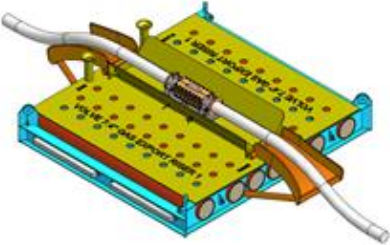
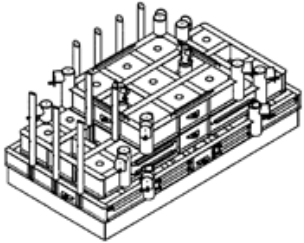
Den anbefalte avviklingsløsningen innebærer at de ni ankerlinjene rundt lagerskipet Navion Saga kuttes, løftes om bord på et ankerhåndteringsfartøy og fraktes til land for sluttdisponering. Lastebøyen demonteres fra ankrene og taues til land for gjenbruk/salg eller opphugging og gjenvinning. Operasjonen krever bruk av tre ankerhåndteringsfartøy.

### 2.6.4 Andre havbunnsstrukturer

De ni ankerpælene for oppankring av Navion Saga er boret om lag 20 meter ned i havbunnen. Etter at lastebøyen er frakoblet vil pælene kuttes om lag 2 meter under havbunnsnivå og den øvre del av pælene løftes til fartøy for transport til land. Gropene rundt pælene vil over tid fylles naturlig igjen av sedimenter og etterfylles med stein om nødvendig.

Havbunnsrammen består av en øvre og en nedre del, der den nedre delen er nedgravd. Vekten på havbunnsrammen er om lag 40 tonn. Denne vil fjernes og disponeres på land. Da den nedre delen av havbunnsrammen ligger nedgravd og er delvis sementert fast til havbunnen planlegges det å mudre i forkant av fjerningsoperasjonen.

Andre havbunnsstrukturer som inngår i fjerningsarbeidet på Volve-feltet inkluderer havbunnsventiler for gasseksport (SSIV), rørledningsfester, ankerbase, midtvannsbøye, ankerlinker, lodd til ankerlinjer samt beskyttelsesmatter. Etter at havbunnsutstyret er klargjort for fjerning vil det løftes fra havbunnen ved hjelp av kran og settes på dekk på et støttfartøy for transport til land.

		
Havbunnsventil for gasseksport, SSIV (5,5 tonn).	Rørledningsfeste (95 tonn).	Ankerbase (320 tonn).

**Figur 2-9. Illustrasjon av havbunnsutstyr som inngår i fjerningsarbeidet.**

## 2.7 Sluttdisponering

Da både rigg og lagerskip er innleide og vil kunne benyttes videre på andre felt vil mengde materialer som skal sluttdisponeres på land være lite sammenlignet med andre felt, estimert til om lag 3200 tonn for referansealternativet, som innebærer etterlatelse av de nedgravde rørledningene.

Som nevnt i avsnitt 2.6 undersøkes muligheten for gjenbruk av lastebøye-systemet. Gjenbruk vil være en midlertidig løsning med resirkulering på mottaksanlegg som endelig disponeringsløsning.

Det meste av havbunnsinnretningene, stigerørene og de fleksible rørledningene på Volve-feltet utgjøres av vanlig stål som vil hugges og omsmeltes. På mottaksanlegget vil Volve-strukturene håndteres i henhold til gjeldende regelverk og praksis på mottaksanlegget. Dette innebærer at strukturene undersøkes for innhold av miljøfarlige stoffer (som radioaktivt materiale, hydrokarboner eller tungmetaller) som vil bli håndtert i henhold til anleggets rutiner og konsesjonsvilkår dersom dette påvises. Stålstrukturene kuttet deretter til håndterbare størrelser og sendes til godkjent smelteverk eller metallforhandler. Det antas at de fleksible rørene vil bli splittet og segregert før gjenvinning av de ulike bestanddelene (plast og stål av ulik kvalitet).

Erfaring fra andre fjerningsprosjekter viser at omlag 98 % av materialene kan gjenbrukes og/eller gjenvinnes (Klif 2010).

## 2.8 Miljøovervåking/opprydding

Etter at fjerningsoperasjonen på Volve-feltet er fullført vil havbunnen undersøkes for skrot og eventuelt identifisert skrot vil bli fjernet. Videre planlegges det å gjøre en trålttest etter endt fjerning og opprydding for å sikre at feltet etterlates i henhold til krav i OSPAR-konvensjonens beslutning 98/3 samt St. meld. 47 (1999-2000).

I henhold til Aktivitetsforskriftens §52 og 54 og retningslinjer for miljøovervåking etter avsluttet offshore virksomhet (Klif, TA-2586) vil det bli gjennomført to miljørelaterte overvåkingsundersøkelser med tre års mellomrom etter at produksjonsfasen på Volve er avsluttet. Behov for videre miljøovervåking av feltet etter den tid vil diskuteres med Klif.

Havbunnen i området er stabil og det er således ikke planlagt for framtidig inspeksjon av nedgravde rørledninger.

## 2.9 Tidsplan og kostnader

Tidligst tidspunkt for nedstenging er 3. kvartal 2014. En foreløpig tidsplan for fjerningsprosjektet er vist i tabell 2-3.

**Tabell 2-3. Foreløpig tidsplan for ulike aktiviteter.**

Aktivitet	Tidsplan
Nedstengning av produksjon	Tidligst høst 2014
Plugging av brønner	2015
Navion Saga/ Mærsk Inspirer forlater feltet	2015/2016
Marine operasjoner (fjerning av diverse havbunnsutstyr, kutting av rørledninger, grusdumping/nedgraving av rørender etc.)	Tidligst 2016

De totale kostnadene ved nedstenging av Volve-feltet, inkludert plugging av brønner og prosjektreserve er estimert til om lag 1,1 mrd NOK.

## **2.10 HMS-forhold.**

Prosjektet skal sikre en høy HMS-standard under planlegging og gjennomføring, basert på Statoils null skade filosofi:

Denne filosofien skal brukes som grunnlag for identifisering, planlegging og gjennomføring av alle aktiviteter. Prosjektet skal sikre gjennomføringen av høyeste HMS-standard ved aktivt engasjement i organisasjonen og oppfølging av kontraktører.

For å nå prosjektets mål og redusere HMS-risikoen til et fullt ut forsvarlig nivå er følgende strategi lagt:

- Tidlig identifisering og oppfølging av identifiserte risikoer og mulige farer i alle aktiviteter
- Sikre etterlevelse av lover, regler og krav
- Sikre tilstrekkelig HMS-kompetanse i prosjektet
- Kontrollere at utførende personell har den nødvendige kompetansen
- Risikobasert og tett oppfølging av kontraktører
- Aktivt søke erfaringsoverføring fra andre prosjekter
- Oppfølging av HMS-aktivitet og monitoreringsplaner
- Sikre god planlegging av fjerningsaktiviteter
- Stoppe opp når endringer oppstår for å identifisere og følge opp risikoene
- Avfallet behandles i henhold til avfallshierarkiet

Det vil bli utarbeidet et HMS-program som beskriver HMS-mål, prinsipper og strategier. Kontraktøren(e) som skal utføre fjerning og opphogging av installasjoner på land skal utarbeide egne HMS-program i samsvar med Statoil sitt HMS program. En HMS aktivitets- og monitoreringsplan skal utarbeides for oppfølging av kontraktør for å sikre at prosjektets mål blir nådd.

### 3 SAMMENFATNING AV HØRINGSUTTALELSER TIL PROGRAMFORSLAGET

I henhold til de alminnelige bestemmelsene for konsekvensutredning, jfr. Petroleumsloven § 4-2, ble et forslag til program for konsekvensutredning sendt på offentlig høring 17. juni 2011 med 12 ukers høringsperiode. Forslaget ble sent til totalt 50 høringsinstanser hvorav 14 instanser har svart eller avgitt kommentarer. Basert på innkomne høringskommentarer, samt operatørens svar, ble programforslaget godkjent av OED 2. desember 2011. En oppsummering av spesifikke kommentarer fra den enkelte instans med operatørens svar er gitt i tabellen under.

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

	Høringsinstans	Uttalelse datert	Kommentar	Statoil sin vurdering
1	Arbeidsdepartementet	23.09.2011	Arbeidsdepartementet har lagt fram program for konsekvensutredning for Ptil. Ptil hadde ingen kommentarer til programmet.	
2	Fiskeri- og kystdepartementet	Ikke avgitt uttalelse		
3	Forsvarsdepartementet	Ikke avgitt uttalelse		
4	Miljøverndepartementet	27.09.2011	Miljøverndepartementet viser til høringskommentarene fra Klif, Riksantikvaren og Statens Strålevern og har ingen ytterligere kommentarer til programmet.	
5	Kommunal- og regionaldepartementet	Ikke avgitt uttalelse		
6	NAV – Arbeids og velferdsdirektoratet	11.08.2011	Ingen kommentar	
7	Direktoratet for arbeidstilsynet	Ikke avgitt uttalelse		
8	Direktoratet for naturforvaltning	Ikke avgitt uttalelse		
9	Fiskeridirektoratet	30.09.2011	Fiskeridirektoratet ser positivt på at det utredes forslag til gjenbruk og/eller fjerning samt at havbunnen skal undersøkes for eventuelt skrot som vil fjernes.	

			<p>Fiskeridirektoratet påpeker at det ikke kommer klart fram av programmet hvordan pæleankerene skal etterlates og ber om at det utredes en plan for kutting av disse under havnivå slik at bruk av steinfyllinger reduseres til et minimum.</p> <p>Fiskeridirektoratet påpeker at det i program for konsekvensutredning fremkommer at rørledninger planlegges etterlatt med steinfylling eller nedgraving for å tildekke endene. Fiskeridirektoratet ber om at det i konsekvensutredningen utredes en plan for fjerning av disse slik at de på lang sikt ikke blir et hefte for fiskeriene.</p>	<p>Operatøren bekrefter at planen er å kutte pæleankerne om lag 2-5 meter under havbunnsnivå slik at bruk av steinfyllinger reduseres til et minimum.</p> <p>Operatøren merker seg at Fiskeridirektoratet ønsker at det i KU utredes en plan for fjerning av rørledningene på Volve-feltet. Rørledningene på Volve-feltet er nedgravd 1-2 meter under havbunnsoverflaten og negative konsekvenser for fiskeri ved etterlatelse av disse forventes således ikke. Før nedstengning av rørledningene vil disse undersøkes med ROV for å kartlegge eventuelle eksponerte seksjoner. Der eksponerte seksjoner påvises vil disse kuttes av og fjernes, og rørendene graves ned for å minimere konsekvenser for fiskeri. Fjerning av rørledningene i sin helhet er en kompleks operasjon som medfører en større sikkerhetsrisiko sammenlignet med etterlatelse. Videre er kostnadene med fjerningsalternativet betydelig høyere. Samlet sett fremstår derfor etterlatelse av rørledningene på havbunnen som den foretrukne løsningen, og plan for fjerning vil således ikke utredes videre. Dette er også i tråd med gjeldende praksis på sokkelen, jf St. meld. 47 (1999-2000).</p>
10	Havforskningsinstituttet	30.09.2011	<p>Havforskningsinstituttet har ingen kommentar til programmet.</p> <p>Havforskningsinstituttet antar at Fiskeridirektoratet</p>	

			ivaretar spørsmål knyttet til konsekvenser for fiskeri i anleggsperioden.	
11	Helsetilsynet i Rogaland	Ikke avgitt uttalelse		
12	Kystverket	22.09.2011	Ingen kommentar til programforslaget	
13	Oljedirektoratet	27.09.2011	<p>Oljedirektoratet bemerker at forslaget til program virker oversiktlig og greit. Fjerning av de to største strukturene på feltet, lagerskip og oppjekkbar prosess- og boreinnretning anses som en enkel prosess. Gjenbruk vil bli evaluert.</p> <p>Oljedirektoratet bemerker at fjerning av resten anses å ha et relativt beskjedent omfang sammenlignet med andre innretninger/felt.</p> <p>Oljedirektoratet bemerker at Statoil er oppdatert blant annet med den prosessen som foregår i regi av Klif med å lage en forvaltningsplan for Nordsjøen hvor både konsekvenser for petroleumsvirksomhet, fiskeri og skipsfart blir utredet.</p>	Kommentarene tas til orientering.
14	Petroleumstilsynet	Ikke avgitt uttalelse		
15	Riksantikvaren	26.09.2011	<p>Riksantikvaren informerer om ”Kulturminneplanen for petroleumsvirksomheten på Norsk sokkel” hvor Volve er gitt prioritering D, altså laveste prioritet.</p> <p>Det synes ikke aktuelt å dokumentere feltet i et eget prosjekt. Riksantikvaren opplyser imidlertid om</p>	<p>Operatøren merker seg at Volve er gitt prioritet D i kulturminneplanen.</p> <p>Operatøren bekrefter at Norsk Oljemuseum vil bli kontaktet på et senere tidspunkt for å sikre dem ønskelig dokumentasjon fra</p>



			at Norsk Oljemuseum kan ønske å få oversikt over fotografier og arkivalia knyttet til feltet og infrastrukturen og forutsetter videre kontakt med Norsk Oljemuseum i forbindelse med program for konsekvensutredning.	Volve.
16	Klima- og forurensningsdirektoratet	28.09.2011	<p>Klif forutsetter at det gjøres vurderinger knyttet til om etterlatte brønner kan representere en miljørisiko, og tenker spesielt på om etterlatte brønner på Volve kan representere en fremtidig lekkasjevei for CO2 som er lagret i Utsira-formasjonen.</p> <p>Klif forutsetter at Statoil så tidlig som mulig vurderer om det er planlagte aktiviteter som vil kreve tillatelse etter Forurensingsloven slik at nødvendig dokumentasjon i forbindelse med en eventuell søknad kan innhentes i god tid.</p>	<p>Alle brønnene på Volve vil bli permanent pluggert i henhold til dagenes gjeldende regelverk. Dette innbefatter mekanisk plugg og sement plugg som blir trykktestet etter at sementen har satt seg. Under operasjonen vil det også bli gjennomført lekkasjetester fra disse pluggene. Et detaljert program for permanent plugging av alle brønner på Volve vil bli utarbeidet. Det eksisterer et eget monitoreringsprogram for CO2 injeksjon fra Sleipner som viser utbredelsen og utviklingen av CO2 plumen i Utsira. Basert på avstanden til Volve, og plan for plugging og etterlatelse av brønner på Volve, er det vurdert som lite sannsynlig at injisert eller planlagt injisert CO2 fra Sleipner vil kunne treffe casing i Volve-brønner og således medføre en miljørisiko.</p> <p>Operatøren bekrefter at det i KU vil presenteres en liste med de tillatelse Statoil vurderer som aktuelle for gjennomføring av tiltaket.</p>
17	Statens strålevern	22.09.2011	Det bør undersøkes i konsekvensutredningen om det finnes	I forkant av nedstengning på Volve vil overflateinstallasjoner bli

			<p>radioaktive stoffer i innretningene, for eksempel i avleiringer, sludge og sand med mer.</p> <p>Ved opphugging og gjenvinning av installasjonen skal virksomheten som håndterer det deponeringspliktige radioaktive avfallet ha tillatelse til dette fra Statens Strålevern. Dette avfallet må sendes til deponi med tillatelse til deponering av radioaktivt avfall fra oljeindustrien.</p> <p>Radioaktivt avfall som ikke er deponeringspliktig skal leveres til virksomhet som har tillatelse fra Statens strålevern til å håndtere radioaktivt avfall, eller som har tillatelse til å håndtere farlig avfall fra Klima- og forurensningsdirektoratet og som derfor kan håndtere radioaktivt avfall etter avfallsforskriftens § 16-5, jf. § 11-6. Avfallet med aktivitet under deponeringsplikten må også sluttdisponeres på en forsvarlig måte.</p>	<p>undersøkt for radioaktive stoffer.</p> <p>Havbunnsinstallasjoner vil bli undersøkt for radioaktive stoffer etter fjerning.</p> <p>Disponering av radioaktive stoffer vil skje ihht gjeldende regelverk og håndteres i søknader knyttet til nedstengningsaktivitetene.</p> <p>I Statoil sine innkjøpsrutiner er det en forutsetning at anlegg på land for avhending av innretninger, inkludert radioaktivt avfall, følger nasjonalt regelverk/har nødvendige konsesjoner, og i tillegg kan imøtekomme Statoil-spesifikke krav.</p> <p>Kommentaren tas til etterretning. Statoil vil følge alle relevante regelverkskrav i arbeidet med avhending av Volve-feltet.</p>
18	Fylkesmannen i Hordaland	Ikke avgitt uttalelse		
19	Hordaland Fylkeskommune	Ikke avgitt uttalelse		
20	Fylkesmannen i Rogaland	Ikke avgitt uttalelse		
21	Rogaland Fylkeskommune	Ikke avgitt uttalelse		
22	Fylkesmannen i Sogn og Fjordane	Ikke avgitt uttalelse		
23	Sogn og Fjordane Fylkeskommune	Ikke avgitt uttalelse		
24	Vest-Agder fylkeskommune	Ikke avgitt uttalelse		

## Konsekvensutredning

## Avslutning av virksomheten og disponering av innretninger på Volve-feltet

25	Fylkesmannen i Vest-Agder	Ikke avgitt uttalelse		
26	Sør-Norges Trålarlag	Ikke avgitt uttalelse		
27	Norges Fiskarlag	05.07.2011	Ingen kommentar	
28	Norges Naturvernforbund	Ikke avgitt uttalelse		
29	Natur og ungdom	Ikke avgitt uttalelse		
30	Miljøstiftelsen Bellona	Ikke avgitt uttalelse		
31	Norsk institutt for by og regionsforskning	Ikke avgitt uttalelse		
32	Norges Miljøvernforbund	Ikke avgitt uttalelse		
33	Greenpeace Norge	Ikke avgitt uttalelse		
34	WWF-Norge	Ikke avgitt uttalelse		
35	Norsk ornitologisk forening	Ikke avgitt uttalelse		
36	Norsk Polarinstitutt	Ikke avgitt uttalelse		
37	LO	Ikke avgitt uttalelse		
38	Fagforbundet Industri Energi	06.07.2011	Industri Energi overlater til LO å kommentere på programmet.	
39	YS	Ikke avgitt uttalelse		
40	SAFE	Ikke avgitt uttalelse		
41	Lederne	Ikke avgitt uttalelse		
42	NITO	Ikke avgitt uttalelse		
43	Tekna	Ikke avgitt uttalelse		
44	Lyngdal kommune	Ikke avgitt uttalelse		
45	Vindafjord kommune	Ikke avgitt uttalelse		
46	Stord kommune	Ikke avgitt uttalelse		
47	Oljeindustriens Landsforening	Ikke avgitt uttalelse		
48	Norsk Industri	Ikke avgitt uttalelse		
49	Norges Rederiforbund	02.09.2011	Ingen kommentar	
50	Norsk Oljemuseum	21.09.2011	Norsk Oljemuseum opplyser om kulturminneplanen for petroleumssektoren. I denne er det en prioritertingsliste over felt som industrien, fagmyndighetene og	Operatøren merker seg at Volve er gitt prioritering D i kulturminneplanen.

			<p>Riksantikvaren definerer som de mest interessante kulturminner fra petroleumsvirksomheten – med A som høyeste og D som laveste prioritet. Volve har i denne sammenheng fått prioritet D, altså den laveste rangering.</p> <p>Det anbefales derfor ikke at dette feltet blir utsatt for en grundig dokumentering. Det er likevel av stor betydning for den generelle kunnskapen om aktivitetene på sokkelen at visse dokumenter tas vare på fra alle felt som har vært i produksjon. Det gjelder i første rekke fotografier og film, generelle konstruksjonstegninger og overordnet driftsdokumentasjon (driftshåndbøker). Disse dokumentene tas vare på og ordnes av Norsk Oljemuseum og lagres hos Nasjonalbiblioteket i Mo i Rana og hos Statsarkivet i Stavanger.</p> <p>Vi ber derfor om at disse synspunktene belyses i konsekvensutredningen.</p>	<p>Operatøren bekrefter at Norsk Oljemuseum vil bli kontaktet på et senere tidspunkt for å sikre dem ønskelig dokumentasjon fra Volve.</p> <p>Operatørens planer om videre dialog med kulturminnemyndighetene vil presenteres i KU.</p>
Kopi	OED			

## **4 METODER FOR UTREDNINGSARBEIDET**

Konsekvensutredningen for avslutning av virksomheten på Volve-feltet følger prinsippene for struktur, innhold/tema og metodikk som gitt i OLF's håndbok for konsekvensutredninger ved avvikling av felt/innretninger (DNV, 2000). Metodikken omfatter, hvor det er mulig, kvantifisering av konsekvenser for miljø, fiskeri og samfunn. Forhold som ikke lar seg kvantifisere blir beskrevet gjennom en faglig vurdering av type effekt, omfang og konsekvens.

### **4.1 Metode for vurdering, presentasjon og visualisering av konsekvensresultater**

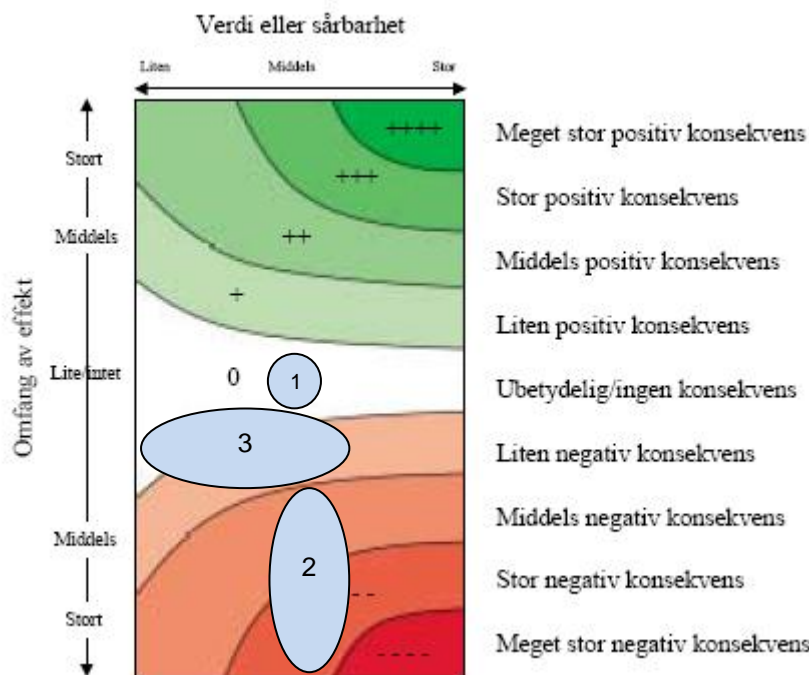
I denne prosessen er det gjort et forsøk på å skille viktige konsekvenser fra mindre viktige konsekvenser. Dette gjøres metodisk ved å vurdere verdien eller sensitiviteten av et område/ressurs i forhold til den type påvirkning det utsettes for, kombinert med omfanget av effekten det utsettes for. Produktet angir konsekvensen. Metoden er illustrert i Figur 4-1.

I denne prosessen er det gjort et forsøk på å skille viktige konsekvenser fra mindre viktige konsekvenser. Dette gjøres metodisk ved å vurdere verdien eller sårbarheten av et område/ressurs i forhold til den type påvirkning det utsettes for, kombinert med omfanget av effekten det utsettes for. Produktet angir konsekvensen. Metoden er illustrert i Figur 4-1.

Metoden differensierer således mellom en aktivitets påvirkning avhengig av hvor viktig eller sårbare de ulike områdene er. Tilsvarende vil varierende grad av påvirkning gi ulik konsekvens i et tilsvarende sårbart område. Dette betyr at en relativ liten påvirkning kan gi en stor konsekvens i et sårbart område, mens en stor påvirkning kan ha relativt mindre konsekvens i et lite sårbart område. Denne metoden er vurdert som hensiktsmessig for vurdering og presentasjon av konsekvenser, og er benyttet i en rekke konsekvensutredninger for avviklingsprosjekt<sup>4</sup>. Påvirkningens varighet (kort eller lang tid, samt estimert restitusjonstid for den påvirkede ressurs eller miljøkomponent) vil i tillegg bidra i vurderingen av påvirkningens omfang.

---

<sup>4</sup> Metoden er utviklet for veisektoren (Statens vegvesen, håndbok 140), men anvendes generelt i konsekvensanalyse uavhengig av sektor og lokalitet.



**Figur 4-1. Matrise for vurdering av ikke-kvantifiserbare konsekvenser. De tre markeringene indikerer eksempler på konsekvensresultater. 1) har liten usikkerhet og angir ubetydelig konsekvens. 2) Middels verdi men usikkerhet knyttet til omfang av effekt fra middels til stor; middels til stor negativ konsekvens. 3) Verdien er usikker, i området liten til middels, mens effekten er liten; liten negativ konsekvens.**

Hver konsekvens som er utredet er således avledet av en funksjon mellom verdi/sårbarhet av det påvirkede område/ressurs, omfang av påvirkning, samt varighet og geografisk utstrekning av påvirkningen. Konsekvenskategoriene (liten, middels, høy) kan ikke defineres universelt, men fastsettes for hvert tema i henhold til OLF matrisen (Figur 4-1).

Rent illustrativt kan konsekvensresultater markeres inn i matrisen. Her kan presenteres konsekvenser av ulike alternativer innen et tema eller konsekvenser for mange tema og knyttet til et alternativ. Eventuell usikkerhet i konsekvensvurderingen kan illustreres ved at markeringen trekkes i den retningen usikkerheten vurderes å ligge; usikkerhet i verdi/sårbarhet medfører således en markering trukket horisontalt, mens en usikkerhet knyttet til effekt synliggjøres med en avlang vertikal markering. Et par eksempler er gitt i figuren over.

#### 4.1.1 Vurdering av verdi og/eller sårbarhet

Vurdert verdi vil på mange måter styre hvor store konsekvensene kan bli innen et tema. Med liten verdi er den størst oppnåelige konsekvensen da Middels. For å kunne medføre Meget stor konsekvens, må verdi eller sårbarhet være vurdert som høy.

Eksempelvis vil fiskeriaktivitet og viktighet av et område kunne vurderes basert på fangstdata og fartøysporingsdata. Det er i dag rimelig god kunnskap om hvilke områder i norsk økonomisk sone som er viktige for fiskeriene.

Et område med avgrensede gyte- og/eller oppvekstområder for fisk, kan vurderes som med høy verdi i forhold til utslipp til sjø, mens åpne havområder uten spesielle forekomster av marine naturressurser, kan antas å ha langtt lavere verdi (eller sårbarhet). Tilsvarende kan

hekkeområder for fugl og/eller friluftsliv- og rekreasjonsområder kan vurderes som med høy viktighet i forhold til støy og andre påvirkninger av estetisk karakter. Et industriområde med god avstand til andre interessenter vil på motsatt side kunne vurderes å ha lav verdi i forhold til denne type påvirkning.

#### **4.1.2 Vurdering av omfang av effekter**

Også omfang av effekter av en påvirkning vil variere betydelig avhengig av type påvirkning og hva som påvirkes. Ved vurdering av omfang av effekter legges det blant annet vekt på:

- Type og omfang av påvirkning
- Lokalitet (eventuelt resipient)
- Tidspunkt og varighet
- Tilstedeværende naturressurser eller andre parametere som kan påvirkes
- Sårbarhet av disse i forhold til aktuell påvirkning
- Effekter på individ eller bestandsnivå

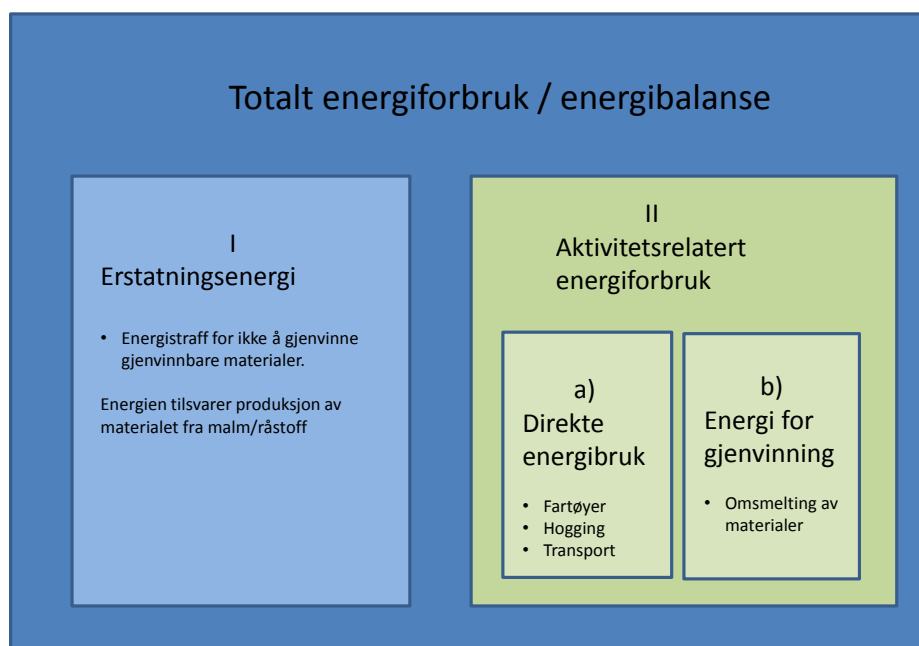
Siden omfanget av foreliggende KU dekker både anleggsarbeider og sluttdisponering, er det viktig at effektvurderingene tar hensyn til begge disse fasene. Naturlig nok vil usikkerheten i kunnskapsgrunnet øke for vurderinger av eventuelle langtidseffekter.

## **4.2 Temaspesifikk metode for energibetraktning og konsekvensvurdering av utslipp til luft**

Energibetraktningene gjøres i et livsløpsperspektiv i henhold til anbefalinger gitt i retningslinjer fra Institute of Petroleum, London, (IOP, 2000) for offshore avviklingsaktivitet. Betraktningene er basert på anslag for varighet av marine operasjoner, type fartøyer og data om materialmengder i innretningen. Basisdata for energi (drivstofforbruk, energi for omsmelting, osv.) er i hovedsak hentet fra IOPs rapport. Det er i løpet av de siste 10-15 år gjennomført en del avviklingsprosjekter, og finnes således noe kunnskap om faktisk energibruk for referansebruk.

Metoden betrakter det totale energibruket i et livsløpsperspektiv, summen av I + II i figur 4-2. Her tas det hensyn til materialer som eventuelt ikke gjenvinnes som følge av disponeringsløsningen. Det tildeles da en energistråff (erstatningsenergi) tilsvarende den energien det tar å produsere en tilsvarende mengde nytt material. Dette er illustrert i figur 4-2, her angitt som I Erstatningsenergi. Samtidig ser en på de mer aktivitets- eller disponeringsrelaterte energistrømmene (angitt som II i figuren); (a) direkte energibruk i hovedsak fra flytende drivstoff til fjerning, hogging og transport, samt (b) energi forbundet med omsmelting i gjenvinning av materialer (metaller). Dersom betydelige mengder gjenvinnbare materialer ikke gjenvinnes, kan energibalansen således bli negativ for denne løsningen sammenlignet med andre løsninger, selv om den aktivitetsrelaterte energibruken er mindre isolert sett.

I presentasjonen av resultater diskuterer og sammenligner en normalt også det aktivitetsbaserte energiforbruket (II) isolert sett.



**Figur 4-2. Skjematisk oppsett for energibalanse.**

I en konsekvensutredning baseres beregningene normalt på tekniske studier hvor varighet av operasjoner estimeres. Slike estimater kan normalt ikke ta hensyn til omkringliggende forhold som kan påvirke varigheten av operasjonene, og varigheten kan også påvirkes av den kontrakts strategi og fjerningsmetode som faktisk velges. Det er derfor erkjent at det vil være en viss usikkerhet i estimatene i KU, i OLFs håndbok (DNV 2001) anslått til 30-40 %.

Erfaringene tilsier at de marine operasjonene normalt representerer den største direkte energibruken ved avvikling, men også den største usikkerheten. Større maritime fartøyer bruker store mengder drivstoff relativt til mindre mengder ved oppdeling, sortering og transport på land. Omsmelting for gjenvinning av materialer er videre en dominerende energibruker i regnestykket.

For utslipp til luft er det kun sett på operasjoner relatert til aktiviteter knyttet direkte til disponeringsløsningen. Det betyr at det ikke er lagt til grunn en livsløpstankegang slik som for energi. Dette er gjort for å få frem den direkte virkningen, og for å få et mer nyansert bilde av situasjonen i tillegg til energibetraktningene. Utslipp er således hovedsakelig knyttet til fartøyoperasjoner, men utslipp fra omsmelting inngår også (men ikke for erstatning av materialer som ikke gjenvinnes).



## 5 NATURRESSURSER, MILJØKONSEKVENSER OG AVBØTENDE TILTAK

Det er gjennomført en rekke feltspesifikke konsekvensutredninger i Sleipner-området, herunder for utbygging og drift av Volve (2004). Området hvor Volve er lokalisert er derfor godt dokumentert og beskrevet hva gjelder naturressurser. På et generelt grunnlag gir også den regionale konsekvensutredningen (RKU) for Nordsjøen (2006) en beskrivelse av relevante naturressurser, fiskerivirksomhet, skipstrafikk osv. Beskrivelse av naturressurser i foreliggende konsekvensutredning er i stor grad basert på feltspesifikke konsekvensutredninger i området samt grunnlaget i RKU Nordsjøen. I tillegg er nyere utredninger benyttet for beskrivelse av fiskeriaktivitet (Fiskeridirektoratet/Norges fiskarlag/Norges kystfiskarlag, 2010) samt skipstrafikk i området (Kystverket/Sjøfartsdirektoratet, 2010).



**Figur 5-1 Sentrale referanse kilder for konsekvensutredningsarbeidet, Volve KU for utbygging og drift, RKU Nordsjøen og Faglig grunnlag for forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport.**

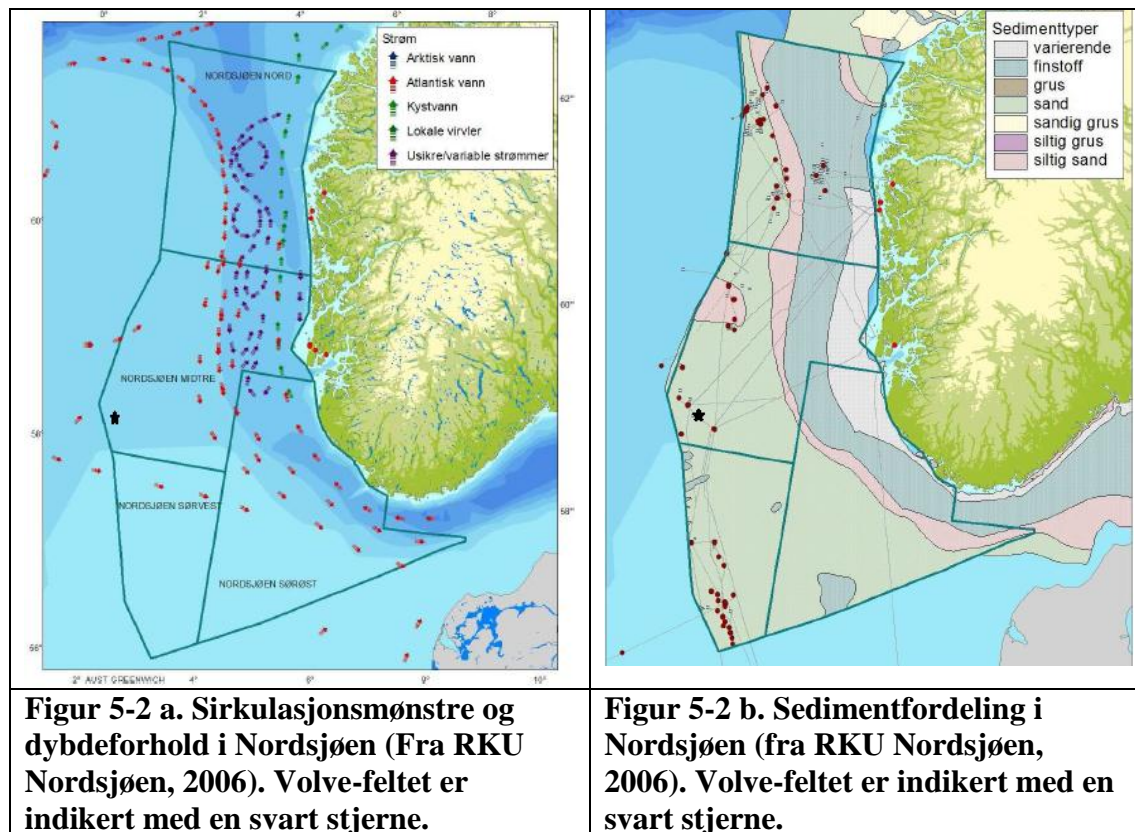
### 5.1 Naturressurser og miljøtilstand i området

#### 5.1.1 Kort beskrivelse av området

Volve-feltet er lokalisert i den midtre delen av Nordsjøen, omlag 8 km nord for Sleipner A plattformen. Vanndybden i området er omlag 90 meter. Dominerende vindretning i løpet av året er fra sørvest, med et sterkere innslag av vestlige og nordlige vinder om sommeren.

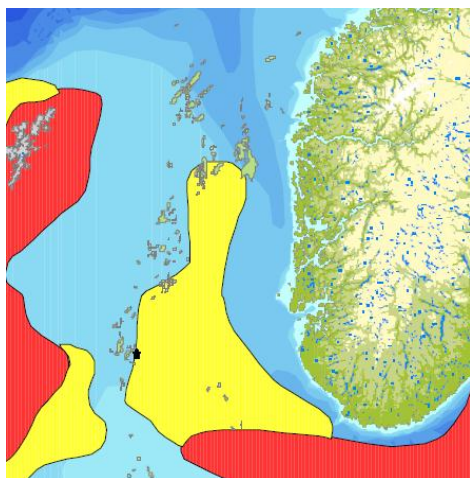
Den midtre del av Nordsjøen er preget av sørgående vannmasser i vest og kyststrømmen i øst. Dessuten kommer innstrømmingen mellom Shetland og Orknøyene inn fra vest i dette området (Figur 5-2a).

Som vist i Figur 5-2b består sedimentene i Volve-området av tett, fin sand som i følge geotekniske vurderinger ikke er utsatt for erosjon. I henhold til miljøovervåkingen på Volve-feltet i varierte sandinnholdet fra 95,65 % til 97,16 % (Uni Research, 2010).



### 5.1.2 Sjøfugl

Sokkelområdet har stor betydning for sjøfugl ettersom det oppholder seg store mengder sjøfugl innenfor dette området gjennom hele året. Som vist i figur 5-3 finnes sjøfugl spredt over store deler av Nordsjøen i myteperioden (juli-oktober). Også i vinterhalvåret er overvintringsbestanden av lomvi spredt over store deler av området. Volve-feltet er lokalisert innenfor sjøfuglområdet som er vurdert å ha moderat sårbarhet i myteperioden. Det henvises til kapittel 7.9 i RKU Nordsjøen for en detaljert beskrivelse av viktige kystnære sjøfuglområder.



**Figur 5-3. Oversikt over de viktigste sjøfuglområdene i Nordsjøen i myteperioden. Røde områder illustrerer høy sårbarhet, gule områder illustrerer moderat sårbarhet (Ambio Miljørådgiving, 2006). Plassering av Volve-feltet er indikert med en svart stjerne i figuren.**

### 5.1.3 Pattedyr

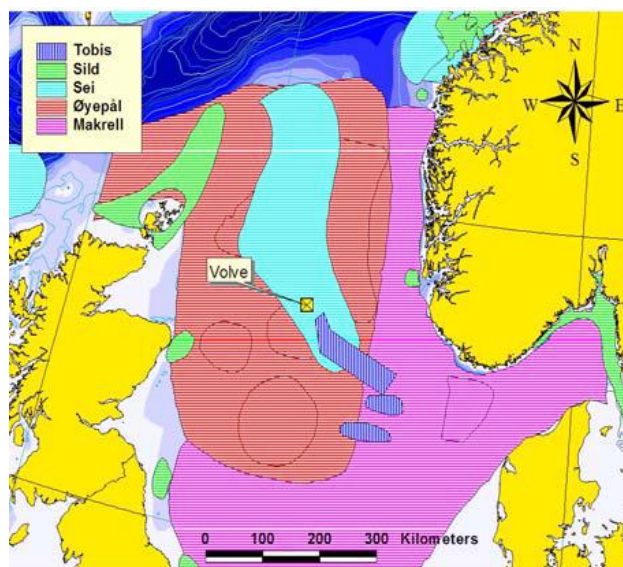
I hovedsak kan tre hvalarter (vågehval, nise og springere) påtreffes i Nordsjøen. Vågehvalen holder seg imidlertid først og fremst i den nordlige delen av Nordsjøen. Nise er en svært tallrik art i Nordsjøområdet og forekommer over hele området. Steinkobbe og havert (gråsel) er de vanligste selartene i Nordsjøen. Disse selene er imidlertid i stor grad stasjonære og kystnære, og de tilbringer omtrent en tredjedel av tiden, utenom kaste- og forplantningsperioden, på land.

### 5.1.4 Kulturminner

Det er generelt et potensiale for å gjøre funn av kulturminner på norsk kontinentalsokkel, blant annet i form av steinalderfunn og skipsvrak. Funns fra steinalder på norsk sokkel vil typisk finnes i den aller øverste delen (øvre 50 cm) av bunnsedimentene. Typiske gjenstander er ulike former for steinredskaper, selv om en heller ikke kan utelukke funn av organisk materiale. Forlis utenfor grunnlinja, på dypt vann i åpen sjø, har nesten utelukkende skjedd i dårlig vær. Det er således ikke mulig å bruke kunnskap om de mest trafikkerte seilingsrutene som lokaliseringfaktor for skipsvrak på dypt vann. Potensielt kan derfor slike vrak finnes seg nær sagt hvor som helst på sokkelen.

### 5.1.5 Fiskeressurser

Flere kommersielt viktige fiskeslag har sine gyte- og oppvekstområder i Nordsjøen. Figur 5-4 viser gyteområder for arter som er viktige for det norske fisket. Volve-feltet ligger innenfor gyteområdet for øyepål, makrell og sei. Øyepål gyter i perioden mars til april, makrell fra midten av mai og ut juli og sei i perioden januar til mars. Gytingen i Nordsjøen foregår ikke så konsentrert verken i tid eller rom som i områdene lengre nord.



**Figur 5-4. Gyteområder for kommersielt viktige fiskeslag i Nordsjøen.**

I følge Havforskningsinstituttet er det fortsatt svak rekruttering i flere av Nordsjøens viktige fiskebestander (Havforskningsinstituttet, 2012). Etter år med svært lave forekomster av tobis, økte imidlertid forekomstene i 2010. I 2011 ble et nytt norsk forvaltningssystem innført for tobis i norsk sone i Nordsjøen for å sikre en bærekraftig bestand. Estimater for gytebestanden

av nordsjøsild ble kraftig oppjustert i 2010 og er i god befatning. Datagrunnlaget for brisling i Nordsjøen og Skagerrak er for dårlig til å kunne si noe om status i bestandene. I følge Havforskningsinstituttets rapport er hysa er i god forfatning og høstes bærekraftig mens torskebestanden i Nordsjøen har redusert reproduksjonsevne. Gytebestanden har imidlertid økt siden det historiske lavmålet i 2006, men er fortsatt under kritisk grense. Tilstanden i seibestanden har forverret seg de siste par årene, og det er usikkerhet om status i bestanden.

### 5.1.6 Miljøtilstanden på Volve-feltet

Grunnlagsundersøkelsen på Volve-feltet ble utført i 2002 (Eriksen m.fl., 2003). Denne angir miljøtilstand i området før feltet ble bygget ut og før produksjonsboring startet. I perioden 2007-2009 er det sluppet ut omlag 9000 tonn borekaks, 16 000 tonn vannbasert borevæske og 3 000 tonn barytt fra boreoperasjoner på feltet. Det har ikke vært utslipp av syntetisk boreslam (Uni Research, 2010). Utslipp i forbindelse med boring av nye produksjonsbrønner er beregnet til å utgjøre omlag 3800 tonn borekaks med vedheng av vannbasert borevæske

Kaks fra boring med vannbasert borevæske spres generelt mer enn kaks fra boring med oljebasert borevæske og danner i mindre grad kakshauger under innretningen. Kakshaugene fra boring med vannbasert borevæske inneholder generelt også langt mindre forurensninger enn tilsvarende i borekakshauger fra boring med oljebasert borevæske, fra tidligere tiders utslipp. Det forventes ikke å være større ansamlinger av borekaks under Volve-innretningen. I henhold til OLFs retningslinjer for borekakshauger (OLF, 2003) er det ikke ansett som nødvendig med videre undersøkelser av en kakshaug av denne type.

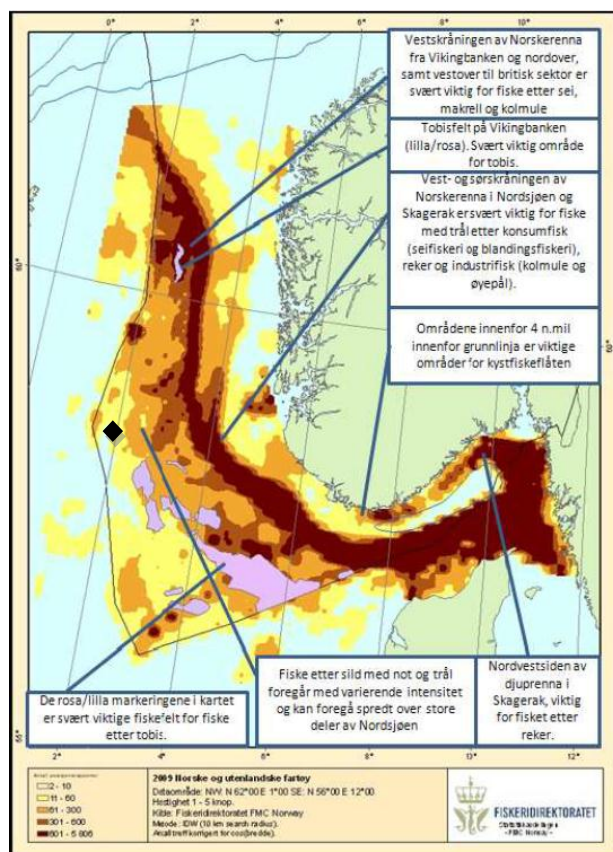
Krav om miljøovervåking er nedfelt i forskrift om utføring av aktiviteter i petroleumsvirksomheten (Aktivitetsforskriften). Resultatene fra miljøundersøkelsen på Volve i 2009 (Uni Research, 2010) viser olje (THC) i sedimentene i konsentrasjoner fra 3,1 mg/kg til 19,0 mg/kg (en stasjon med høy verdi), med de fleste målingene i størrelsesorden 3-5 mg/kg<sup>5</sup>. 6,9 mg/kg ble benyttet som grense for signifikant kontaminering i 2009-undersøkelsen. Konsentrasjoner over denne grensen ble påvist på stasjonene 250 m, 500 m og 1000 m mot nord samt på stasjonen 250 m mot øst. Konsentrasjonen av barium, sink og i noen tilfeller kobber lå generelt på et høyere nivå i 2009 enn ved grunnlagsundersøkelsen i 2002, og spesielt barium ble funnet i høye nivåer på enkelte stasjoner. For resterende komponenter var nivået tilsvarende eller mindre. Miljøundersøkelsen i 2009 konkluderer med at aktiviteten på feltet ikke har endret bunnfaunaen på nevneverdig måte: "En stabil og relativt lik bunnfauna over hele feltet tyder på jevne, og i dette tilfellet også gode miljøforhold, over hele feltet".

### 5.1.7 Fiskeri

Satellittsporing gir en svært god oversikt over hvor fiskeriaktiviteten med større fartøyer foregår til enhver tid. I figur 5-5 er viktige områder for fiskeriaktivitet i Nordsjøen markert (for fartøyer over 21 meter). Som vist i figuren er vest- og sørskrånningen av Norskerenna svært viktig for fiske med trål etter konsumfisk. Det framgår av figuren at Volve-feltet ligger vest for de mest fiskeriintensive områdene i Nordsjøen og nord for et viktig område for tobisfiske og ikke overlapper med spesielt viktige områder for fiskeri. Det må imidlertid presiseres at en stor del av den norske fiskeflåten er under 21 meter, og at kartene dermed ikke gir et fullstendig bilde av fiskeriaktiviteten i området.

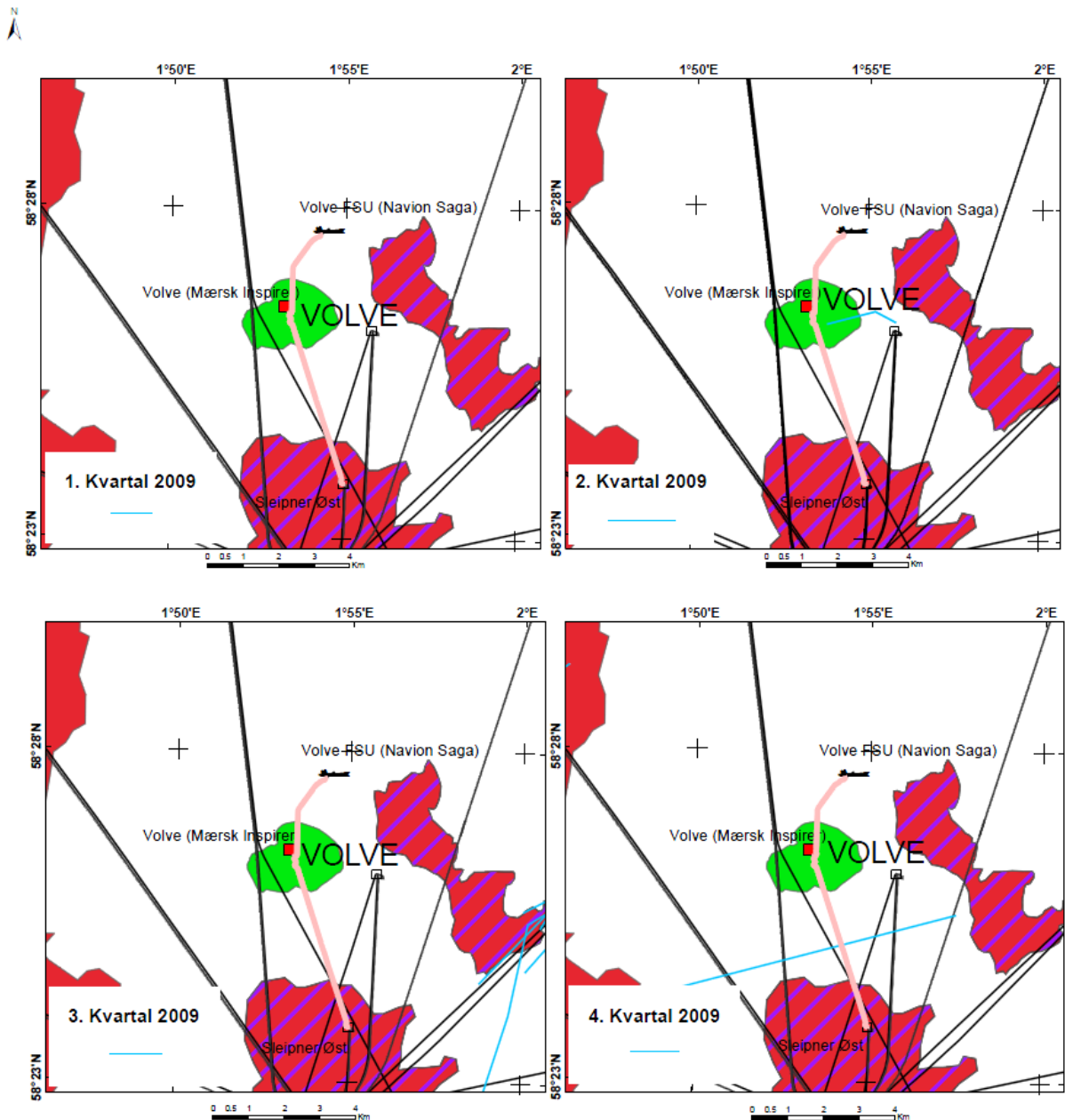
---

<sup>5</sup> Foreløpige resultat fra miljøundersøkelsen på Volve-feltet i 2012 viser THC-konsentrasjoner fra 2 mg/kg-10 mg/kg, med de fleste målingene i størrelsesorden 2-3 mg/kg.

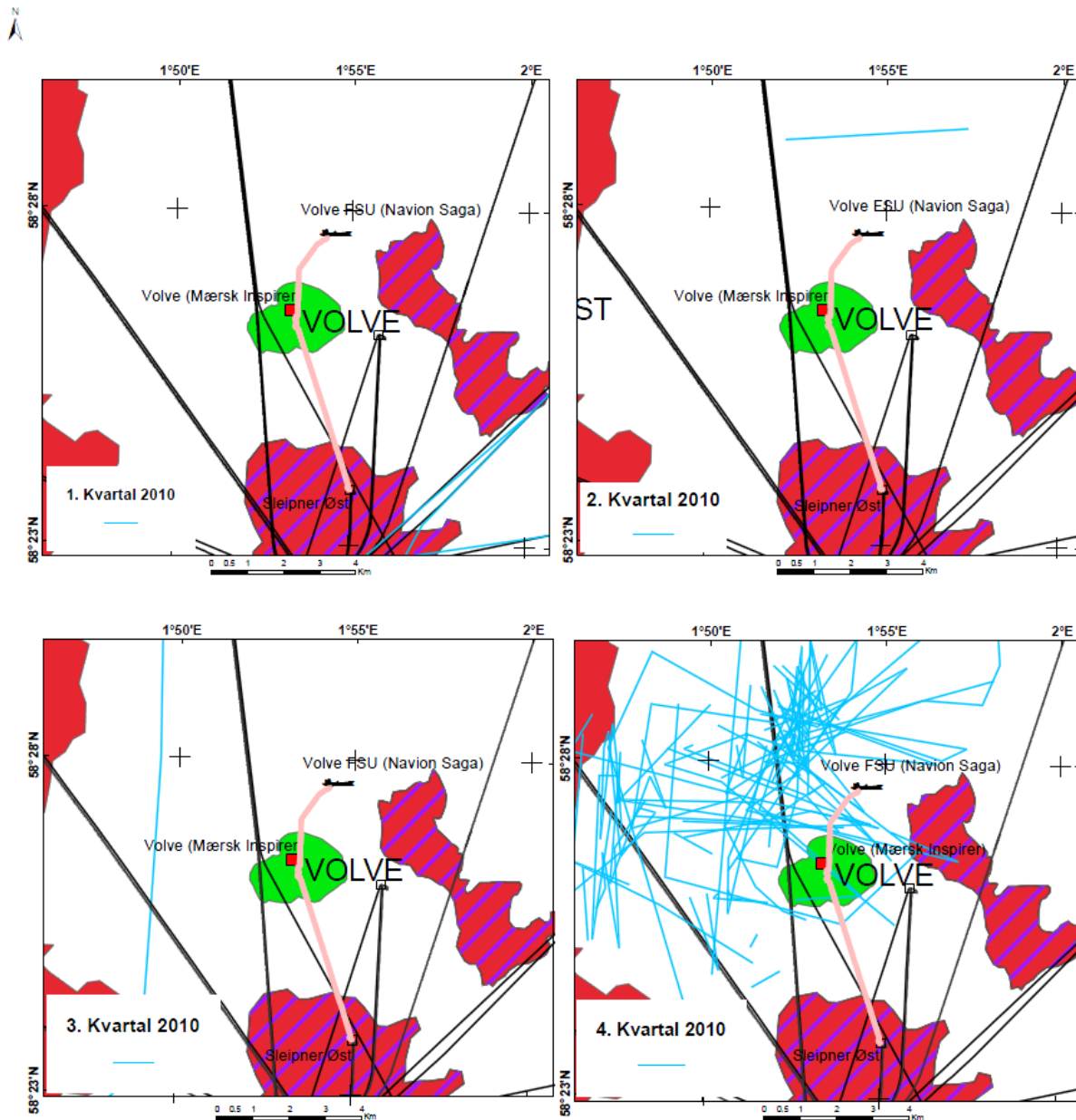


**Figur 5-5. Viktige områder for fiskeri i Nordsjøen (Fiskeridirektoratet/Norges fiskarlag/Norges kystfiskarlag, 2010). Data for 2009 for fartøyer over 21 m. Plassering av Volve er indikert med en svart firkant.**

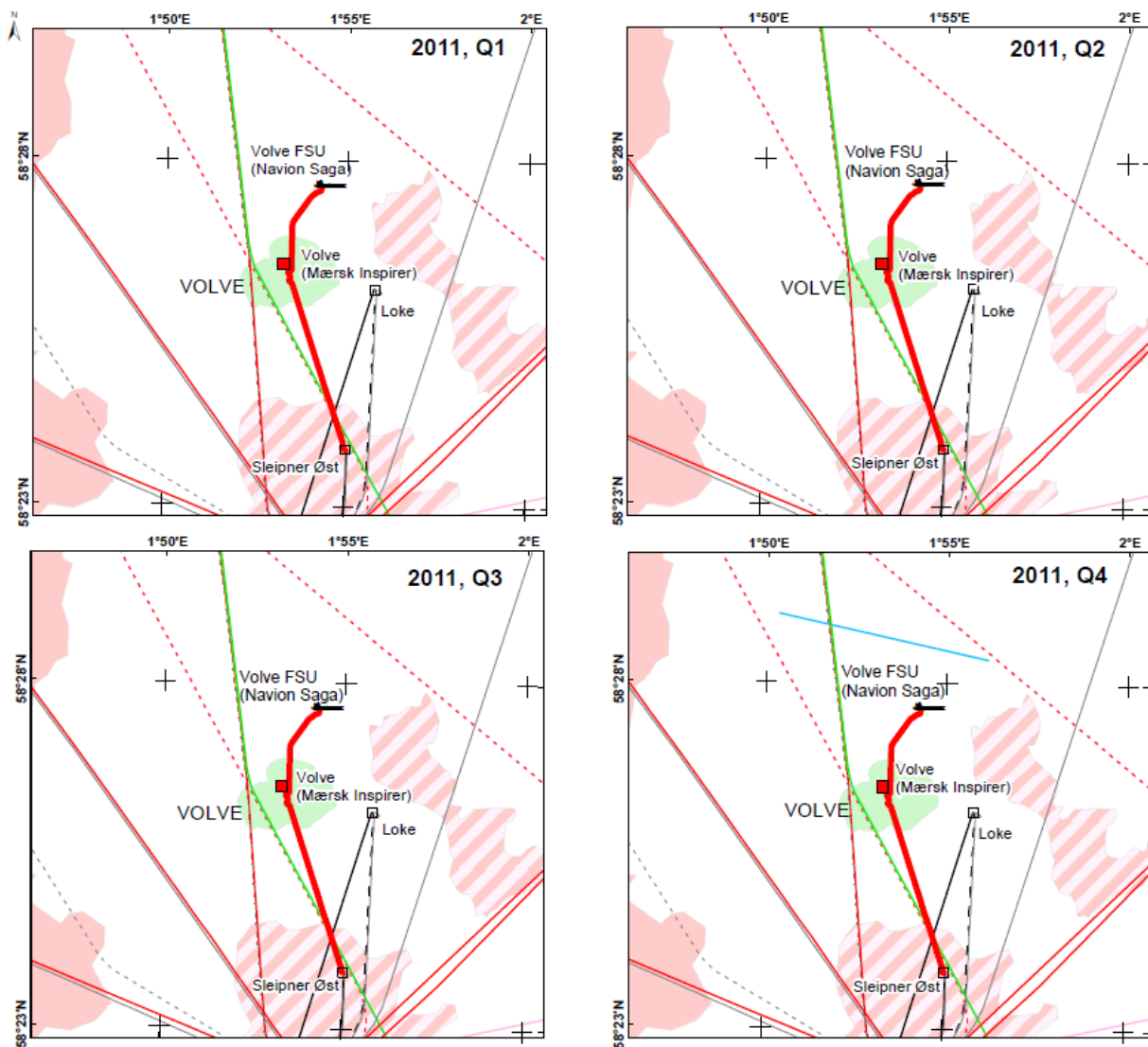
Fra sommeren 2010 har satellittsporingen omfattet fartøyer ned til 15 m. Som vist i figur 5-6, figur 5-7 og figur 5-8 bekrefter satellittsporing for perioden 2009-2011 at fiskeriaktiviteten i Volve-området er svært lav. De viktigste fiskeriene i Volve-området er fisket etter artene sild, makrell og hestemakrell. Dette er fiskerier som foregår med pelagiske redskaper som ringnot og flytetral. Dette fisket er ikke stedbundet, og fangstområdene kan variere fra år til år avhengig av hvor innsiget av fisk finner sted.



**Figur 5-6. Registrert norsk fiskeriaktivitet (blå linjer) i området rundt Volve-innretningene i 2009. Volve-rørledninger mellom Mærsk Inspirer-Navion Saga/Slepner brønnramme er vist med rosa i figuren. Andre rørledninger er vist med sorte linjer. Figurene er basert på Fiskeridirektoratets satellittsporing av større fiskefartøy.**



**Figur 5-7. Registrert norsk fiskeriaktivitet (blå linjer) i området rundt Volve-innretningene i 2010. Volve-rørledninger mellom Mærsk Inspirer-Navion Saga/Sleipner brønnramme er vist med rosa i figuren. Andre rørledninger er vist med sorte linjer. Figurene er basert på Fiskeridirektoratets satellittsporing av større fiskefartøy.**



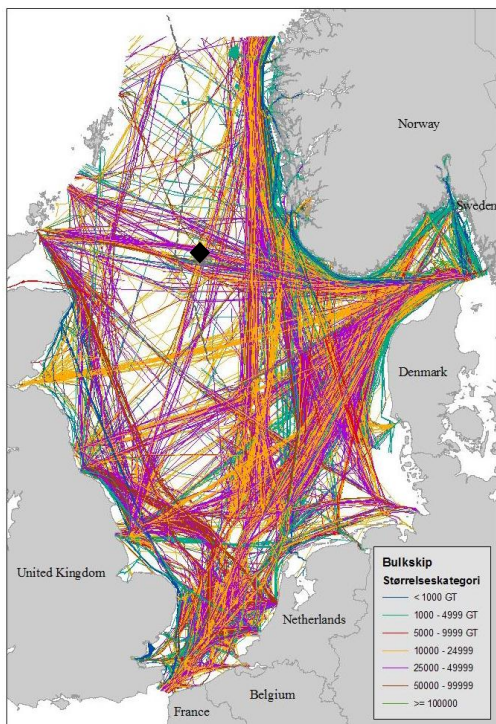
**Figur 5-8. Registrert norsk fiskeriaktivitet (blå linjer) i området rundt Volve-innretningene i 2011. Volve-rørledninger mellom Mærsk Inspirer-Navion Saga/Sleipner brønnramme er vist med tykk, rød strek i figuren. Figurene er basert på Fiskeridirektoratets satellittsporing av større fiskefartøy.**

### 5.1.8 Skipstrafikk

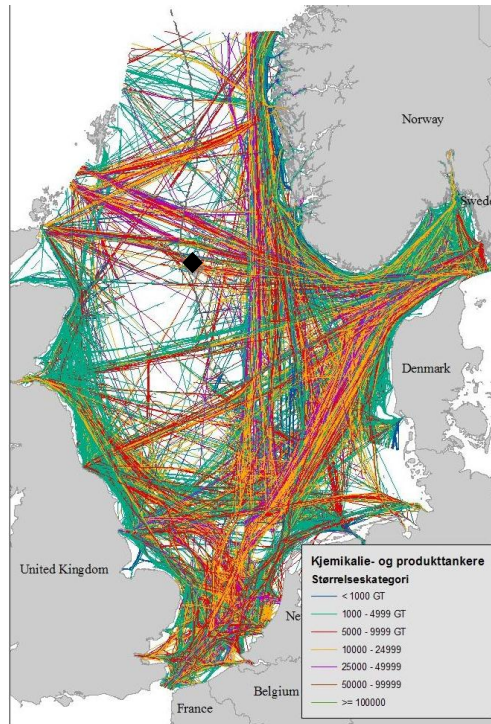
I den midtre del av Nordsjøen er gjennomgangstrafikken i hovedleden mellom 12 000 og 13 000 passeringer pr år (RKU Nordsjøen, 2006). Av dette representerer vanlige lastefartøy om lag 73 % og tankskip om lag 13 %. Som vist i figur 5-9 krysser en rekke leder gjennom regionen, enkelte med betydelig trafikk. Totalt er det i overkant av 5000 passeringer pr år. Av disse er om lag 700 tankskip. Det er også noe offshore trafikk i regionen, knyttet til forsyninger til de ulike felt/områder.



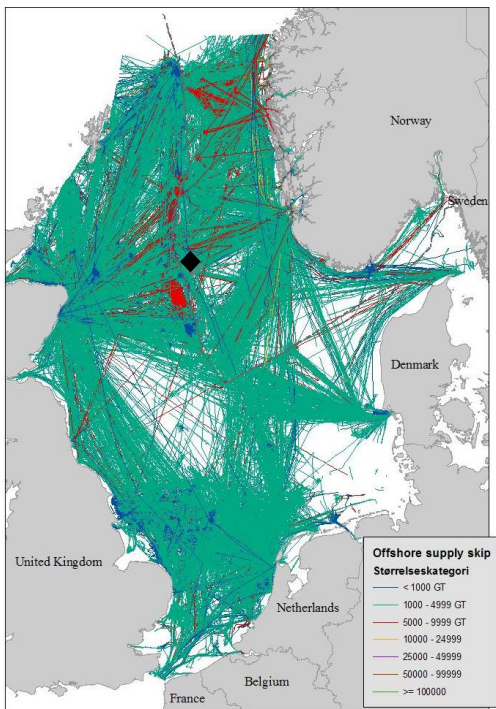
### Bulkskip



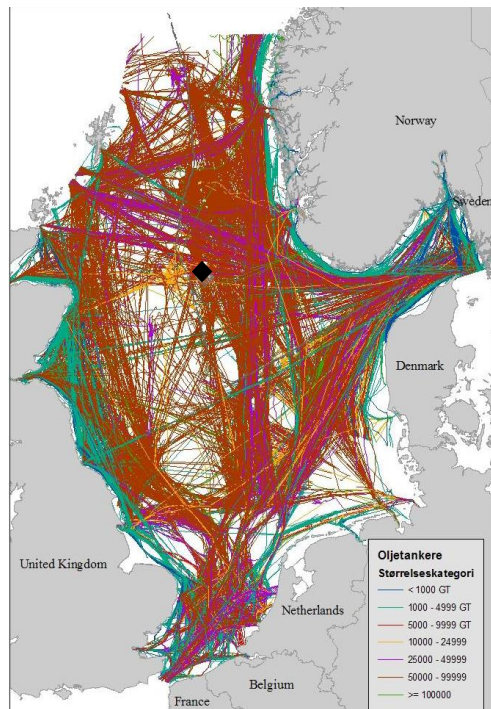
### Kjemikalie- og produkttankere



### Offshore supply-skip



### Oljetankere



**Figur 5-9. Trafikkmønster for ulike fartøy i Nordsjøen (Kystverket/Sjøfartsdirektoratet, 2010). Plassering av Volve-feltet er indikert med en svart firkant.**

## 6 MILJØMESSIGE KONSEKVENSER VED DISPONERING AV VOLVE-INNRETNINGER

### 6.1 Energivurderinger

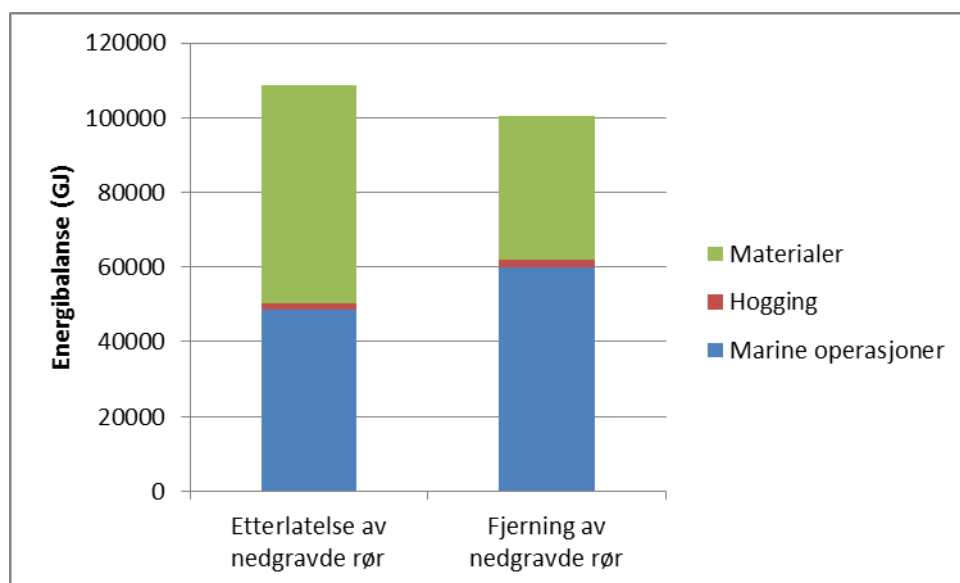
Som beskrevet i avsnitt 2.6 er den anbefalte disponeringsløsningen basert på gjenbruk av lastebøye-systemet og stigerør hvis mulig. Da det ikke er identifisert reelle gjenbruksmuligheter enda er imidlertid resirkulering av lastebøye-systemet, stigerør og annet havbunnsutstyr lagt til grunn for energivurderingene under som et konservativt estimat. Den anbefalte disponeringsløsningen innebærer at de nedgravde rørledningene etterlates på feltet. Konsekvenser knyttet til fjerning av de nedgravde rørledningene har imidlertid også blitt vurdert. Energiforbruk for marine operasjoner og materialgjenvinning har derfor blitt beregnet for to alternative løsninger for sluttdisponering av innretningene på Volve-feltet:

1. Fjerning og gjenvinning av materialer fra lastebøye-systemet, stigerør og annet havbunnsutstyr. Etterlatelse av nedgravde rørledninger på stedet (anbefalt disponeringsløsning)
2. Fjerning og gjenvinning av materialer fra lastebøye-systemet, stigerør, nedgravde rørledninger og annet havbunnsutstyr

For alternativet med fjerning av de nedgravde rørledningene (alternativ 2) vil gjenvinning av metall og plast medføre ytterligere energibruk etter fjerning av rørledningen. Det må imidlertid påpekes at i forhold til nyproduksjon av stål og plast er slik gjenvinning energibesparende. Dette tas det hensyn til i energibalansen i henhold til normal metodikk. Metoden betrakter det totale energibruket i et livsløpsperspektiv, hvor det for materialer som eventuelt ikke gjenvinnes, tildeles en «energistraff» (DNV, 2000).

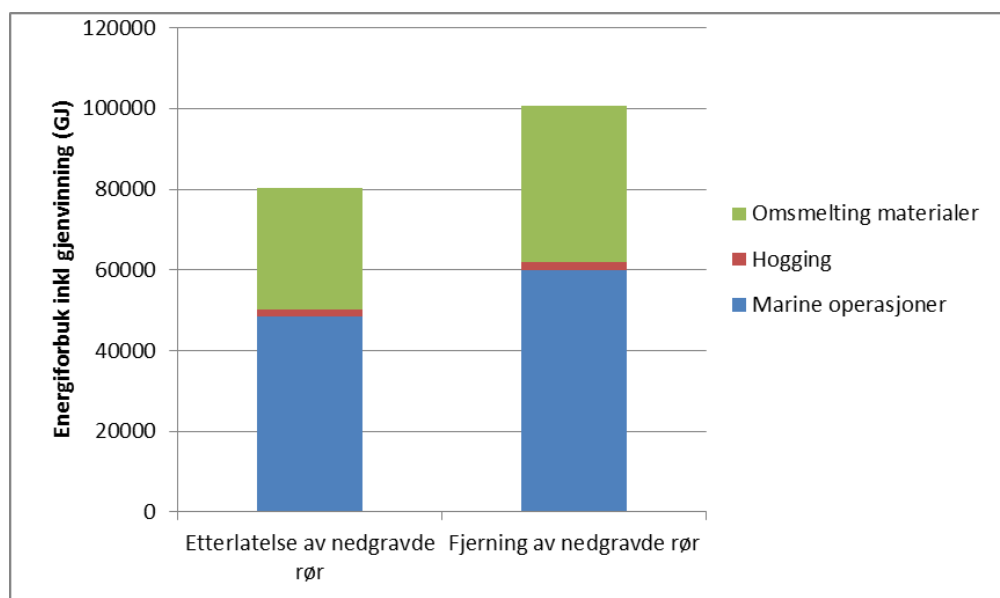
I tillegg til aktivitetene nevnt over vil demobilisering av rigg og lagerskip bidra med utslipp til luft. Rigg og lagerskip er imidlertid innleide, og vil overleveres eiere etter nedstengning på Volve. Da videre destinasjon ikke er kjent, er utslipp forbundet med demobilisering således ikke inkludert i vurderingene av energibehov/utslipp til luft.

Energibehovet for marine operasjoner er estimert på bakgrunn av beregnet omfang av aktiviteter (type fartøy og varighet av operasjoner), samt kjente data/standarder for forbruk av drivstoff. Basert på erfaringer fra tidligere gjennomførte fjerningsprosjekt, samt beregninger i tidligere konsekvensutredninger for nedstengningsoperasjoner, er det tydelig at de marine operasjonene knyttet til forberedelse for fjerning, samt selve fjerningen, er mest energikrevende. Energi knyttet til hogging på land er relativt beskjedent til sammenligning. Som vist i figurene under er dette også tilfelle for disponering av Volve-innretningene. Det totale energibehovet for alternativet som inkluderer fjerning av de nedgravde rørledningene i sin helhet er estimert til om lag 100 000 GJ mens det total energibehovet for den anbefalte løsningen, det vil si etterlatelse av de nedgravde rørledningene, er estimert til om lag 109 000 GJ.



**Figur 6-1. Energibalanse for de ulike disponeringsalternativene (inkludert energi til nyproduksjon av materialet for etterlatelsesalternativet).**

Bildet endrer seg imidlertid noe dersom en ser isolert på det faktiske energibruket uten å ta hensyn til energi for å erstatte materialer dersom de nedgravde rørledningene ikke fjernes og gjenvinnes. Totalt er energiforbruket knyttet til fjerning av innretninger, samt hogging og gjenvinning av materialer, estimert til om lag 100 000 GJ for alternativet som også inkluderer fjerning og gjenvinning av de nedgravde rørledningene. Tilvarende er det faktiske energiforbruket for løsningen med etterlatelse av de nedgravde rørledningene på stedet estimert til omlag 80 000 GJ.



**Figur 6-2. Energiforbruk inkludert gjenvinning for de ulike disponeringsalternativene.**

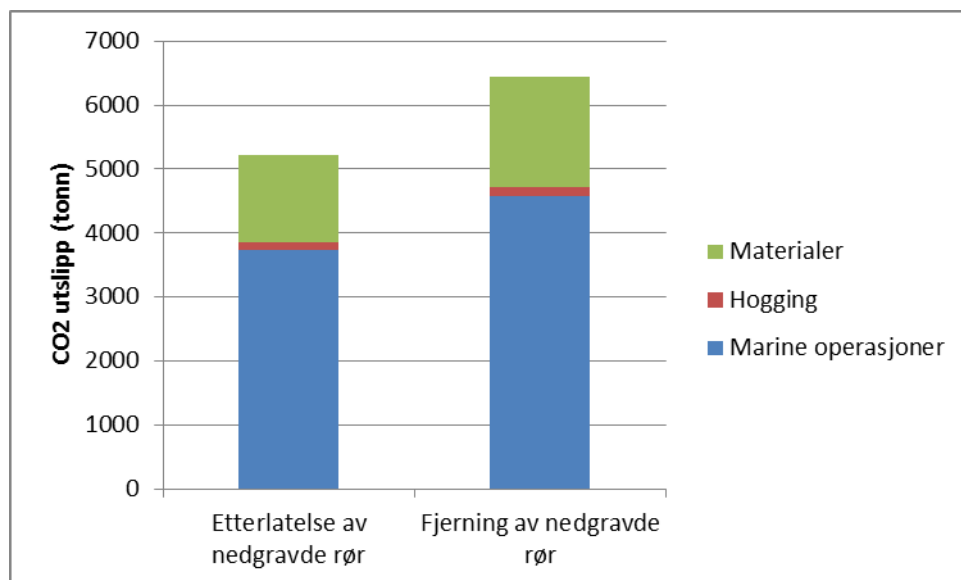
## 6.2 Utslipp til luft

Utslipp til luft for de aktuelle operasjonene er sterkt knyttet til energiforbruket og i hovedsak knyttet til forbrenning av fossilt drivstoff i de marine operasjonene, samt gjenvinning av stål.

I figurene under er utslipp til luft beregnet for den anbefalte løsningen med etterlatelse av nedgravde rør. I tillegg er utslipp beregnet for alternativet der de nedgravde rørene fjernes og transporteres til land. Den anbefalte løsningen medfører bruk av ulike typer fartøy til fjerning av stigerør, lasteanordning på Navion Saga, brønnramme og annet havbunnsutstyr.

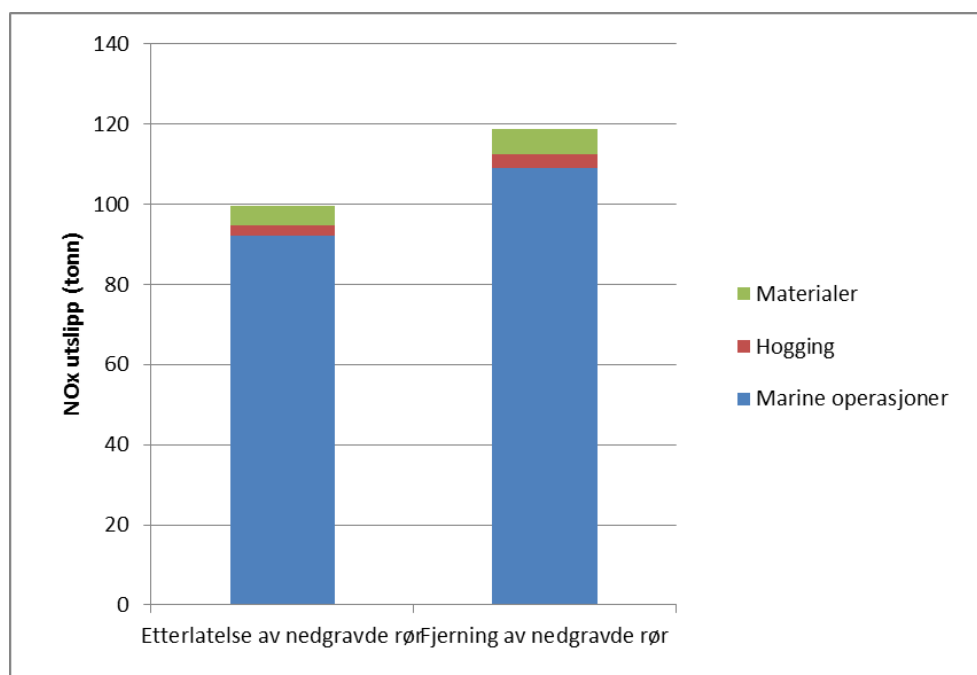
Alternativet med fjerning av de nedgravde rørledningene vil i tillegg medføre noen ekstra fartøydøgn samt innebære et noe høyere energiforbruk knyttet til hugging og gjenvinning av materialer. Som beskrevet i kapittel 6.1 er utslipp til luft fra demobilisering av rigg og lagerskip ikke inkludert i beregningene da videre destinasjon for innretningene ikke er kjent. Videre er det kun sett på operasjoner relatert til aktiviteter knyttet direkte til disponeringsløsningen. Det betyr at det ikke er lagt til grunn en livsløpstankegang slik som for energi. Dette er gjort for å få frem den direkte virkningen, og for å få et mer nyansert bilde av situasjonen i tillegg til energibetraktningene.

Som vist i figur 6-3 vil alternativet med etterlatelse av de nedgravde rørene medføre et totalt CO<sub>2</sub>-utslipp i størrelsesorden 5 200 tonn, mens alternativet som inkluderer fjerning og gjenvinning av materialer fra rørledningene vil medføre et totalt CO<sub>2</sub> utslipp på om lag 6 400 tonn. Til sammenligning var de totale CO<sub>2</sub>-utslippene fra driften av feltet i 2011 på 115 000 tonn.

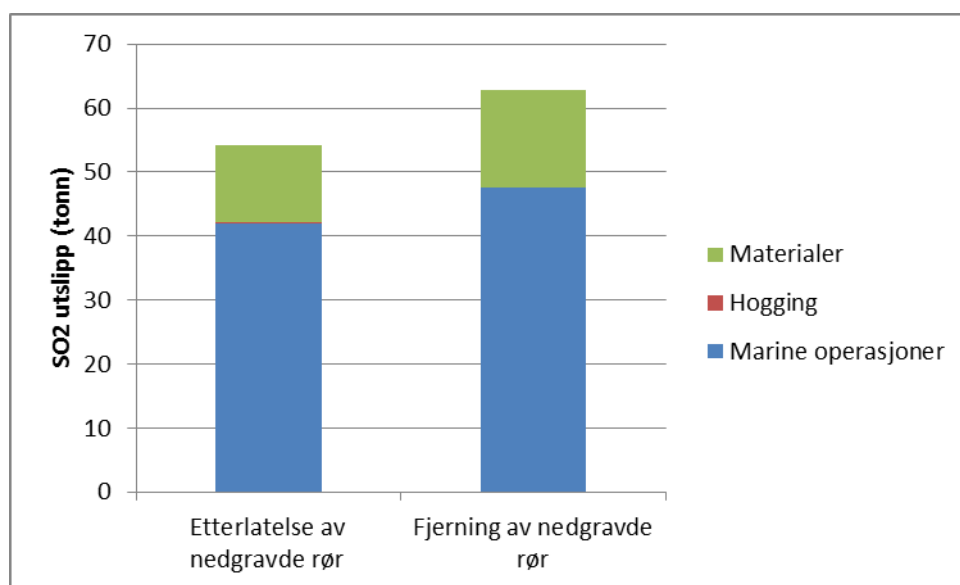


Figur 6-3. Estimerte CO<sub>2</sub> utslipp for de ulike disponeringsalternativene.

Det totale utslippet av NO<sub>x</sub> fra fjerning, hogging og omsmelting av materialer er estimert til henholdsvis 100 tonn og 119 tonn for alternativene med etterlatelse og fjerning av de nedgravde rørledningene. Tilsvarende er det totale utslippet av SO<sub>2</sub> estimert til henholdsvis 55 tonn og 60 tonn.



**Figur 6-4. Estimerte NO<sub>x</sub> utslipp for de ulike disponeringsalternativene.**



**Figur 6-5. Estimerte SO<sub>2</sub> utslipp for de ulike disponeringsalternativene.**

OLF's håndbok (DNV, 2000) angir ingen kvantitative kategorier for angivelse av konsekvens. Dette fordi CO<sub>2</sub>-utslipp medvirker til global oppvarming, som er en konsekvens av ulike bidrag og hvor det er vanskelig å peke på viktigheten av hver enkelt kilde. Utslipp av NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> 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.

Omfanget av utslipp til luft fra Volve-aktivitetene er isolert sett beskjedne, med små forskjeller for alternativene med og uten fjerning av de nedgravde rørledningene. Sammen

med andre kilder til utslipp vil imidlertid utslippene kunne bidra til negative miljøvirkninger. Utfordringen blir således å gjennomføre operasjonene på en mest mulig energibesparende måte slik at utslippene til luft minimeres.

## **6.3 Utslipp til sjø**

### **6.3.1 Fjerning av overflateinnretninger**

Som beskrevet i avsnitt 2.4.1 vil vann som slippes til sjø i forbindelse med rengjøringsoperasjoner på Mærsk Inspirer og Navion Saga være rensert til under myndighetskravet på 30 mg/l olje-i-vann. Det er videre snakk om begrensede volum, og utslippet er således ikke vurdert å utgjøre noen risiko for miljøet.

Når plattformbeina på Mærsk Inspirer jekkes opp vil disse høytrykk spyles med sjøvann for å fjerne marin begroing. Erfaringer fra tidligere fjerningsprosjekter tilsier at marin begroing kan inneholde enkelte tungmetaller fra maling i mindre mengder (dette undersøkes før eventuell disponering av materialet på land). Dette anses ikke som en kilde for negativ påvirkning dersom det organiske materialet brytes ned til havs. Vannutskiftningen til havs vil være svært god og tungmetallene vil forekomme i svært små mengder.

Oppsummert er negative konsekvenser som følge av utslipp til sjø ved fjerning av overflateinnretninger vurdert som ubetydelige.

### **6.3.2 Etterlatelse av nedgravde rørledninger**

Som beskrevet i avsnitt 2.4.2 vil eventuelle utslipp i forbindelse med rengjøring av rørledningene være underlagt en utslippssøknad fra Klif og er ikke favnet av foreliggende konsekvensutredelse. Eventuelle utslipp til sjø i forbindelse med rengjøring er derfor ikke beskrevet i konsekvensutredningen.

Etter plugging og etterlatelse vil rørledningene være gjenstand for en nedbrytningsprosess. En slik prosess er normalt svært langsom og påvirkes av ulike faktorer. Hastigheten på nedbrytningen avhenger av materialene, og det miljøet hvor de befinner seg. Oppbyggingen av fleksible rør tilsier at det vil ta meget lang tid før de blir brutt ned naturlig på havbunnen (200 til 1000 år). De ulike stålkvalitetene vil ved utlekking blant annet føre til en langsom oppløsning av krom, nikkel og molybden. Det er vanskelig å angi en begrunnet utlekkingshastighet, men det er rimelig å anta at nedbrytningshastigheten og utlekking av de ulike stålkvalitetene er meget lav. Det benyttes vanligvis ikke offeranoder i fleksible rør som er den største kilde for utlekking av metaller fra stive rør. Når det gjelder holdbarheten av de ulike plastmaterialene er den meget lang (Halliburton, 1999).

Da rørledningene på Volve-feltet vil etterlates nedgravd forventes de å bli langsommere nedbrutt enn dersom de hadde ligget eksponert på havbunnen. Dette skyldes hovedsakelig mindre kontakt med oksygen og at rørledningene da vil være mindre utsatt for skader på beskyttelsesbelegg. Det antas at korrosjonshastigheten kan være ca. 75 % lavere for nedgravde rør enn for frittliggende rør (Dames&Moore/JP Kenny/Corresist AS, 1998). Biologisk tilgjengelighet til metallene vil også være begrenset når rørledningene er nedgravd. De totale konsekvensene som følge av utslipp til sjø ved nedbryting av etterlatte rørledningene anses derfor som ubetydelige.

### **6.3.3 Fjerning av nedgravde rørledninger**

Fjerningsalternativet innebærer at rørledningene tømmes for vann som ikke er tilsatt preserveringsmidler. Da rørledningene skal rengjøres til en olje-i-vann konsentrasjon på maks 100 mg/l vil vannet kunne inneholde rester av hydrokarboner i en konsentrasjon mindre enn dette. Rester av hydrokarboner vil imidlertid raskt fortynnes og brytes ned etter utslipp. Videre er områdets sårbarhet for denne typen utslipp vurdert som lav. Det er ikke forventet at utslipp i forbindelse med fjerning av de nedgravde rørledningene vil medføre målbare effekter på plante- og dyreplankton og miljøkonsekvensen er derfor betegnet som ubetydelig.

## **6.4 Påvirkning av havbunnen**

### **6.4.1 Fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr**

I forbindelse med fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr vil den fysiske påvirkningen på sjøbunnen i hovedsak skyldes fjerning av Mærsk Inspirer og etterlatelse av groper etter plattformbein. Videre vil fjerning av havbunnsramme, ankerpæler, annet mindre havbunnsutstyr samt fjerning eller nedgraving av eksponerte deler av rørledningene påvirke havbunnen i ulik grad. For å få tilgang til de ulike havbunnsstrukturene vil det bli behov for noe mudringsarbeid i forkant av fjerningsoperasjonen. Mudringen kan skje ved hjelp av ulike sugeredskaper, graveredskaper eller spyling med vann og vil medføre at sediment virvles opp i vannmassene før det synker til bunns i nærområdet. Der det blir stor sedimentasjon av partikler dekkes sjøbunnen slik at bunndyrene kan bli begravd. Imidlertid er mange av bunndyrtypene vant med partikkelsedimentasjon og har egenbevegelse, og disse er tolerante overfor nedslamming. Bunndyrtypene har generelt god evne til å reetablere seg i et område, og der forstyrrelsen er sterkest vil bunnfaunaen reetableres i løpet av få år. Da det ikke er påvist sårbare havbunnsmiljø i Volve-området er verdien på havbunnsmiljøet vurdert som lav. Konsekvenser av fysiske virkninger på sjøbunn som følge av fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr på Volve-feltet er derfor betegnet som små og forbigående.

### **6.4.2 Etterlatelse av nedgravde rørledninger**

For alternativet med etterlatelse av de nedgravde rørledningene på feltet vil kun selve kutteoperasjonen og eventuell mudring i den sammenheng medføre forstyrrelser av havbunnen. De fysiske konsekvenser på havbunnen er således vurdert som ubetydelige for etterlatelsesalternativet.

### **6.4.3 Fjerning av nedgravde rørledninger**

Som beskrevet tidligere vil fjerning av de nedgravde rørledningene på henholdsvis 5 og 2,5 km kreve omfattende grave/mudrearbeid med tilhørende oppvirvling av sediment. Dette sedimentet vil igjen sedimentere i nærområdet og således kunne påvirke både bunnfauna og bunndyr. Bunndyr er i stor grad tilpasset en viss sedimentasjon av partikler, men vil kunne bli sterkt påvirket i området der nedslammingen er mest intens. Det er imidlertid ikke påvist sårbare havbunnsmiljø i Volve-området og fjerning av de nedgravde rørledningene er derfor vurdert å medføre moderate men forbigående, negative virkninger for havbunnsmiljøet.

## 6.5 Spredning av forurensing

### 6.5.1 Fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr

Fjerning av Mærsk Inspirer og mudring i forbindelse med fjerning av havbunnsutstyr vil kunne påvirke havbunnen i ulik grad. Utslipp i forbindelse med boring av topphull på Volve-feltet har skjedd med bruk av vannbasert borevæske og det forventes ikke å være større ansamlinger av borekaks under Volve-innretningen som vil kunne utgjøre et potensial for spredning av forurensing. I følge resultater fra miljøundersøkelsen på feltet i 2009 er miljøtilstanden vurdert som god<sup>6</sup>. Spredning av forurenset sediment i forbindelse med fjerning av Mærsk Inspirer og havbunnsutstyr er derfor vurdert å medføre ubetydelige/små negative konsekvenser av lokal og forbigående karakter.

### 6.5.2 Fjerning av nedgravde rørledninger

Fjerning av de nedgravde rørledningene vil kreve omfattende grave/mudrearbeid i forkant. Som følge av forurensningstilstand på Volve-feltet er imidlertid negative konsekvenser knyttet til spredning av forurenset sediment ved fjerning av de nedgravde rørledningene vurdert som ubetydelige/små og forbigående.

For alternativet der rørledningen etterlates nedgravd vil som nevnt kun selve kutteoperasjonen, og eventuell mudring i den sammenheng, medføre forstyrrelser av havbunnen og forurenset sediment. Negative konsekvenser knyttet til spredning av forurenset sediment er derfor vurdert som ubetydelige for alternativet.

## 6.6 Forsøpling

Forsøpling som tema er primært rettet mot forsøpling av havet, da avfall som tas til land vil bli håndtert i henhold til et detaljert regelverk som hindrer forsøpling. Forsøpling er derfor forbundet med å etterlate/deponere noe på havbunnen og således ikke relevant å utrede for fjerningsalternativet.

For alternativet der de nedgravde rørledninger etterlates på feltet forventes det generelt ikke negative konsekvenser knyttet til forsøpling. Det antas at de nedgravde rørledningene får ligge uforstyrret for større fysiske påvirkninger (ankere, trål). Naturlig nedbrytning vil normalt ta mange hundre år (ref. avsnitt 6.3). Dersom rørledningene skades vil prosessen gå hurtigere. Etter endt fjerningsoperasjon vil havbunnen på feltet undersøkes for eventuelt skrot. Dersom skrot påvises vil dette fjernes og tas til land for videre håndtering. For å sikre at det ikke ligger igjen skrot som kan medføre potensielle problemer for fiskeri vil det i tillegg bli utført en tråltest etter at oppryddingen på feltet er gjennomført. Negative konsekvenser som følge av forsøpling ved å etterlate de nedgravde rørledningene på stedet er således vurdert som ubetydelige.

## 6.7 Estetiske konsekvenser ved mottaksanlegg

Konsekvenser for naturressurser og miljøforhold i influensområdet til en opphoggingsvirksomhet på land er i stor grad spesifikke for den enkelte lokalitet. Lokalitet for mottak og opphugging av Volve-innretninger vil ikke være kjent før etter godkjenning av

---

<sup>6</sup> Vurderingen bekreftes av foreløpige ikke-rapporterte resultat fra miljøundersøkelsen i 2012.



avslutningsplanen og etter omfattende metodevurderinger og anbudsrunder. Konsekvenser knyttet til opphoggingsvirksomheten på land er derfor utredet basert på kunnskap om Volve-innretningene samt generelle vurderinger av de relevante lokaliteter. Konsekvenser for disponering av Volve-utstyr er vurdert samlet i avsnittene under.

### **6.7.1 Lukt**

Etter om lag 8 år i sjøen er det sannsynlig at havbunnsinnretningene vil være noe begrodd av organismer. I forbindelse med håndtering av Volve-innretningene på land kan nedbrytning av organisk materiale på havbunnsstrukturene derfor medføre noe lukt. Volumet av innretninger som skal håndteres på land er imidlertid begrenset for Volve-prosjektet sammenlignet med andre avviklingsprosjekt. Videre vil strukturer med marin begroing oppbevares ute på anlegget med god luftutskilling. De negative konsekvensene av luktdannelse er således generelt vurdert å være små og av lokal karakter, i hovedsak begrenset til anleggsområdet. Konklusjonen underbygges av erfaringer fra nedstengning av Frigg som viste at negative konsekvenser knyttet til lukt ved nedbrytning av organisk materialer på mottaksanlegget var begrenset og av kort varighet (et par dager).

### **6.7.2 Visuelt**

Det forventes ikke negative konsekvenser knyttet til visuell støy i forbindelse med håndtering av Volve-innretninger på selve mottaksanlegget da mottakslokalitetene ligger på områder som allerede er regulert til industriformål. Videre består Volve-innretningene som skal håndteres på land i hovedsak av mindre enheter og det forventes det ikke behov for mellomlagring innaskjærs før strukturene tas til land.

### **6.7.3 Støy**

Konsekvenser av støy avhenger generelt av hva slags aktiviteter som skal utføres på mottaksanlegget samt virksomhetens avstand til boliger. Ved håndtering av Volve-strukturer på mottaksanlegget forventes det at ulike demonteringsaktiviteter som klipping/kutting av metall, høytrykksspyling samt gravemaskinaktivitet som vil generere støy. Som allerede beskrevet utgjøres Volve-innretningene av mindre strukturer og det er således verken behov for arbeid i fjord før transport til mottaksanlegg eller tungløftfartøy for å transportere innretningene til land. Støyproblematikk knyttet til større fartøy på dynamisk posisjonering forventes således ikke.

De aktuelle mottakslokalitetene ligger på områder som er regulert til industriformål. Videre stiller utslippstillatelsene til de aktuelle mottakslokalitetene krav til maks tillatt støynivå. Negative konsekvenser knyttet til støy ved håndtering av Volve-innretninger på land er således vurdert som små og forbigående. Konklusjonen underbygges av erfaringer fra nedstengning av Frigg som viste at støy ikke medførte et problem for omgivelsene.

## **6.8 Materialer og avfallshåndtering**

### **6.8.1 Fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr**

Mærsk Inspirer og Navion Saga er innleide installasjoner og vil kunne benyttes videre på andre felt etter nedstengning på Volve-feltet. Mengden materialer som skal håndteres på land er derfor beskjedent sammenlignet med andre fjerningsprosjekt. For den anbefalte

avviklingsløsningen, der de nedgravde rørledningene etterlates på feltet, er den totale mengde Volve-materialer som skal håndteres på land estimert til omlag 3200 tonn. Dette er innretninger som i hovedsak består av stål som kan hugges og omsmeltes. Da fremstilling av nytt stål er over tre ganger mer ressurskrevende enn gjenvinning er gjenvinning av stål ansett som en liten positiv konsekvens sett i forhold til ressursutnyttelse.

I tillegg til stål består rørledningsfestene av noe betong. Gjenvinning av betong er ikke mulig. Betongen kan imidlertid ombrukes som fyllmasse eller som tilsetning i ny betong (erstatte da sand eller grus).

### **6.8.2 Disponering av rørledninger**

For alternativet med fjerning av de nedgravde rørledningene i sin helhet øker mengde materialer som skal håndteres på land fra om lag 3200 tonn til om lag 4200 tonn. De fleksible rørledningene består i tillegg til stål av plastikkmaterialer, som erfaringsmessig utgjør om lag 20 % av den totale vekten. Gjenbruk av rørene er mulig, men fortrinnsvis til tilsvarende applikasjon som det fleksible røret opprinnelig var utformet for. Det er mest sannsynlig å anta at stål og plast separeres og sendes til gjenvinning. Fremstilling av nytt stål er over tre ganger mer ressurskrevende enn gjenvinning. Energigevinsten ved gjenvinning av plast er her ikke kvantifisert. For fjerningsalternativet er således gjenvinning av stål og plast fra rørledningene ansett som en liten positiv konsekvens sett i forhold alternativet der rørledningene etterlates på feltet.

## **6.9 Kulturminner**

Det er ikke kjente kulturminner i nærområdet til Volve-innretningene, og aktivitetene knyttet til avvikling vil være begrenset til områder med installerte innretninger og inngrep. Dersom undersøkelser av nærområdene i forbindelse med planlegging og gjennomføring av fjerningsoperasjonen, eller opprydding i etterkant, avdekker kulturminner vil kulturminnemyndighetene kontaktes for å avklare videre håndtering.

Olje- og gass installasjonene på norsk sokkel er kulturminner som representerer sentrale kilder til historien om utviklingen av det norske samfunnet. Norsk Oljemuseum har på oppdrag fra Olje- og energidirektoratet, Oljedirektoratet og Oljeindustriens landsforening utarbeidet en kulturminneplan for petroleumssektoren. I denne er det en prioriteringsliste over felt som industrien, fagmyndighetene og Riksantikvaren definerer som de mest interessante kulturminner fra petroleumsvirksomheten – med A som høyeste og D som laveste prioritet. Volve har i denne sammenheng fått prioritet D, altså den laveste rangering. For å sikre at ønskelig Volve-dokumentasjon bevares vil Oljemuseet kontaktes på et senere tidspunkt.

## **7 SAMFUNNSMESSIGE KONSEKVENSER VED DISPONERING AV VOLVE-INNRETNINGER**

### **7.1 Fiskeri**

#### **7.1.1 Fjerning av overflateinnretninger**

Som vist i figur 5-5 er Volve-feltet lokalisert vest for de mest fiskeriintensive områdene i Nordsjøen og trålfisket i området er begrenset. Rundt Volve-innretningene er det opprettet sikkerhetssoner hvor fiskeriaktivitet er forbudt. Som vist i figur 5-7 er det i 2010 registrert noe fiskeriaktivitet i Volve-området i fjerde kvartal. Ellers viser fartøysporing for perioden 2009-2011 at det er svært lite fiskeriaktivitet i området som vil berøres av fjerningsoperasjonen.

Det antas at sikkerhetssonene vil opprettholdes til de marine operasjonene er fullført. Det antas derfor at fjerningsoperasjonene kan gjennomføres uten spesielle utfordringer for fiskeriaktiviteten i områdene rundt. Transport av Volve-innretningene til land er kortvarige operasjoner som vil foregå langs utpekte ruter. Det antas derfor at negative konsekvenser for fiskeriaktiviteten i anleggsfasen vil være små og forbigående.

Med unntak av anleggsperioden er fjerning av overflateinstallasjonene vurdert å medføre en liten positiv konsekvens for fiskeri da tilhørende sikkerhetssoner fjernes og området åpnes for fiskeri.

#### **7.1.2 Etterlatelse av nedgravde rørledninger**

En etterlatt rørledning vil generelt ikke være til hinder for fiske med konvensjonelle redskaper som garn, line eller fiske med ringnot og flytetral og det er normalt bare fiske med trål og snurrevad kan påvirkes av intakte rørledninger og kabler på sjøbunnen. De etterlatte rørledningene på Volve-feltet er nedgravd til 1-2 meter under havbunnen og vil således ikke påvirke eventuell trålfiske i området. Som beskrevet i avsnitt 5.1.7 er de viktigste fiskeriene i Volve-området fiske med pelagiske redskaper etter artene sild, makrell og hestemakrell. Videre er ulike tiltak for å minimalisere ulemper for utøvelse av fiskeriaktivitet etter at området gjenåpnes vurdert og implementert. Dette innebærer at eksponerte seksjoner av de etterlatte rørledningene skal graves ned eller fjernes mens rørendene steindumpes eller kraves ned. Videre vil det utføres en tråltest etter at fjerning og oppryddingsarbeidet på feltet er gjennomført for å sikre at ingen gjenstander som kan medføre ulemper for framtidig tråling i området ligger igjen. Det er således ikke forventet problemer knyttet til eventuell overtråling etter at sikkerhetssonene opphører og området gjenåpnes for fiskeri. De totale konsekvenser for fiskeri ved etterlatelse av rørledningene er således vurdert som ingen/ubetydelige.

Ved etterlatelse av nedgravde rørledninger er det generelt en diskusjon rundt hvorvidt disse kan bli eksponert på sikt. Basert på geotekniske vurderinger av havbunnen i Volve-området er imidlertid risikoen for framtidig eksponering av de nedgravde rørledningene vurdert som lav, da den kompakte sandbunnen i området ikke er utsatt for erosjon.

### 7.1.3 Fjerning av nedgravde rørledninger

En fjerning av de nedgravde rørledningene på feltet vil fullstendig eliminere en fremtidig mulighet for fastheking med rørledningene eller fragmenter av disse. Siden utstrekning /omfang av rørledninger er begrenset er fjerning av feltinterne rørledninger på Volve vurdert å medføre en ubetydelig/liten positiv konsekvens for fiskeri.

## 7.2 Akvakultur

For akvakultur er utfordringene i hovedsak knyttet til aktiviteter fra behandlingsanlegget på land og omfatter båndlegging av områder og følger av forurensning, herunder støy. Grad av konsekvens vil være avhengig av behandlingsanleggets plassering i forhold til akvakulturanlegg samt aktiviteter på behandlingsanlegget og tilhørende støygenerering. I forbindelse med tidligere fjerningsprosjekt har det i tillegg blitt diskutert hvorvidt støy og vibrasjoner fra fartøy liggende på dynamisk posisjonering kan medføre negative konsekvenser på akvakultur. Da Volve-innretningene som tas til land består av mindre strukturer vil det imidlertid ikke være behov for tungløftfartøy for å transportere innretningene til land og støyproblematikk knyttet til større fartøy på dynamisk posisjonering forventes således ikke. Ved planlegging av avvikling av Volve-feltet vil nødvendige forholdsregler, inkludert støyreducerende tiltak, tas høyde for.

## 7.3 Skipstrafikk

Som vist i figur 5-9 er Volve-feltet lokalisert i et område med relativt stor fartøystrafikk. Fartøyleder i øst-vestlig retning krysser området. Videre vil fartøy knyttet til offshorevirksomheten kunne påtreffes i området. I følge risikoanalysen for Volve er den totale kollisjonsfrekvensen mellom fartøy og Mærsk Inspirer estimert til 0,00013 pr år. Siden nedstengning av Volve-feltet medfører at overflateinnretningene fjernes vil et risikoelement i forhold til fremtidig skipskollisjon elimineres. Unntaket er anleggsfasen med noe økt fartøyaktivitet i området og således økt risiko for skipskollisjoner. Dette dreier seg i hovedsak om støttefartøy benyttet for fjerning av ulike havbunnsstrukturer, ankerhåndteringsfartøy for fjerning av STL-lastebøye samt fartøy for kutting av rør samt fjerning/nedgraving av eksponerte rørseksjoner. Anleggsfasen vil imidlertid ha en begrenset varighet på et par uker. Utover økt aktivitet i anleggsfasen vurderes konsekvenser for skipstrafikk således utelukkende som positive da området vil åpnes for fri ferdsel etter fjerning av overflateinstallasjonene på feltet.

## 7.4 Samfunnsøkonomiske konsekvenser

De samfunnsmessige konsekvensene ved avvikling av Volve-feltet vil i denne sammenheng i hovedsak være relatert til verdiskapning som følge av kostnader forbundet med forberedelser, arbeider til havs og sluttdisponering, og direkte og indirekte sysselsettingsvirkninger av dette.

Referansealternativet med fjerning og sluttdisponering av havbunnsinnretninger og etterlatelse av nedgravd rørledning vil innebære kostnader i størrelsesorden 150-200 MNOK. Av dette er hovedandelen relatert til arbeider til havs, og kun en mindre andel til opphogging og sluttdisponering på land (5-10 MNOK). Omfang av arbeider på land og varigheten av dette, vil være begrenset. Det forventes således kun begrensede sysselsettings- og konsumvirkninger lokalt ved opphoggingsanlegget.

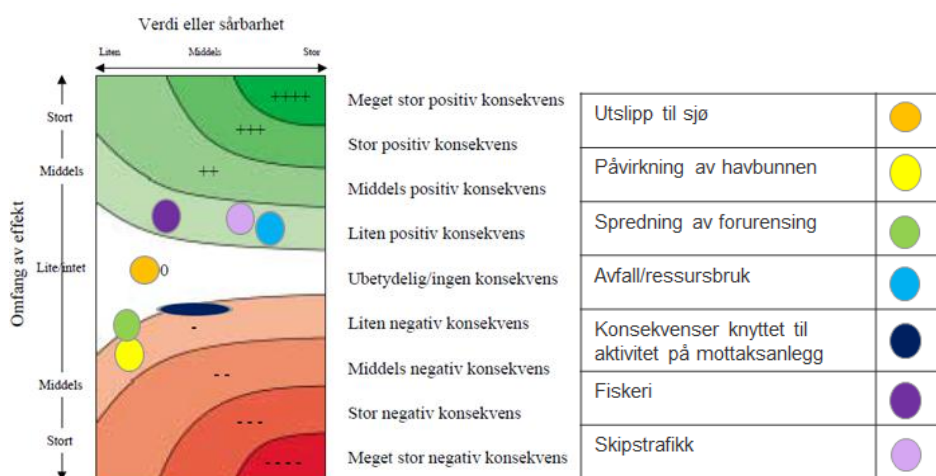
For alternativet med fjerning av rørledningen i sin helhet vil kostnadene øke med anslagsvis 100 MNOK. Andelen til opphogging og sluttdisponering vil naturligvis også øke, med anslagsvis 15-20 MNOK. Omfanget av lokale virkninger vil således kunne øke noe, men anses likevel som begrenset.

Hvilket anlegg som eventuelt vil bli benyttet for opphogging og sluttdisponering er ikke avklart før etter at avslutningsplanen er godkjent og etter en anbudsprosess. Mer detaljerte vurderinger av lokale samfunnsmessige virkninger er således ikke estimert.

## 8 OPPSUMMERING AV KONSEKVENSER

Figur 8-1 og 8-2 oppsummerer noen av konsekvensvurderingene som er gjort i forbindelse med avvikling og disponering av Volve-innretningene. De ulike konsekvensene er vist med ulike farger, og utstrekning av de ulike sirklene viser grad av usikkerhet i vurderingene. Det vil si at en liten sirkel indikerer liten usikkerhet, mens en sirkel utstrakt i horisontal retning viser usikkerhet i forhold til områdets verdi eller sårbarhet.

Som vist i figur 8-1 er fjerning av overflateinnretningene og havbunnsstrukturer vurdert som positivt for fiskeri og skipstrafikk da sikkerhetssoner avvikles og området igjen gjøres tilgjengelig. Videre er gjenvinning av stål fra innretningene vurdert som positivt for miljø i forhold til ressursbruk. Mudring og fysisk nedslamming av havbunnen i forbindelse med fjerning av brønnramme og annet mindre havbunnsutstyr er vurdert å ha en liten, men forbigående negativ konsekvens for bunnfauna. I følge resultater fra miljøundersøkelsen på feltet i 2009 er miljøtilstanden vurdert som god og negative konsekvenser i form av spredning av forurensning ved fjerning av rigg og havbunnsstrukturer er derfor vurdert som ubetydelige/små og forbigående. Da mengde materialer som skal håndteres på land er små er eventuelle negative konsekvenser forbundet med opphuggingsaktiviteter således vurdert som ubetydelig/små og forbigående.

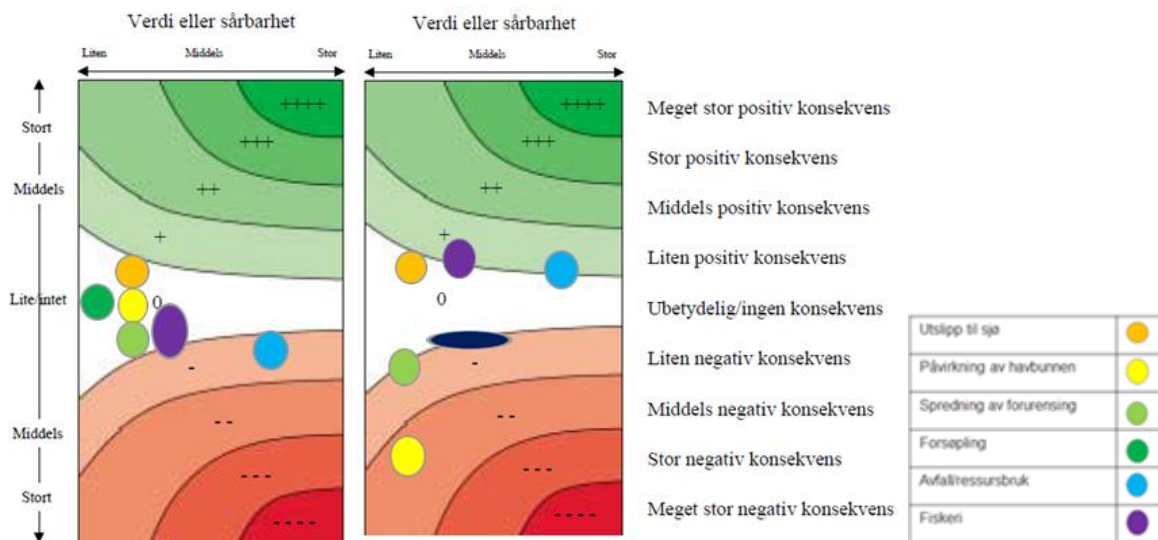


**Figur 8-1. Fjerning av overflateinnretninger og havbunnsutstyr.**

Som vist til venstre i figur 8-2 er den anbefalte løsningen med etterlatelse av de nedgravde rørledningene i hovedsak vurdert å ha ubetydelige konsekvenser for miljø. Med tanke på ressurshåndtering og gjenvinning av materialer (stål og plast) er imidlertid etterlatelsesalternativet vurdert å medføre liten negativ konsekvens mens fjerning er vurdert å medføre en liten positiv konsekvens.

Som vist til høyre i figur 8-2 er alternativet med fjerning av de nedgravde rørledningene vurdert å medføre moderate, men forbigående negative konsekvenser forbundet med lokal nedslamming av havbunnen. Fjerning av rørledningene er vurdert å ha en ubetydelig-liten positiv konsekvens for fiskeri da risikoen for fremtidig konflikt fullstendig elimineres. Alternativet med fjerning av de nedgravde rørledningene vil videre medføre at de totale

kostnadene øker med anslagsvis 100 MNOK. Omfanget av lokale virkninger vil således kunne øke noe sammenlignet med etterlatelsesalternativet, men anses likevel som begrenset. Fjerning og sluttdisponering av rørledningene på land vil potensielt kunne medføre ubetydelig/små men forbigående negative konsekvenser for lokalsamfunn, og vil medføre marginalt høyere utslipp til luft sammenlignet med etterlatelsesalternativet. Dette er ikke illustrert i figuren, men størrelsesorden av utslipp er 5000-6400 tonn CO<sub>2</sub>. Det vil si under 5 % av det årlige utslippet i driftsfasen på feltet.



**Figur 8-2. Oppsummering av de viktigste miljø og samfunnsmessige konsekvensene ved etterlatelse (venstre) og fjerning (høyre) av nedgravde rørledninger.**

## 9 AVBØTENDE TILTAK

De viktigste anbefalingene og planlagte avbøtende tiltak er listet under:

- 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. Videre er bruk av erfaring fra tilsvarende operasjoner viktig. Statoil vil gjennomføre en grundig planlegging av avviklingsarbeidet for å sikre personell og for å redusere mulighet for utslipp og fare som kan gi skade på miljø. Prosjektet vil aktivt innhente erfaringer fra tidligere fjerningsprosjekt, både internt i selskapet og eksternt, som en del av prosjektplanleggingen.
- For å fjerne risiko for fasthenging av fiskeutstyr vil rørender på etterlatte rørledninger steindumpes eller graves ned og eksponerte seksjoner av rørledningen fjernes eller graves ned.
- Etter fjerningsaktivitetene vil det gjennomføres en opprydding av havbunnen for å fjerne risiko for skade på fiskeutstyr samt redusere forsøplingspotensialet. Etter endt fjerning vil det gjennomføres verifikasjon og dokumentasjon som rapporteres til myndighetene.
- I henhold til Aktivitetsforskriften, og tilhørende retningslinjer (Klif), vil det gjennomføres to miljørelaterte overvåkingsundersøkelser med tre års mellomrom etter at produksjonsfasen på Volve er avsluttet. Behov for videre miljøovervåking av Volve-feltet etter den tid vil bli vurdert av Klif.
- Statoil vil sørge for åpen dialog og god kommunikasjon med interessenter knyttet til oppfølging av fjerningsarbeid og hoggeaktiviteten på land.
- Ved valg av anlegg for avhending Volve-innretninger vil det være en forutsetning for tildeling at dette innehar nødvendige tillatelser og konsesjoner for å drive virksomhet, og at anlegget møter Statoils krav til HMS. Statoil vil tilrettelegge for optimal materialavhending for gjenbruk av utstyr, gjenvinning av materialer og håndtering av farlig materiale. Dette vil registres og følges opp på en systematisk måte.



## 10 REFERANSER

Ambio Miljørådgeving, 2006. Regional konsekvensutredning Nordsjøen. Beskrivelse av miljøtilstanden offshore, økosystem og naturressurser i kystsonen samt sjøfugl.

Dames&Moore/JP Kenny/Corresist AS, 1998. Nedbryting av rørledninger over tid. Rapport for det kongelige olje-og energidepartementet.

DNV, 2000. OLF håndbok i konsekvensutredning ved disponering av utrangerte offshore innretninger. DNV-rapport-00-4041.

Eriksen V, Westelund S, Tvedten Ø., 2003. Grunnlagsundersøkelse av miljøforholdene ved Volve i 2002. – Rapport RF2003/ 084 Rogalandsforskning 53 sider.

Fiskeridirektoratet/Norges fiskarlag/Norges kystfiskarlag, 2010. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Beskrivelse av fiskeriaktiviteten. TA-nummer: 2665/2010.

Havforskningsinstituttet, 2012. Fisken og havet, særnummer 1-2012. Havforskningsinstituttet.

Halliburton, 1999. Disponering av fleksible rør og kabler. Rapport for det kongelige olje- og energidepartementet.

IoP, 2000. Guidelines for the calculation of energy use and gaseous emissions in removal and disposal of offshore structures. Institute of Petroleum, London.

Klif, 2010. Avvikling av utrangerte offshoreinstallasjoner. Klima og forurensningsdirektoratet. TA 2643.

Kystverket/Sjøfartsdirektoratet, 2010. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Statusbeskrivelse for skipstrafikk.

OLF, 2003. Guidelines for characterization of offshore drill cuttings piles. Oljeindustriens landsforening, mai 2003.

Ottersen, G, Postmyr, E and Irgens, M (eds.), 2010. Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport. KLIF. TA-nummer 2681/2010.

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

Uni Research, 2010. Miljøovervåking av olje- og gassfelt i Region II i 2009